

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна  
Должность: Проректор по учебной работе  
Дата подписания: 23.10.2025 18:05:28  
Уникальный программный ключ:  
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee54dc54049c513d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МАЙКОПСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «МГТУ»)

Факультет \_\_\_\_\_ Инженерный

Кафедра \_\_\_\_\_ Нефтегазового дела и энергетики

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(шифр, наименование специальности (направления подготовки))

Бакалавр

(квалификация выпускника)

рабочей программы учебной дисциплины "Б1.О.01 История (история России, всеобщая история)"

направления подготовки бакалавров "13.03.02 Электроэнергетика и электротехника"

профиль подготовки "Электроэнергетические системы и сети"

программа подготовки "бакалавр"

## Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| <b>УК-5.1</b> Отмечать и анализировать особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем                                                                                                                                                                                                                           |     |      |                                                                                                       |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1   |      | История (история России, всеобщая история)                                                            |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2   |      | История и культура адыгов                                                                             |
| <b>УК-5.2</b> Демонстрировать уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающиеся на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования), включая мировые религии, философские и этические учения |     |      |                                                                                                       |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1   |      | История (история России, всеобщая история)                                                            |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2   |      | История и культура адыгов                                                                             |
| <b>УК-5.3</b> Придерживаться принципов недискриминационного взаимодействия основанного на толерантном восприятии культурных особенностей представителей различных этносов и конфессий, при личном и массовом общении для выполнения поставленной цели                                                                                                                                                                         |     |      |                                                                                                       |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1   |      | История (история России, всеобщая история)                                                            |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2   |      | История и культура адыгов                                                                             |

### 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                                                                  | Критерии оценивания результатов обучения |                   |                                                        |                                       | Наименование оценочного средства                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                              | неудовлетворительно                      | удовлетворительно | хорошо                                                 | отлично                               |                                                                                       |
| 1                                                                                                                                                                                            | 2                                        | 3                 | 4                                                      | 5                                     | 6                                                                                     |
| УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах                                                                 |                                          |                   |                                                        |                                       |                                                                                       |
| УК-5.1 Отмечать и анализировать особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем |                                          |                   |                                                        |                                       |                                                                                       |
| <b>Знать:</b> - особенности межкультурного взаимодействия; - основные типы мировоззрения.                                                                                                    | Фрагментарные знания                     | Неполные знания   | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | Сформированные систематические знания | Контрольная работа, тесты, письменный опрос, рефераты, доклады, круглый стол, экзамен |
| <b>Уметь:</b> - выявлять обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем особенности межкультурного взаимодействия;                                                       | Частичные умения                         | Неполные умения   | Умения полные, допускаются небольшие ошибки            | Сформированные умения                 |                                                                                       |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование<br>оценочного<br>средства                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                | хорошо                                                   | отлично                                       |                                                                                       |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                                                                     |
| преодолевать культурный барьер, воспринимая межкультурные различия; - конструктивно взаимодействовать с представителями разных социокультурных типов.                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                                                       |
| <b>Владеть:</b> - способностью использовать набор коммуникативных средств и делать их правильный выбор в зависимости от ситуации общения.- навыком эффективной коммуникации на основе толерантности.                                                                                                                                                                                                                   | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                                                                       |
| УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                                                       |
| УК-5.2 Демонстрировать уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающиеся на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования), включая мировые религии, философские и этические учения |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                                                       |
| <b>Знать:</b> - историю развития общества; - основные типы мировоззрения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Контрольная работа, тесты, письменный опрос, рефераты, доклады, круглый стол, экзамен |
| <b>Уметь:</b> - анализировать закономерности исторического развития; реализовывать уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов культурно-исторического и социокультурного развития России и других регионов в контексте ряда культурных традиций мира;- анализировать закономерности исторического развития.                  | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                                                                       |
| <b>Владеть:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Частичное                                | Несистематическое                    | В                                                        | Успешное и                                    |                                                                                       |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                                                              | Критерии оценивания результатов обучения |                                       |                                                          |                                               | Наименование<br>оценочного<br>средства                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                   | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                 | хорошо                                                   | отлично                                       |                                                                                       |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                 | 2                                        | 3                                     | 4                                                        | 5                                             | 6                                                                                     |
| специальной терминологией, историческими знаниями и использовать их при анализе современной ситуации. - навыком эффективной коммуникации на основе толерантности.                                                                                 | владение навыками                        | е применение навыков                  | систематическом применении навыков допускаются пробелы   | систематическое применение навыков            |                                                                                       |
| УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах                                                                                                                      |                                          |                                       |                                                          |                                               |                                                                                       |
| УК-5.3 Придерживаться принципов недискриминационного взаимодействия основанного на толерантном восприятии культурных особенностей представителей различных этносов и конфессий, при личном и массовом общении для выполнения поставленной цели    |                                          |                                       |                                                          |                                               |                                                                                       |
| <b>Знать:</b> - принципы толерантного отношения к культурным особенностям представителей различных этносов и конфессий;- основные типы мировоззрения; типы социального взаимодействия на групповом и индивидуальном уровнях                       | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                       | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Контрольная работа, тесты, письменный опрос, рефераты, доклады, круглый стол, экзамен |
| <b>Уметь:</b> - реализовывать не дискриминационн ое толерантное восприятие культурных особенностей в личном и массовом общении и выполнении поставленной задачи. - конструктивно взаимодействовать с представителями разных социокультурных типов | Частичные умения                         | Неполные умения                       | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                                                                       |
| <b>Владеть:</b> - способностью придерживается принципов недискриминационного взаимодействия и толерантного восприятия культурных особенностей представителей различных этносов и конфессий;- навыком                                              | Частичное владение навыками              | Несистематическо е применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                                                                       |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции      | Критерии оценивания результатов обучения |                       |        |         | Наименование<br>оценочного<br>средства |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------|--------|---------|----------------------------------------|
|                                                           | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно | хорошо | отлично |                                        |
| 1                                                         | 2                                        | 3                     | 4      | 5       | 6                                      |
| эффективной<br>коммуникации на<br>основе<br>толерантности |                                          |                       |        |         |                                        |

### **3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **7.3.1. Задания для контрольных работ**

#### **Раздел I. Особенности становления государственности в России и мире**

1. Специфика цивилизаций Древнего Востока и античности.
2. Переход Европы от античности к феодализму.
3. Возникновение Древнерусского государства (IX-X вв.).
4. Русские земли в XI-XII вв.

#### **Раздел II. Русские земли в XII -XV веках и европейское средневековье.**

1. Средневековье как стадия исторического процесса в Западной Европе, на Востоке и в России
2. Монгольская экспансия: причины, ход, результаты.
3. Русские земли в борьбе с натиском Запада и Востока
4. Возрождение русской государственности вокруг Москвы

#### **Раздел III. Россия в XVI- XIX веках в контексте развития европейской цивилизации**

1. Эволюция российской государственности в контексте европейского развития

#### **Раздел IV. Россия и мировое сообщество в XX в.**



- 1.Международные отношения на рубеже XIX-XX вв.
- 2.Первая мировая война: предпосылки, ход, итоги
- 3.Первая русская революция: предпосылки, содержание, результаты
- 4.Великая российская революция 1917 г.: предпосылки, содержание, результаты.
- 5.Гражданская война в России.
- 6.Формирование и сущность советского строя в 20-30-е гг. XX в.
- 7.Вторая мировая и Великая Отечественная война: предпосылки, периодизация, итоги
- 8.Международные отношения в послевоенном мире. СССР в 50-80-е гг. XX в.

## **Раздел V. Россия и мир в XXI в.**

Современные тенденции развития международных отношений.

### **7.3.2. Тестовые задания для оценки остаточных знаний**

#### **1. Автор «Повести временных лет»:**

- 1) Геродот;
- 2) Константин Багрянородный;
- 3) Нестор;
- 4) Никон.

#### **2. Христианство на Руси было принято в:**



- 1) 955 г.;
- 2) 988 г.;
- 3) 1054 г.;
- 4) 1223 г.

**3. Свод законов древней Руси «Русская правда» был принят во время правления князя:**

- 1) Игоря Старого;
- 2) Святослава Воителя;
- 3) Владимира Святого;
- 4) Ярослава Мудрого.

**4. Для периода политической раздробленности древней Руси характерно:**

- 1) усиление экономических связей между землями;
- 2) создание новых самостоятельных княжеств;
- 3) укрепление власти великого князя Киевского;
- 4) прекращение феодальных усобиц.

**5. В период раздробленности Руси боярские республики существовали в:**

- 1) Новгороде и Киеве;
- 2) Новгороде и Владимире;
- 3) Новгороде и Пскове;



4) Новгороде и Москве.

**6. Военная операция, известная как «Ледовое побоище» связана с именем:**

1) Ивана Калиты;

2) Ивана Грозного;

3) Александра Невского;

4) Дмитрия Донского.

**7. Создание единого государства вокруг Москвы, восстановление независимости от Орды - результаты деятельности:**

1) Ивана Калиты;

2) Дмитрия Донского;

3) Ивана III;

4) Ивана IV.

**8. Куликовское сражение произошло в:**

1) 1223 г.;

2) 1237 г.;

3) 1380 г.;

4) 1480 г.

**9. Укажите хронологические рамки опричнины:**

1) 1550-1572 гг.

2) 1598-1605 гг.





3) 1558-1583 гг.

4) 1565-1572 гг.

**10. К государственным реформам Петра I относится:**

- 1) учреждение коллегии;
- 2) создание приказов;
- 3) введение местничества;
- 4) формирование министерств.

**11. В период правления Екатерины II**

- 1) в жизни государства выросла роль религии и церкви;
- 2) в стране проводились административные реформы;
- 3) положение крепостных крестьян улучшилось;
- 4) произошло крупнейшее народное выступление.

**12. Первоочередная цель России в войне с Наполеоном 1812 г.:**

- 1) защитить Отечество от интервенции;
- 2) борьба с революционным движением в Европе;
- 3) уничтожить Францию как суверенное государство;
- 4) расширить свои владения за счет французских колоний

**13. В первой пол. XIX в. в состав России вошла:**

- 1) Аляска;



- 2) Камчатка;
- 3) Армения;
- 4) Курляндия.

**14. Освобождение крестьян от крепостной зависимости произошло в период правления:**

- 1) Николая I;
- 2) Александра II;
- 3) Александра III;
- 4) Николая II.

**15. Кавказская война началась в:**

- 1) 1812 г.
- 2) 1815 г.
- 3) 1817 г.
- 4) 1819 г.

**16. Социально-экономическое развитие России в началеXX в. можно охарактеризовать следующими чертами:**

- 1) самые высокие темпы прироста в промышленности;
- 2) отставание качественных показателей в промышленности России от мировых держав;
- 3) преобладание в хозяйстве промышленного сектора над аграрным;
- 4) сочетание частнокапиталистического уклада с мелкотоварным хозяйством и даже натуральным хозяйством.



**17. Первая российская революция началась:**

- 1) 23 февраля 1917 г.
- 2) 9 января 1905 г.
- 3) 3 марта 1917 г.
- 4) 5 декабря 1905 г.

**18. Что явилось поводом к началу Первой мировой войны?**

- 1) союз Германии с Австро-Венгрией и Италией;
- 2) убийство в Боснийском городе Сараево наследника Австрийского престола Франца Фердинанда;
- 3) Гаагская конференция 1895 г.;
- 4) революция в России в 1905-1907 гг.

**19. Февральская революция 1917 г. привела к:**

- 1) свержению Временного правительства;
- 2) падению монархии;
- 3) установлению власти большевиков;
- 4) роспуску Учредительного собрания.

**20. В 1930-е гг. в СССР:**

- 1) существовала многопартийная система;
- 2) массовые общественные организации не зависели от влияния партии;
- 3) существовало четкое разделение законодательной, исполнительной, судебной власти;



4) произошло сращивание партийного и государственного аппарата.

**21. Какие республики вошли в состав СССР при его образовании?**

- 1) РСФСР;
- 2) Казахская ССР;
- 3) Украинская ССР;
- 4) ЗСФСР;
- 5) Молдавская ССР;
- 6) Белорусская ССР;
- 7) Карело-Финская ССР.

**22. Расположите в хронологическом порядке следующие события Великой Отечественной Войны:**

- 1) битва на Курской дуге;
- 2) контрнаступление советских войск под Москвой;
- 3) битва под Сталинградом;
- 4) Берлинская операция.

**23. К союзникам СССР во Второй Мировой Войне нельзя отнести:**

- 1) Великобританию;
- 2) Японию;
- 3) Францию;
- 4) США.



**24. После Второй Мировой Войны и до сих пор не подписан мирный договор с:**

- 1) Германией;
- 2) Италией;
- 3) Испанией;
- 4) Японией.

**25. Карибский кризис связан с размещением советских ракет:**

- 1) в ГДР;
- 2) в Турции;
- 3) на Кубе;
- 4) во Вьетнаме.

**26. С докладом «О культе личности Сталина и его последствиях» на XX съезде КПСС выступил:**

- 1) В.М. Молотов;
- 2) Н.С. Хрущев;
- 3) Г.М. Маленков;
- 4) К.С. Ворошилов.

**27. Политика М.С. Горбачева была связана с:**

- 1) созданием СНГ;
- 2) введением свободного обмена рубля на другие валюты;



3) утверждением «нового политического мышления»;

4) началом радикальных рыночных реформ, предполагающих приватизацию госсобственности.

## **28. Распад СССР связан с:**

1) провалом референдума о сохранении СССР;

2) выходом из состава СССР Эстонии, Латвии и Литвы;

3) отставкой М.С. Горбачева с поста президента СССР;

4) неудачной попыткой путча в августе 1991г.

## **29. Первым Президентом России стал:**

1) И.К. Полозков;

2) И.С. Силаев;

3) Н.И. Рыжков;

4) Б.Н. Ельцин.

## **30. В основе Крестовых походов лежала идея:**

1) защиты христианского мира от неверных;

2) уничтожения всех иноверцев;

3) захвата всего мира;

4) объединения мира в единое государство.

## **31. Император в Японии:**

1) был фигурой ритуальной, олицетворявшей страну;

2) являлся носителем реальной высшей власти;

3) командовал армией;

4) обладал властью только в столице.

## **32. Предпосылки Возрождения:**

1) географические открытия, расширение кругозора людей;

2) рост светских настроений среди горожан;

3) усиление роли церкви в жизни общества;

4) распространение аскетической морали;



- 5) пробуждение личной инициативы;
- 6) сохранение в Италии памятников античной культуры.

**33. Важнейший итог Столетней войны между Англией и Францией:**

- 1) разорение и упадок территории Англии;
- 2) оформление их как национальных государств;
- 3) объединение территорий обоих государств;
- 4) усиление Германии, вызванное ослаблением этих государств.

**34. Главный экономический результат Великих географических открытий:**

- 1) подъем мировой торговли;
- 2) открытие новых материков;
- 3) развитие кораблестроения;
- 4) усиление Испании и Португалии.

**35. Причины Французской революции конца XVIII в.**

- 1. (правильных ответов – 2):
  - 1) сохранение сеньориального строя;
  - 2) подчинение Франции власти Габсбургов;
  - 3) недовольство пуритан итогами Реформации;
  - 4) созыв Генеральных штатов;
  - 5) плохое управление страной и расточительность двора.

**36. Периодом гражданской войны в Испании является:**

- 1) 1933-1937гг.;
- 2) 1936-1939гг.;
- 3) 1937-1941гг.;
- 4) 1934-1938гг.

**37. Демократическое движение в 1919г. в Китае получило название:**

- 1) «Движение 5 марта»;
- 2) «Движение 10 января»;
- 3) «Движение 4 мая»;



4) «Движение 15 июня».

**38. Главой первого лейбористского правительства в Великобритании был:**

- 1) У. Черчилль;
- 2) Н. Чемберлен;
- 3) Р. Макдональд;
- 4) Г. Пальместорн.

**39. В Мюнхенском соглашении 1938 г. решался вопрос о территории:**

- 1) Польши;
- 2) Чехословакии;
- 3) Эльзаса;
- 4) Австрии.

**40. Определите последовательность событий Второй мировой войны:**

- 1) Крах фашистского режима в Италии;
- 2) Капитуляция Германии;
- 3) Парад Победы в Москве;
- 4) Крымская конференция;
- 5) Атомная бомбардировка Хиросимы.

**7.3.3. Темы рефератов**





1. Феодальная раздробленность Руси
2. Установление ордынского ига на Руси и его последствия.
3. Оборона северо-западных русских земель от немецких и шведских завоевателей.
4. Русская церковь и ордынское иго.
5. Развитие Москвы как общекультурного центра (XIV-XVвв.)
6. Иван III и его деятельность по укреплению великокняжеской власти.
7. Самозванцы в истории России начала XVIIв.
8. Первое и второе ополчения и их роль в освобождении страны от иноземных захватчиков.
9. Воцарение династии Романовых в XVIIв.
10. Крепостное право и его окончательное юридическое оформление в России.
11. Вклад русских землепроходцев в великие географические открытия.
12. Дворцовые перевороты в России XVIIIв.
13. Павел I и его правление.
14. Русские полководцы Отечественной войны 1812г. (по выбору)
15. Внутренняя политика правительства Николая I.
16. Политический портрет Александра II.
17. Народничество: теория, практика, уроки.
18. Культура России во второй половине XIXв.
19. Появление социал-демократии как идейного течения.
20. П.А Столыпин и судьба реформ в России.
21. Деятельность Государственной Думы и опыт российского парламентаризма.



22. Политические партии России в 1907-1914гг.
23. Участие России в первой мировой войне.
24. Политический портрет Николая II.
25. Временное буржуазное правительство и эсеро-меньшевистский блок.
26. Брестский мир и его последствия.
27. Гражданская война: итоги и уроки.
28. «Военный коммунизм» и новая экономическая политика как строительства нового общества.
29. Страна в период НЭПа: трудности и успех.
30. Форсированная индустриализация: цели, осуществление, итоги, уроки.
31. Сплошная коллективизация: задача, ход, последствие.
32. Культурное строительство в 20-30е гг.
33. Становление тоталитарной бюрократической системы в 30-е гг.
34. Внутриполитическая борьба и усиление режима личной власти Сталина.
35. Международное положение и внешняя политика страны в 30-у гг.
36. Начало Великой Отечественной войны: причины неудач и организация отпора агрессору.
37. Москва 1941г.: от трагедии поражения – к победе.
38. Москвичи на защите родного города.
39. Складывание антигитлеровской коалиции, и ее роль во второй мировой войне.
40. Уроки Великой Отечественной войны и их значение для современности.
41. Социально-экономические и политические проблемы послевоенного развития страны (1945-1955гг.)
42. Культ личности Сталина и его последствия для исторических судеб страны.



43. Рождение и крах «оттепели» (1956-1964гг.)
44. Противоречивость советской внешней политики 60-70-х гг.
45. Застойные явление в экономической, социально-политической и духовной сферах в 70-х – первой половине 80-х гг.
46. Предпосылки, противоречия, трудности и ошибки перестройки.
47. Международные отношения и внешняя политика во второй половине 80-х – начале 90-х гг.
48. Экономические реформ: от курса ускорения социально-экономического развития к рыночным отношениям.
49. Радикальные экономические и социально-политические реформы в Российской Федерации.
50. Конституция России (1993г.) – конституция переходного периода.
51. Специфика цивилизаций Древнего Востока и античности
52. Роль религии и духовенства в средневековых обществах Запада и Востока.
53. Великие географические открытия и начало Нового времени в Западной Европе.
54. Французская революция и ее влияние на политическое и социокультурное развитие стран Европы.
55. Международные отношения на рубеже XIX-XX вв.
56. Первая мировая война: предпосылки, ход, итоги.
57. Корейская война 1950-1953 гг.
58. Япония после Второй мировой войны.
59. Развитие мировой экономики в 1945–1991 гг.
60. Научно-техническая революция и ее влияние на ход мирового общественного развития.

#### **7.3.4. Вопросы к экзамену по дисциплине «История (история России, всеобщая история)»**



1. Место истории в системе наук. Объект и предмет науки. Теория и методология. Основные направления. Исследователь и исторический источник.
2. Территория России в системе Древнего мира. Древнейшие культуры Северной Евразии (неолит и бронзовый век). Киммерийцы и скифы. Древние империи Центральной Азии.
3. Античная Греция (скифские племена; греческие колонии в Северном Причерноморье). Античный Рим. Великое переселение народов в III–VII вв. Рождение и расцвет мусульманской цивилизации.
4. Переход Европы от античности к феодализму. Варварские государства. Государство франков. Меровинги и каролинги. Византия.
5. Славяне в ранней истории Европы. Восточные славяне в древности в VI - VIII вв. Возникновение Древнерусского государства (IX–X вв.).
6. Феодализм Западной Европы и социально-экономический строй Древней Руси: сходства и различия. Русские земли в XI–XII вв. Христианизация. Культурные влияния Востока и Запада.
7. Средневековье как стадия исторического процесса в Западной Европе, на Востоке и в России.
8. Монгольская экспансия: причины, ход, результаты. Русские земли в борьбе с натиском Запада и Востока. Александр Невский.
9. Возрождение русской государственности вокруг Москвы. Рост территории Московского княжества. Свержение монгольского ига. Формирование дворянства.
10. Правление Ивана Грозного. «Избранная рада». Опричнина. Внешняя политика России в XVI в.
11. Европа в эпоху позднего феодализма. Великие географические открытия. Реформация. Первые буржуазные революции в Европе.
12. «Смутное время». Феномен самозванчества. К. Минин и Д. Пожарский. Завершения и последствия Смуты.
13. XVIII век в европейской и мировой истории. Формирование колониальной системы. Промышленный переворот в Европе и России: общее и особенное.
14. Правление Петра I. Реформы. Церковная реформа. Внешняя политика России в первой четверти XVIII века.
15. Просвещенная монархия в России. Екатерина II: внутренняя и внешняя политика.
16. Европейский путь от Просвещения к Революции. Наполеоновские войны. Бисмарк. Объединение Италии.
17. Американская революция и возникновение США. Гражданская война.
18. Основные тенденции мирового развития в XIX в. Российская империя в первой половине



XIX в.: войны, реформы и контрреформы (Александр I, Николай I).

19. Реформы Александра II. Отмена крепостного права. Контрреформы Александра III. Внешняя политика России во второй половине XIX в.

20. Международные отношения на рубеже XIX–XX вв. Особенности становления капитализма в колониально зависимых странах.

21. Развитие капитализма в России на рубеже XIX–XX вв. Первая русская революция: предпосылки, содержание, результаты. Политические партии в России начала века: классификация, программы. Опыт думского «парламентаризма» в России.

22. Первая мировая война: предпосылки, ход, итоги. Влияние на европейское развитие.

23. Великая российская революция 1917 г.: предпосылки, содержание, результаты. Альтернативы развития. Кризисы власти.

24. Экономическая программа большевиков. Начало формирования однопартийной политической системы. Структура режима власти. Гражданская война и интервенция. Основные этапы Гражданской войны. Итоги.

25. Особенности международных отношений в межвоенный период. Адаптация Советской России на мировой арене. Коминтерн. Антикоминтерновский пакт.

26. Строительство социализма в СССР в 20-е гг. XX в.: поиски путей решения. НЭП, Сущность и причины свертывания. Возвышение И. Сталина.

27. Форсированная индустриализация: предпосылки, источники, итоги. Политика сплошной коллективизации сельского хозяйства, её экономические и социальные последствия.

28. Альтернативы развития западной цивилизации в конце 20-х – в 30-е гг. XX в. «Новый курс» Ф. Рузвельта. «Народные фронты» в Европе.

29. Вторая мировая война: причины, ход, последствия.

30. Великая Отечественная война 1941–1945 гг. Основные этапы. Создание антигитлеровской коалиции. Борьба в тылу врага.

31. Международные отношения в послевоенном мире. Начало холодной войны. Создание блоков НАТО, СЭВ.

32. СССР в послевоенные десятилетия. Восстановление народного хозяйства.

33. Н.С. Хрущев. Попытки обновления социалистической системы. Значение XX и XXII съездов КПСС. Изменения в теории и практике советской внешней политики.

34. Формирование третьего мира: предпосылки, особенности, проблемы. Формирование движения неприсоединения. Арабские революции.

35. Конфронтация двух сверхдержав – США и СССР: мир на грани войны. Война во Вьетнаме. Социалистическое движение в странах Запада и Востока. События 1968 г.



36. Стагнация в экономике и кризисные явления в конце 70-х – начале 80-х гг. XX в. в стране. Вторжение СССР в Афганистан и его внутри- и внешнеполитические последствия.

37. Причины и первые попытки всестороннего реформирования советской системы в 1985 г. Цели и основные этапы перестройки. «Новое политическое мышление». Причины распада СССР и образование СНГ.

38. Развитие стран Востока во второй половине XX в. Япония после Второй мировой войны. Создание государства Израиль. Экономические реформы в Китае.

39. Россия в 90-е гг. XX в. Конституция РФ 1993 г. Наука, культура, образование в рыночных условиях. Результаты реформ. Внешняя политика СССР в 1991–2014 гг. Россия в системе мировой экономики и международных связей. Россия и СНГ.

40. Многополярный мир в начале XXI в. Роль Российской Федерации в современном мировом сообществе. Социально-экономическое положение.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **7.4.1. Требования к контрольной работе**

Контрольная работа представляет собой один из видов самостоятельной работы обучающихся. По сути – это изложение ответов на определенные теоретические вопросы по учебной дисциплине, а также решение практических задач. Контрольные проводятся для того, чтобы развить у обучающихся способности к анализу научной и учебной литературы, умение обобщать, систематизировать и оценивать практический и научный материал, укреплять навыки овладения понятиями определенной науки и т. д.

При оценке контрольной преподаватель руководствуется следующими критериями:

- работа была выполнена автором самостоятельно;
- обучающийся подобрал достаточный список литературы, который необходим для осмысления темы контрольной;
- автор сумел составить логически обоснованный план, который соответствует поставленным задачам и сформулированной цели;
- обучающийся проанализировал материал;
- контрольная работа отвечает всем требованиям четкости изложения и аргументированности, объективности и логичности, грамотности и корректности;



- обучающийся сумел обосновать свою точку зрения;
- контрольная работа оформлена в соответствии с требованиями;
- автор защитил контрольную и успешно ответил на все вопросы преподавателя.

Контрольная работа, выполненная небрежно, не по своему варианту, без соблюдения правил, предъявляемых к ее оформлению, возвращается без проверки с указанием причин, которые доводятся до обучающегося. В этом случае контрольная работа выполняется повторно.

Вариант контрольной работы выдается в соответствии с порядковым номером в списке студентов.

### **Критерии оценки знаний при написании контрольной работы**

Отметка «отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Отметка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания.

### **7.4.2. Требования к выполнению тестового задания**

Тестирование является одним из основных средств формального контроля качества обучения. Это метод, основанный на стандартизированных заданиях, которые позволяют измерить психофизиологические и личностные характеристики, а также знания, умения и навыки испытуемого.



Основные принципы тестирования, следующие:

- связь с целями обучения - цели тестирования должны отвечать критериям социальной полезности и значимости, научной корректности и общественной поддержки;
- объективность - использование в педагогических измерениях этого принципа призвано не допустить субъективизма и предвзятости в процессе этих измерений;
- справедливость и гласность - одинаково доброжелательное отношение ко всем обучающимся, открытость всех этапов процесса измерений, своевременность ознакомления обучающихся с результатами измерений;
- систематичность - систематичность тестирований и самопроверок каждого учебного модуля, раздела и каждой темы; важным аспектом данного принципа является требование репрезентативного представления содержания учебного курса в содержании теста;
- гуманность и этичность - тестовые задания и процедура тестирования должны исключать нанесение какого-либо вреда обучающимся, не допускать ущемления их по национальному, этническому, материальному, расовому, территориальному, культурному и другим признакам;

Важнейшим является принцип, в соответствии с которым тесты должны быть построены по методике, обеспечивающей выполнение требований соответствующего федерального государственного образовательного стандарта.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

- закрытая форма - является наиболее распространенной и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил.
- открытая форма - вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»).
- установление соответствия - в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;
- установление последовательности - предполагает необходимость установить





правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

### **Критерии оценки знаний при проведении тестирования**

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

### **7.4.3. Требования к написанию реферата**

При оценке реферата используются следующие критерии:

- новизна текста;
- обоснованность выбора источника;
- степень раскрытия сущности вопроса;
- соблюдения требований к оформлению.

### **Критерии оценивания реферата:**

**Отметка** «отлично» выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на



дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Тематика рефератов выдается преподавателем в конце семинарского занятия.

#### **7.4.4. Требования к проведению экзамена**

Экзамен может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.

Экзаменационные билеты (вопросы) утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. В билете должно содержаться не более трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов по дисциплине должен содержать 25—30 билетов.

Экзаменатор может проставить экзамен без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали в семинарских занятиях.

#### **Критерии оценки знаний на экзамене**

Отметка «отлично» - студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой. Студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, заданиями и другими видами применения знаний, показывает знания законодательного и нормативно-технического материалов, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ, обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Отметка «хорошо» - студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических заданий.

Отметка «удовлетворительно» - студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.



Отметка «неудовлетворительно» - студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы.

|                            |                                 |                              |
|----------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| Разработчик:               | Подписано простой ЭП 13.09.2022 | Кубова Рузана Аслановна      |
| Зав. кафедрой:             | Подписано простой ЭП 13.09.2022 | Кудаева Светлана Григорьевна |
| Зав. выпускающей кафедрой: | Подписано простой ЭП 14.09.2022 | Меретуков Мурат Айдамирович  |



рабочей программы учебной дисциплины "Б1.О.03 Иностранный язык"

направления подготовки бакалавров "13.03.02 Электроэнергетика и электротехника"

профиль подготовки " "

программа подготовки "бакалавр"

## Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану)                                                                                                                                 |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                                                                                                                                                       | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| <b>УК-4.1</b> Выбирает коммуникативно приемлемые формы делового общения на государственном и иностранном языках, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами                           |     |      |                                                                                                       |
| 123                                                                                                                                                                                                       | 123 |      | Иностранный язык                                                                                      |
| 1                                                                                                                                                                                                         | 1   |      | Русский язык и культура речи                                                                          |
| 3                                                                                                                                                                                                         | 2   |      | Адыгейский язык                                                                                       |
| 3                                                                                                                                                                                                         | 3   |      | Профессиональный иностранный язык                                                                     |
| 6                                                                                                                                                                                                         | 8   |      | Эксплуатационная практика                                                                             |
| 4                                                                                                                                                                                                         | 6   |      | Технологическая практика                                                                              |
| <b>УК-4.3</b> Ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (ых) языках |     |      |                                                                                                       |
| 123                                                                                                                                                                                                       | 123 |      | Иностранный язык                                                                                      |
| 1                                                                                                                                                                                                         | 1   |      | Русский язык и культура речи                                                                          |
| 3                                                                                                                                                                                                         | 2   |      | Адыгейский язык                                                                                       |
| 3                                                                                                                                                                                                         | 3   |      | Профессиональный иностранный язык                                                                     |
| <b>УК-4.5</b> Демонстрирует умение выполнять перевод профессиональных текстов с иностранного (ых) на государственный язык и обратно                                                                       |     |      |                                                                                                       |
| 123                                                                                                                                                                                                       | 123 |      | Иностранный язык                                                                                      |
| 3                                                                                                                                                                                                         | 3   |      | Профессиональный иностранный язык                                                                     |

### 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                                              | Критерии оценивания результатов обучения |                   |                                                        |                                       | Наименование оценочного средства                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                          | неудовлетворительно                      | удовлетворительно | хорошо                                                 | отлично                               |                                                                 |
| 1                                                                                                                                                                        | 2                                        | 3                 | 4                                                      | 5                                     | 6                                                               |
| УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)                  |                                          |                   |                                                        |                                       |                                                                 |
| УК-4.1 Выбирает коммуникативно приемлемые формы делового общения на государственном и иностранном языках, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами |                                          |                   |                                                        |                                       |                                                                 |
| <b>Знать:</b> - основные законы языка, понятия культуры и этики речи; функциональные стили современного языка; стили делового общения; вербальные и                      | Фрагментарные знания                     | Неполные знания   | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | Сформированные систематические знания | кейс-задача, устный опрос, лексико-грамматический тест, экзамен |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование<br>оценочного<br>средства |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                | хорошо                                                   | отлично                                       |                                        |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                      |
| <p>невербальные средства коммуникации; - нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи; вербальные и невербальные средства профессионально-делового взаимодействия; принципы построения публичной речи, ведения дискуссий и круглых столов.</p> <p><b>Уметь:</b> - вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке; использовать знания о коммуникативных качествах речи в межличностном общении и профессиональной деятельности; - выбирать языковые средства, уместные для конкретной коммуникативной ситуации</p> <p><b>Владеть:</b> - современными информационно-коммуникативными средствами в процессе общения; навыками вербальной и невербальной коммуникации в профессиональной области;- навыками передачи связных аргументированных высказываний; навыками построения высказывания с учетом литературных норм и коммуникативной ситуации; навыками использования</p> |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                        |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Критерии оценивания результатов обучения |                       |                                                        |                                       | Наименование<br>оценочного<br>средства                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно | хорошо                                                 | отлично                               |                                                                    |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2                                        | 3                     | 4                                                      | 5                                     | 6                                                                  |
| коммуникативно приемлемых стилей делового общения и представления своей точки зрения в ходе публичных выступлений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                          |                       |                                                        |                                       |                                                                    |
| УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                          |                       |                                                        |                                       |                                                                    |
| УК-4.3 Ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (ых) языках                                                                                                                                                                                                                                                        |                                          |                       |                                                        |                                       |                                                                    |
| <b>Знать:</b> - основы составления, оформления и редактирования научных и официально-деловых текстов, особенности коммуникативных стратегий и тактик в деловой сфере профессиональной деятельности; особенности стилистики официальных и неофициальных писем; социокультурные различия в формате корреспонденции; - правила организации личной и деловой письменной коммуникации; речевой этикет, отражающий особенности культуры страны изучаемого языка | Фрагментарные знания                     | Неполные знания       | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | Сформированные систематические знания | деловое письмо, устный опрос, лексико-грамматический тест, экзамен |
| <b>Уметь:</b> - определять природу, структуру и основные элементы деловой коммуникации, соблюдать стилистические и языковые нормы в официально-деловом письменном тексте, строить, оформлять и редактировать основные официально-деловые тексты, анализировать коммуникативные стратегии и тактики в деловой                                                                                                                                              | Частичные умения                         | Неполные умения       | Умения полные, допускаются небольшие ошибки            | Сформированные умения                 |                                                                    |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование<br>оценочного<br>средства                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                | хорошо                                                   | отлично                                       |                                                                                                                     |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                                                                                                   |
| сфере профессионально й деятельности;- осуществлять обмен деловой корреспонденцией на иностранном языке с учетом языковых норм и социокультурных различий                                                                                                                                                                                                           |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                                                                                     |
| <b>Владеть:</b> - навыками использования современных принципов деловой коммуникации в профессионально й деятельности; стилистическими и языковыми нормами официально-делового стиля;- навыками организации письменной иноязычной речи; навыками употребления функционально дифференцированных языковых средств в соответствии с конкретными коммуникативными целями | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                                                                                                     |
| УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)                                                                                                                                                                                                             |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                                                                                     |
| УК-4.5 Демонстрирует умение выполнять перевод профессиональных текстов с иностранного (ых) на государственный язык и обратно                                                                                                                                                                                                                                        |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                                                                                     |
| <b>Знать:</b> терминологию, общенаучную, служебную лексику научной профессиональной литературы, лексику устной формы общения                                                                                                                                                                                                                                        | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | перевод текста с английского языка на русский и обратно, реферирование текста, лексико-грамматический тест, экзамен |
| <b>Уметь:</b> переводить аутентичные профессиональные тексты с иностранного на государственный язык и обратно                                                                                                                                                                                                                                                       | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                                                                                                     |
| <b>Владеть:</b> навыками анализа и реферирования профессионально-деловых текстов                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                                                                                                     |

### 3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы



## Test 1

### I. Read the text

#### THE NATURE OF ELECTRICITY

Practical electricity is produced by small atomic particles known as electrons. It is the movement of these particles which produce the effects of heat and light. The pressure that forces these atomic particles to move, the effects they encounter opposition and how these forces are controlled are some of the principles of electricity.

II. Guess the meaning of the following international words:

**III. Give the English equivalents for the words below:**

**IV. Translate into Russian the words and expressions from the text:**

**V. Complete the sentences using the text:**

**VI. Answer the questions:**

**VII. Topics for discussion:**

## Test 2

### I. Read the text

#### ELECTRIC CURRENT

The current which flows along wires consists of moving electrons. The electrons move along the circuit because the e. m. f. drives them. The current is directly proportional to the e. m. f.

In addition to traveling through solids, however, the electric current can flow through liquids as well and even through gases. In both cases it produces some most important effects to meet industrial requirements. Some liquids, such as melted metals for example, conduct current without any change to themselves. Others, called electrolytes, are found to change greatly when the current passes through them.

When the electrons flow in one direction only, the current is known to be d. c., that is, direct current. The simplest source of power for the direct current is a battery, for a battery pushes the electrons in the same direction all the time (i.e., from the negatively charged terminal to the positively charged terminal).

The letters a. c. stand for alternating current. The current under consideration flows first in one direction and then in the opposite one. The a. c. used for power and lighting purposes is assumed to go through 50 cycles in one second.

One of the great advantages of a. c. is the ease with which power at low voltage can be changed into an almost similar amount of power at high voltage and vice versa. Hence, on the one hand alternating voltage is increased when it is necessary for long-distance transmission and, on the other hand, one can decrease it to meet industrial requirements as well as to operate various devices at home.





Although there are numerous cases when d. c. is required, at least 90 per cent of electrical energy to be generated at present is a. c. In fact, it finds wide application for lighting, heating, industrial, and some other purposes.

II. Guess the meaning of the following international words:

electric, ampere, symbol, proportional, industrial, metal, electrolyte, battery, generate.

III. Give the English equivalents for the words and word combinations below:

a. 1) течь, протекать; 2) цепь, схема; 3) единица измерения; 4) провод; 5) электродвижущая сила; 6) твердое тело; 7) жидкость; 8) проводить (ток); 9) источник энергии; 10) постоянный ток; 11) переменный ток; 12) напряжение.

IV. Give Russian equivalents for the following:

b. 1) to meet industrial requirements; 2) melted metals; 3) to push in the same direction; 4) negatively (positively) charged terminal; 5) power and lightning purposes; 6) long-distance transmission; 7) to operate devices; 8) to find wide application.

V. Say whether these sentences are true or false:

1. The symbol for current is I.
2. The electric current can flow only through liquids.
3. The current can be of two types: direct current and alternating current.
4. The alternating current flows in one direction.
5. A battery is the simplest source of power for the direct current.
6. Direct current finds wider application than alternating current.
7. Electrolytes don't change greatly when current passes through them.
8. One of the great advantages of alternating current is the ease with which voltage can be changed.

VI. Fill in the blanks, using the words from the box:

direct current, solids, conduct, electric current, liquids, voltage, alternating current



VII. State the questions to the underlined words:

*Melted metals* conduct current without any change to themselves.

*to operate various devices at home.*

*electrons* in the same direction.

*The alternating current* is used for power and lightning purposes.

*90 per cent* of electrical energy generated now.

VIII. Give a 2-minute talk about the types of electric current and its properties.

### Test 3

I. Read the text

#### EFFECTS PRODUCED BY A CURRENT

The production of heat is perhaps the most familiar among the principal effects of an electric current. The heating effect of the current is found to occur in the electric circuit itself. It is detected owing to an increase in the temperature of the circuit. This effect represents a continual transformation of electric energy into heat. For instance, the current which flows through the filament of an incandescent lamp heats that filament to a high temperature.

The heat produced per second depends both upon the resistance of the conductor and upon the amount of current carried through it. The thinner the wire is, the greater the developed heat is. On the contrary, the larger the wire is, the more negligible the heat produced is. Heat is greatly desirable at times but at other times it represents a waste of useful energy. It is this waste that is generally called "heat loss" for it serves no useful purposes and decreases efficiency.

The heat developed in the electric circuit is of great practical importance for heating, lighting and other purposes. Owing to it people are provided with a large number of appliances, such as: electric lamps that light our homes, streets and factories, electrical heaters that are widely used to meet industrial requirements, and a hundred and one other necessary and irreplaceable things which have been serving mankind for so many years.

The electric current can manifest itself in some other way. It is the motion of the electric charges that produces the magnetic forces. A conductor of any kind carrying an electric current, a magnetic field is set up about that conductor.

This effect exists always whenever an electric current flows, although in many cases it is so weak that one neglects it in dealing with the circuit. An electric charge at rest does not manifest any magnetic effect. The use of such a machine as the electric motor has become possible owing to the electromagnetic effect.



The last effect to be considered is the chemical one. The chemical effect is known to occur when an electric current flows through a liquid. Thanks to it a metal can be transferred from one part of the liquid to another. It may also effect chemical changes in the part of the circuit comprising the liquid and the two electrodes which are found in this liquid. Any of the above mentioned effects may be used for detecting and measuring current.

II. Give the English equivalents for the following words:

**III. Guess the meaning of the following international words:**

transformation, temperature, chemical, magnetic, special, practical, motor, electrode.

IV. Insert words and expressions:

1. The current flow is (выявляется и измеряется) by any of the effects that it produces.
2. There are three important effects accompanying the motion of (электрические заряды).
3. The current which flows through the (нить накала лампы накаливания) heats that filament to a high temperature.
4. Heat represents (потерю полезной энергии) at times.
5. Electric lamps (освещать) our homes, streets and factories.
6. The electric current can (проявлять) magnetic effect.

V. Choose the correct translation:

The heating effect of the current is found to occur in the electric circuit itself.

1. Установлено, что тепловой эффект электрического тока обнаруживается в самой электрической цепи.
2. Тепловой эффект электрического тока может появляться в самой электрической цепи.
3. Установлено, что тепловой эффект электрического тока должен обнаруживаться в самой электрической цепи.

*Когда в любом проводнике появляется электрический ток, вокруг него возникает магнитное поле.*



1. A conductor of any kind carrying an electric current, a magnetic field was set up about that conductor.

2. A conductor of any kind have been carrying an electric current, a magnetic field is set up about that conductor.

3. A conductor of any kind carrying an electric current, a magnetic field is set up about that conductor.

Последний эффект, который необходимо рассмотреть – химический эффект.

1. The last effect is considered to be the chemical one.

2. The last effect to be considered is the chemical one.

3. The last effect would be considered the chemical one.

Известно, что химический эффект возникает, когда электрический ток проходит через жидкость.

1. The chemical effect is known to occur when an electric current flows through a liquid.

2. The chemical effect is famous to occur when an electric current flows through a liquid.

3. The chemical effect may be known to occur when an electric current flows through a liquid.

Именно движение электрических зарядов порождает магнитные силы.

1. The motion of the electric charges produces the magnetic forces.

2. It is the motion of the electric charges that produces the magnetic forces.

3. The motion of the electric charges is certain to produce the magnetic forces.

VI. Answer the questions:

1. What effects does the current flow produce?

2. How is the heating effect detected?

3. What does the heat produced depend upon?



4. What is called “heat loss”?

5. How is the magnetic effect set up?

6. What is the main condition of the magnetic effect existence?

7. When does the chemical effect occur?

VII. Speak about the principal effects of an electric current, using the text and chart above.

#### Test 4

I. Read the text

### ELECTRIC CIRCUITS

The concepts of electric charge and potential are very important in the study of electric currents. When an extended conductor has different potentials at its ends, the free electrons of the conductor itself are caused to drift from one end to the other. The potential difference must be maintained by some electric source such as electrostatic generator or a battery or a direct current generator. The wire and the electric source together form an electric circuit, the electrons are drifting around it as long as the conducting path is maintained. There are various kinds of electric circuits such as: open circuits, closed circuits, series circuits, parallel circuits and short circuits. To understand the difference between the following circuit connections is not difficult at all. If the circuit is broken or «opened» anywhere, the current is known to stop everywhere. The circuit is broken when an electric device is switched off. The path along which the electrons travel must be complete otherwise no electric power can be supplied from the source to the load. Thus the circuit is “closed” when an electric device is switched on. When electrical devices are connected so that the current flows from one device to another, they are said «to be connected in series». Under such conditions the current flow is the same in all parts of the circuit as there is only a single path along which it may flow. The electrical bell circuit is considered to be a typical example of a series circuit. The “parallel” circuit provides two or more paths for the passage of current. The circuit is divided in such a way that part of the current flows through one path and part through another. The lamps in the houses are generally connected in parallel. The “short” circuit is produced when the current can return to the source of supply without control. The short circuits often result from cable fault or wire fault. Under certain conditions the short circuit may cause fire because the current flows where it was not supposed to flow. If the current flow is too great a fuse is used as a safety device to stop the current flow.

II. Guess the meaning of the following international words:

III. Give the English equivalents for the following words and word combinations:

IV. Say whether these sentences are true or false:

V. Complete the sentences using the text:

VI. Answer the questions:



1. What concepts are very important in study of electric current?
2. What forms an electric circuit?
3. What materials are the best conductors and insulators?
4. What kinds of electric circuits do you know?
5. How can we open and close the circuit?
6. When are electrical devices connected in series?
7. What is an example of a series circuit?
8. What can you say about «parallel» circuits?
9. What does the short circuit often result from?

VII. Give a 2-minute talk about the types of electric circuits.

#### **Тематика кейс-заданий**

1. Operation of power supply systems
2. Fundamentals of power generation and transmission
3. Power plants and substations
4. Relay protection and automation of power systems
5. Types of electric power systems and networks
6. Electric power industry

#### **Тематика эссе**

1. Power industry
2. Types of electric power systems and networks
3. History of Electric Power Systems
4. Energy of the Future
5. Operation of power supply systems
6. Fundamentals of Power Generation and Transmission
7. Power plants and substations
8. Electrical industry
9. Protective relays for electrical systems

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования**



## Критерии оценки сформированности навыков и умений говорения

**Монологическая речь**

| Оценка                     | Характеристика ответа обучающегося                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>отлично</b>             | Монологическое высказывание(описание, рассказ) построено логично в соответствии с коммуникативной задачей, сформулированной в задании.<br><br>Лексические единицы и грамматические структуры используются уместно.<br><br>Речь понятна: звуки в потоке речи произносятся правильно, соблюдается правильный интонационный рисунок. Объем высказывания - не менее 12-15 фраз-предложений.                   |
| <b>хорошо</b>              | Монологическое высказывание построено логично в соответствии с коммуникативной задачей, сформулированной в задании.<br><br>Лексические единицы и грамматические структуры используются уместно. Допускаются лексические и грамматические ошибки, которые не препятствуют пониманию речи.<br><br>Речь понятна, наличие некоторых фонематических ошибок. Объем высказывания - не менее 10 фраз-предложений. |
| <b>удовлетворительно</b>   | Монологическое высказывание (описание, рассказ) построено не всегда логично. Допускаются лексические и грамматические ошибки, которые затрудняют понимание речи. Объем высказывания - не менее 6 фраз-предложений.                                                                                                                                                                                        |
| <b>неудовлетворительно</b> | Содержание ответа не соответствует поставленной коммуникативной задаче. Допускаются многочисленные лексические и грамматические ошибки.<br><br>Речь не воспринимается на слух из-за большого количества фонематических ошибок.                                                                                                                                                                            |

## Критерии оценки сформированности навыков перевода иноязычного текста на русский язык

| Оценка                     | Характеристика перевода текста                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>отлично</b>             | Перевод представляет собой адекватную передачу иноязычного текста средствами русского языка в неразрывном единстве содержания и формы.                                                                                        |
| <b>хорошо</b>              | Перевод представляет собой адекватную передачу иноязычного текста средствами русского языка в неразрывном единстве содержания и формы. Допущено 30% грамматических и стилистических ошибок, приводящих к неточности перевода. |
| <b>удовлетворительно</b>   | В переводе допущено 50 % грамматических и стилистических ошибок. Текст переведен не полностью.                                                                                                                                |
| <b>неудовлетворительно</b> | Смысл текста искажен.                                                                                                                                                                                                         |

## Критерии оценки сформированности навыков и умений ознакомительного чтения и пересказа текста

| Оценка                     | Характеристика ответа обучающегося                                                                       |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>отлично</b>             | Пересказ адекватно отражает содержание текста.                                                           |
| <b>хорошо</b>              | В пересказе допущены лексико-грамматические ошибки, не искажающие смысл текста.                          |
| <b>удовлетворительно</b>   | Содержание текста передано не полностью.                                                                 |
| <b>неудовлетворительно</b> | Допущены многочисленные лексические, грамматические, стилистические ошибки. Содержание текста непонятно. |

## Требования к написанию эссе

## Критерии оценивания эссе:



«отлично»

Выполнены все требования к написанию и защите: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

«хорошо»

Основные требования к эссе и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

«удовлетворительно»

Имеются существенные отступления от требований к написанию эссе. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

«неудовлетворительно»

Тема эссе не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### **Критерии оценивания тестовых заданий**

- оценка «неудовлетворительно» - если обучаемый правильно ответил на менее чем 50% тестовых заданий.

### **Требования к выполнению кейс-задания**

### **Требования к контрольной работе**

### **Критерии оценки знаний при написании контрольной работы**

### **Критерии оценки знаний на зачете**

**- студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы.**

### **Критерии оценки знаний на экзамене**

Отметка «отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания по экзаменационным вопросам и умение применять их на практике при решении конкретных лингвистических задач.

Отметка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он хорошо владеет материалом, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые он в состоянии устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, нарушения логической последовательности в изложении экзаменационного материала, владея при этом его основными понятиями и демонстрируя умение применять теоретические знания для решения стандартной лингвистической задачи, указанной в билете.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на экзамен вопросов и тем дисциплины, допускает грубые ошибки в ходе выполнения лингвистической задачи.





|                            |                                 |                                 |
|----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Разработчик:               | Подписано простой ЭП 28.06.2022 | Чистобаева Людмила Владимировна |
| Зав. кафедрой:             | Подписано простой ЭП 28.06.2022 | Шадже Зариет Мухамчериевна      |
| Зав. выпускающей кафедрой: | Подписано простой ЭП 29.06.2022 | Меретуков Мурат Айдамирович     |



рабочей программы учебной дисциплины "Б1.О.05 Математика"

направления подготовки бакалавров "13.03.02 Электроэнергетика и электротехника"

профиль подготовки "Электроэнергетические системы и сети"

программа подготовки "бакалавр"

## Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану)                                                                                                                       |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                                                                                                                                             | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| <b>УК-1.1</b> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи                                                                                             |     |      |                                                                                                       |
| 1                                                                                                                                                                                               | 1   |      | Философия                                                                                             |
| 12                                                                                                                                                                                              | 12  |      | Математика                                                                                            |
| 12                                                                                                                                                                                              | 12  |      | Физика                                                                                                |
| 1                                                                                                                                                                                               | 1   |      | Химия                                                                                                 |
| 2                                                                                                                                                                                               | 4   |      | Ознакомительная практика                                                                              |
| <b>УК-1.2</b> Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи                                                                                          |     |      |                                                                                                       |
| 12                                                                                                                                                                                              | 12  |      | Математика                                                                                            |
| 12                                                                                                                                                                                              | 12  |      | Физика                                                                                                |
| 1                                                                                                                                                                                               | 1   |      | Химия                                                                                                 |
| 3                                                                                                                                                                                               | 3   |      | Политология                                                                                           |
| 2                                                                                                                                                                                               | 4   |      | Ознакомительная практика                                                                              |
| <b>УК-1.3</b> Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки                                                                                             |     |      |                                                                                                       |
| 12                                                                                                                                                                                              | 12  |      | Математика                                                                                            |
| 12                                                                                                                                                                                              | 12  |      | Физика                                                                                                |
| 1                                                                                                                                                                                               | 1   |      | Химия                                                                                                 |
| 3                                                                                                                                                                                               | 3   |      | Политология                                                                                           |
| 8                                                                                                                                                                                               | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| <b>УК-1.4</b> Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности |     |      |                                                                                                       |
| 1                                                                                                                                                                                               | 1   |      | Философия                                                                                             |
| 12                                                                                                                                                                                              | 12  |      | Математика                                                                                            |
| 12                                                                                                                                                                                              | 12  |      | Физика                                                                                                |
| 1                                                                                                                                                                                               | 1   |      | Химия                                                                                                 |
| 3                                                                                                                                                                                               | 3   |      | Политология                                                                                           |
| <b>УК-1.5</b> Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи                                                                                                                       |     |      |                                                                                                       |
| 1                                                                                                                                                                                               | 1   |      | Философия                                                                                             |
| 12                                                                                                                                                                                              | 12  |      | Математика                                                                                            |
| 12                                                                                                                                                                                              | 12  |      | Физика                                                                                                |
| 1                                                                                                                                                                                               | 1   |      | Химия                                                                                                 |

### 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                          | Критерии оценивания результатов обучения |                   |                                                        |                                       | Наименование оценочного средства |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|
|                                                                                                                                      | неудовлетворительно                      | удовлетворительно | хорошо                                                 | отлично                               |                                  |
| 1                                                                                                                                    | 2                                        | 3                 | 4                                                      | 5                                     | 6                                |
| УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач |                                          |                   |                                                        |                                       |                                  |
| УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи                                         |                                          |                   |                                                        |                                       |                                  |
| <b>Знать:</b><br>логические формы и процедуры, способствующие рефлексии по поводу                                                    | Фрагментарные знания                     | Неполные знания   | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | Сформированные систематические знания |                                  |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                                         | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование<br>оценочного<br>средства |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                              | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                | хорошо                                                   | отлично                                       |                                        |
| 1                                                                                                                                                                                                                            | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                      |
| собственной и мыслительной деятельности                                                                                                                                                                                      |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                        |
| <b>Уметь:</b><br>аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации                                                                                                                                       | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                        |
| <b>Владеть:</b><br>навыками сопоставления разных источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений                                                                                       | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                        |
| УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                                                                                         |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                        |
| УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи                                                                                                                              |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                        |
| <b>Знать:</b><br>особенности системного и критического мышления и демонстрировать готовность к нему; логические формы и процедуры, демонстрировать способность к рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         |                                        |
| <b>Уметь:</b><br>анализировать источники информации с точки зрения временных и пространственных условий их возникновения                                                                                                     | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                        |
| <b>Владеть:</b><br>навыками определения практических последствий изложенного решения задачи                                                                                                                                  | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                        |
| УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                                                                                         |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                        |
| УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки                                                                                                                                 |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                        |
| <b>Знать:</b><br>логические формы и процедуры, способствующие рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности                                                                                                    | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         |                                        |
|                                                                                                                                                                                                                              |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                        |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                                                                  | Критерии оценивания результатов обучения |                                             |                                                                         |                                                        | Наименование<br>оценочного<br>средства |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                       | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                       | хорошо                                                                  | отлично                                                |                                        |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                     | 2                                        | 3                                           | 4                                                                       | 5                                                      | 6                                      |
| <b>Уметь:</b><br>аргументированн<br>о формировать<br>собственное<br>суждение и<br>оценку<br>информации                                                                                                                                                | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                        |
| <b>Владеть:</b><br>навыками<br>определения<br>практических<br>последствий<br>изложенного<br>решения задачи                                                                                                                                            | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                        |
| УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                                                                                                                  |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                        |
| УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности                                                              |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                        |
| <b>Знать:</b> основные термины и базовые элементы, методы исследований в системе социальн<br>о-гуманитарном<br>знания                                                                                                                                 | Фрагментарные<br>знания                  | Неполные знания                             | Сформированные,<br>но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания         | Сформированные<br>систематические<br>знания            |                                        |
| <b>Уметь:</b><br>критически<br>оценивать<br>информацию,<br>независимо от<br>источника,<br>самостоятельно<br>приобретать и сис<br>тематизировать<br>знания,<br>аргументированн<br>о отстаивать свою<br>точку зрения                                    | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                        |
| <b>Владеть:</b><br>конкретной<br>методологией и<br>базовыми<br>методами социал<br>ьно-гуманитарных<br>дисциплин,<br>позволяющими<br>осуществлять<br>решение<br>широкого класса с<br>задач научно-иссл<br>едовательского и<br>прикладного<br>характера | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                        |
| УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                                                                                                                  |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                        |
| УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи                                                                                                                                                                                    |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                        |
| <b>Знать:</b><br>логические<br>формы и<br>процедуры,<br>способствующие<br>рефлексии по<br>поводу<br>собственной и<br>мыслительной<br>деятельности                                                                                                     | Фрагментарные<br>знания                  | Неполные знания                             | Сформированные,<br>но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания         | Сформированные<br>систематические<br>знания            |                                        |
| <b>Уметь:</b><br>аргументированн<br>о формировать                                                                                                                                                                                                     | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие                              | Сформированные<br>умения                               |                                        |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                        | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование<br>оценочного<br>средства |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------|
|                                                                                             | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                | хорошо                                                   | отлично                                       |                                        |
| 1                                                                                           | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                      |
| собственное суждение и оценку информации                                                    |                                          |                                      | ошибки                                                   |                                               |                                        |
| <b>Владеть:</b><br>навыками определения практических последствий изложенного решения задачи | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                        |

**3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### 1 семестр

#### Контрольная работа № 1. Основные алгебраические структуры.

**Задание 1.** Даны матрицы  $A, B, C$ :

$$A = \begin{bmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 2 & -1 & 4 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 2 & -1 & -3 \\ -1 & 2 & -4 \end{bmatrix}, C = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -1 & -2 \\ -2 & 3 \end{bmatrix}.$$

Найти матрицу  $D = (3A - 4B) \cdot C$ .

**Задание 2.** Вычислить определитель:

$$D = \begin{vmatrix} -1 & -1 & 7 & 1 \\ 4 & 1 & 2 & -1 \\ -3 & 0 & 2 & -1 \\ 1 & 1 & 0 & 3 \end{vmatrix}.$$

**Задание 3.** Решить матричное уравнение:

$$\begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix} \cdot X = \begin{bmatrix} 6 & 10 \\ 7 & 21 \end{bmatrix}.$$

**Задание 4.** Найти такие значения параметров  $p$  и  $q$ , если они существуют, при которых ранг матрицы

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & -4 & 3 \\ 1 & -3 & 2 & -4 \\ 2 & -1 & p & -1 \\ 0 & -5 & 6 & q \end{bmatrix}$$

равен 2.



**Задание 5.** Дана система линейных уравнений

$$\begin{cases} x_1 + 5x_2 - x_3 + x_4 + x_5 = -3, \\ 3x_1 + x_2 + 3x_3 + 3x_4 - 3x_5 = -3, \\ -x_1 + x_3 - x_4 + 3x_5 = 2, \\ -x_1 + 2x_2 - 2x_3 - x_4 + 2x_5 = 0. \end{cases}$$

Доказать, что система совместна. Найти её общее решение. Найти частное решение, если  $x_4 = -8, x_5 = -4$ .

## Контрольная работа № 2. Векторные пространства и аналитическая геометрия.

**Задача 1.** Даны векторы  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}, \vec{d}$  в некотором базисе. Показать, что векторы  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  образуют базис и найти координаты вектора  $\vec{d}$  в этом базисе.

$$\vec{a} = (2, 2, 1), \vec{b} = (1, -3, 1), \vec{c} = (-1, 0, 1), \vec{d} = (3, -1, 5).$$

**Задача 2.** Проверить коллинеарность векторов  $\vec{c}_1$  и  $\vec{c}_2$ .

$$\vec{a} = (1, -2, 5), \vec{b} = (3, -1, 0), \vec{c}_1 = 4\vec{a} - 2\vec{b}, \vec{c}_2 = \vec{a} - 2\vec{b}.$$

**Задача 3.** Даны координаты вершин пирамиды  $A_1, A_2, A_3, A_4$ . Требуется:

- 1) показать, что точки  $A_1, A_2, A_3, A_4$  не лежат в одной плоскости,
- 2) найти угол между векторами  $\vec{A_1A_2}$  и  $\vec{A_1A_4}$ ,
- 3) найти площадь треугольника  $A_1A_2A_3$ ,

- 4) найти объем пирамиды  $A_1A_2A_3A_4$ ,  
 $A_1(7, 1, 2), A_2(-5, 3, -2), A_3(3, 3, 5), A_4(4, 5, -1).$

**Задача 4.** Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах  $\vec{c}$  и  $\vec{d}$ , где  $\vec{c} = 7\vec{a} + 9\vec{b}$ ,  $\vec{d} = 2\vec{a} - 9\vec{b}$ ,  $|\vec{a}| = 3$ ,  $|\vec{b}| = 3$ ,  $(\vec{a}, \vec{b}) = 2\pi/3$ .

**Задание 5.** Даны координаты трех вершин параллелограмма  $A(3; -5)$ ,  $B(5; -3)$ ,  $C(-1; 3)$ . Найти координаты его четвертой вершины  $D$ .

**Задание 6.** Найти угол между прямыми

- a)  $y = \frac{1}{2}x + 2$ ,  $y = 3x - 7$ ;
- b)  $2x + 3y - 1 = 0$ ,  $4x + 6y + 2 = 0$ .

**Задание 7.** Через точку пересечения прямых  $x - y - 3 = 0$  и  $2x + 3y - 11 = 0$  проведена прямая, параллельная прямой  $5x - 4y - 17 = 0$ . Составить ее уравнение.

## Тест по теме: Векторные пространства и аналитическая геометрия.

1. Любой нулевой вектор перпендикулярный данной прямой называется ... вектором этой прямой.
  - a) коллинеарным
  - б) компланарным
  - в) перпендикулярным
  - г) нормальным
  - д) направляющим



2. Какими уравнениями может задаваться прямая в пространстве?

а)  $\frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1} = \frac{z-z_1}{z_2-z_1}$

б)  $A(x-x_0)+B(y-y_0)=0$

в)  $Ax+By+Cz+D=0$

г)  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$

д)  $\begin{vmatrix} x-x_0 & y-y_0 & z-z_0 \\ \alpha_1 & \beta_1 & \gamma_1 \\ \alpha_2 & \beta_2 & \gamma_2 \end{vmatrix} = 0$

е)  $\begin{cases} x = x_0 + \alpha t \\ y = y_0 + \beta t \\ z = z_0 + \gamma t \end{cases}$

3. Уравнение гиперболы с центром в начале координат имеет вид:

а)  $y^2 = 2px$                       б)  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$

в)  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$                 г)  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$

д)  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$                     е)  $x^2 + y^2 = R^2$

4. Если плоскость задана уравнением  $4y + 2z + 3 = 0$ , то она...

а) проходит через начало координат

б) параллельна оси  $Ox$

в) параллельна плоскости  $Oyz$

г) совпадает с плоскостью  $Oyx$

д) параллельна оси  $Oy$

5. Прямые заданы уравнениями

$$l_1: \frac{x-x_1}{\alpha_1} = \frac{y-y_1}{\beta_1}; \quad l_2: \frac{x-x_2}{\alpha_2} = \frac{y-y_2}{\beta_2},$$

эти прямые параллельны, если...

а)  $\alpha_1 \cdot \alpha_2 + \beta_1 \cdot \beta_2 = 0$

б)  $x_1 + x_2 = y_1 + y_2$

в)  $\alpha_1 \cdot \beta_1 + \alpha_2 \cdot \beta_2 = 0$

г)  $\frac{\alpha_1}{\beta_1} = \frac{\alpha_2}{\beta_2}$

### Контрольная работа № 3. Логические исчисления.

**Задание 1.** Представьте с помощью кругов Эйлера отношения между объектами имён:

Человек – филолог – математик – человек, знающий английский язык – человек, знающий логику.



**Задание 2.** Построить множество  $B$  всех его подмножеств и множество  $C$  всех подмножеств множества  $B$ . Какую мощность (размерность) имеют множества  $A, B, C$ .

$$A = \{1, \{1, 2\}\}$$

**Задание 3.** На множестве чисел  $M$  определено отношение  $\rho$ . Задать матрицами отношения и определить свойства  $\rho, \bar{\rho}, \rho^{-1}, \rho^*, -\rho, \rho^0$ . Если  $M = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  и  $\rho$  — «быть меньше».

**Задание 4.** Исследуйте отношение  $\rho$ .

Отношение  $\rho$  на множестве целых положительных чисел:  $x\rho y \equiv$  число  $x$  предшествует числу  $y$  в последовательности:

$$2, 1, 4, 3, 6, 5, \dots;$$

**Задание 5.** Найти дополнения, разности, произведение, симметрическую разность, прямое произведение и квадраты двух промежутков. Изобразить.

$$[2; 5], [\sqrt{2}; 3).$$

**Задание 6.** Докажите методом математической индукции

1.  $\frac{1 \cdot 2^1}{3!} + \frac{2 \cdot 2^2}{4!} + \frac{3 \cdot 2^3}{5!} + \dots + \frac{n \cdot 2^n}{(n+2)!} = 1 - \frac{2^{n+1}}{(n+2)!};$
2.  $(5^n - 3^n + 2n) : 4.$

## 2 семестр

### Контрольная работа № 4. Введение в математический анализ.

**Задание 1.** Вычислить пределы функций, не пользуясь средствами дифференциального исчисления.

а)  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 - 5x + 3}{3x^2 - 4x - 15},$   
при  $x_0 = 3/2; x_0 = 3; x_0 = \infty.$

б)  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x-1} - \sqrt{7-x}}{x-4};$

в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{\operatorname{arctg} 4x};$

г)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x-3}{2x+5} \right)^{3x+2}.$

**Задание 2.** Найти точки разрыва функции, если они существуют. Сделать чертеж.

$$f(x) = \begin{cases} 2x^2, & \text{если } x \leq 0, \\ \cos x, & \text{если } 0 < x \leq \pi/2, \\ x - \pi/2, & \text{если } x > \pi/2. \end{cases}$$





### Контрольная работа № 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

**Задание 1.** Найти производные первого порядка:

1)  $y = 3x^2 + 5x + 8$ ; 2)  $y = \operatorname{arctg}\left(\frac{x}{2}\right)$ ; 3)  $y = \ln \sqrt{x}$ ; 4)  $y = x \sin x$ ; 5)  $y = \frac{6x + 6x^3}{x^2 + 2}$ ;

6)  $y = \ln(x + 4x^3) + 5^{\sin 2x}$ ; 7)  $y = (x^2 + 2)^{\operatorname{ctg} x}$ ; 8)  $y^{\frac{2}{3}} + x^{\frac{2}{3}} = e^{\frac{2}{3}}$ .

**Задание 2.** Найти дифференциалы  $dy, d^2y$  функции  $y = 4x^3 - 7^x$ .

**Задание 3.** Найти  $y'_x$  для функции  $\begin{cases} x = t^4, \\ y = \frac{t^3}{4} + t^2. \end{cases}$

**Задание 4.** Найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке  $[-1; 3]$ :

$$y = \frac{1}{3}x^3 + 4x.$$

**Задание 5.** Провести полное исследование и построить график функции  $y = \frac{x^3 - 8}{x^2}$ .

### Контрольная работа № 6. Интегральное исчисление функции одной переменной.

**Задание 1.** Найти неопределенные интегралы:

1)  $\int \left( \frac{2}{1+x^2} - \frac{3}{\sqrt{1-x^2}} \right) dx$ ; 2)  $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{2+3x^3}}$ ; 3)  $\int \frac{dx}{9x^2-1}$ ; 4)  $\int x e^{5x} dx$ ; 5)  $\int \cos^3 x \sin x dx$ ;

6)  $\int (x^2 + 3x + 2) \ln x dx$ ; 7)  $\int \frac{2x+3}{(x-3)(x+5)} dx$ ; 8)  $\int_{0.5}^{1.5} \frac{dx}{4x^2 - 4x + 5}$ .

**Задание 2.** Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x + 2, y = 2 - x^2$ .

**Задание 3.** Вычислить несобственный интеграл  $\int_0^{+\infty} \frac{dx}{1+x^2}$ .

### Контрольная работа № 7. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.

**Задание 1.** Исследовать на экстремум функцию

$$z = -x^2 - y^2 + xy - 9x + 3y - 20.$$

**Задание 2.** Найти дифференциал второго порядка функции

$$z = \sin(xy).$$

**Задание 3.** Найти градиент функции  $z = \ln(5x^2 - y)$  в точке  $A(1,1)$  и производную в точке  $A$  по направлению вектора  $\vec{a}(2, -1)$ .

**Задание 4.** Составить уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности  $z = x^2 - 2xy + y^2 - x + 2y$  в точке  $M(1,1,1)$ .



**Задание 1.** Исследовать на сходимость числовой ряд, используя:

- а) предельный признак сравнения;
- б) признак Даламбера;
- в) признак Коши;
- г) интегральный признак.

✚

1. а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{28n^3 - 2n - 5}{8n^4 - 12n + 39}$

б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4n^2}{(n+3)! \cdot 5^n}$

в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n-3}{2n+7} \right)^{2n}$

г)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(6n+5)^2}$

3. а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n^2 - 9n + 16}{n^2 - 6n + 47}$

б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+2)!}{3n^2}$

в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n-1}{2n+3} \right)^{5n}$

г)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+2)\sqrt{\ln(n+2)}}$

2. а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{16n^2 - 10n + 7}{3n^6 - 2n + 9}$

б)  $\sum_{n=1}^{\infty} 3^n \cdot (n+1)!$

в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^n}{(3n^2 + 2)^{n/3}}$

г)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(3n+2) \cdot \ln^5(3n+2)}$

4. а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4n^2 + 3n - 7}{n^6 - 23n + 42}$

б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{n!}$

в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n}{(3n+1)^n}$

г)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+2)^2 - 1}$

**Задание 2.** Найти интервал сходимости степенного ряда и выяснить вопрос о его сходимости на концах этого интервала.

1. а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{8^n \cdot \sqrt{n}}$

б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{n \cdot 7^n}$

3. а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{6^n \cdot \sqrt[4]{n}}$

б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+4)^n}{(3n+2) \cdot 5^n}$

2. а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{9^n \cdot \sqrt[3]{n+1}}$

б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+6)^n}{(n+3) \cdot 7^n}$

4. а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{3^n \cdot \sqrt[4]{n}}$

б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^n}{(3n+2) \cdot 7^n}$

**Задание 3.** Вычислить определенный интеграл с точностью до 0,001 путем предварительного разложения подынтегральной функции в ряд и почленного интегрирования этого ряда.

✚

1.  $\int_0^{0.1} e^{-6x^2} dx.$

2.  $\int_0^{0.5} \frac{dx}{\sqrt[4]{1+x^4}}.$

3.  $\int_0^1 \frac{\ln(1+x/5)}{x} dx.$

4.  $\int_0^{1.5} \frac{dx}{\sqrt[3]{27+x^3}}.$



### Контрольная работа №9. Основные понятия и теоремы теории вероятностей

1. В урне 4 белых и 6 чёрных шаров. Из урны вынимают 2 шара. Найти вероятность того, что вынутые шары разных цветов.
2. В ящике 10 деталей, из которых 4 окрашенных. Сборщик наудачу взял три детали. Найти вероятность того, что среди них хотя бы одна деталь окрашена.
3. Сборщик получил три ящика деталей. В первом ящике 40 деталей, из них 20 высшего сорта, во втором 50 деталей, из них 10 высшего сорта, а в третьем 30 деталей, из них 12 высшего сорта. Из наудачу взятого ящика извлечена деталь высшего сорта. Определить вероятность того, что эта деталь извлечена из первого ящика.
4. Требуется найти вероятность того, что в 4 независимых испытаниях событие появится менее 3 раз, зная, что в каждом испытании вероятность появления события равна 0,6.
5. 300 станков работают независимо друг от друга, причём вероятность бесперебойной работы каждого из них в течение смены равна 0,8. Найти вероятность того, что в течение смены бесперебойно проработают: а) 250 станков; б) от 230 до 250 станков.
6. Завод отправил на базу 1000 доброкачественных изделий. Вероятность повреждения каждого изделия при транспортировке равна 0,0005. Найти вероятность повреждения при транспортировке: а) двух изделий; б) от 3 до 5 изделий.

### Контрольная работа №10. Случайные величины

1. Мишень разделена на зоны 1,2,3. За попадание в зону 1 дается  $a_1$  очков, в зону 2 -  $a_2$  очков, в зону 3 -  $a_3$  очков. Для данного стрелка вероятности попадания в зоны 1,2,3 равны соответственно  $p_1, p_2, p_3$ . Найти закон распределения числа  $X$  очков, получаемых стрелком при двух независимых выстрелах и функцию распределения  $F(x)$ , построить её график.

$a_1 = 7, a_2 = 4, a_3 = 1, p_1 = 0.2, p_2 = 0.2, p_3 = 0.6$ .

2. Найти: а) математическое ожидание, б) дисперсию, в) среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины  $X$  по закону её распределения, заданному рядом распределения (в первой строке таблицы указаны возможные значения, во второй строке - вероятности возможных значений).

|       |     |     |     |     |     |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|
| $x_i$ | 10  | 13  | 17  | 19  | 22  |
| $p_i$ | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,4 | 0,1 |

3. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x)$ . Найти плотность распределения вероятностей, математическое ожидание, дисперсию случайной величины, вероятность попадания случайной величины в интервал  $(1;1,5)$  и построить графики  $f(x), F(x)$ .



$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1, \\ (x^2 - x)/2, & 1 < x \leq 2, \\ 1, & x > 2. \end{cases}$$

4. Заданы математическое ожидание  $a$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$  нормально распределенной случайной величины. Найти : а) вероятность того, что  $X$  примет значение, принадлежащее интервалу  $(\alpha, \beta)$ ; б) вероятность того, что абсолютная величина отклонения  $|X - a|$  окажется меньше  $\delta$ .

$$a = 7, \sigma = 3, \alpha = 3, \beta = 13, \delta = 6.$$

5. Дана плотность распределения непрерывной случайной величины  $X$ :

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 1, \\ 2x - 2, & 1 < x < 2, \\ 0, & x > 2. \end{cases}$$

Найти функцию распределения  $F(x)$ .

### Контрольная работа № 11. Элементы математической статистики

Задание № 1. Работники предприятия сгруппированы по возрасту.

| Категории работников | Возраст работников, лет |       |       |       |          | Всего работников |
|----------------------|-------------------------|-------|-------|-------|----------|------------------|
|                      | До 30                   | 30-40 | 40-50 | 50-60 | Свыше 60 |                  |
| Рабочие              | 43                      | 141   | 216   | 127   | 118      | 645              |
| Руководители         | 2                       | 4     | 6     | 8     | 4        | 24               |
| Специалисты          | 3                       | 18    | 30    | 34    | 22       | 107              |
| Всего работников     | 48                      | 163   | 252   | 169   | 144      | 776              |

Определить:

1. Средний возраст работников по категориям.
2. Средний возраст работников предприятия в целом.
3. Модальное и медианное значения возраста работников по категориям и предприятию.
4. Дисперсию и среднее квадратическое отклонение возраста работников по категориям и предприятию.
5. Межгрупповую дисперсию.
6. Общую дисперсию возраста работников, используя правило сложения дисперсий.

Задание № 2. Результаты наблюдений над с.в.  $X$  (рост мужчины) представлены в виде статистического ряда:

|                    |           |           |           |           |           |           |           |           |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| $X$ (рост мужчины) | [150-155) | [155-160) | [160-165) | [165-170) | [170-175) | [175-180) | [180-185) | [185-190) |
| $n_i$ (частота)    | 6         | 22        | 36        | 46        | 56        | 24        | 8         | 2         |

Проверить при уровне значимости  $\alpha=0,05$  гипотезу  $H_0$  о том, что с.в.  $X$  подчиняется нормальному закону распределения, используя критерий согласия Пирсона.

Задание № 3. По данным задания № 2 проверить гипотезу о нормальном распределении с.в.  $X$ , используя критерий Колмогорова.



**Тест по теме: Элементы математической статистики**

1. Какие параметры имеет плотность нормального закона?  
а) дисперсия; б) математическое ожидание;  
в) границы множества значений; г) среднее квадратическое отклонение
2. По критерию Пирсона проверяем гипотезу о равномерном распределении с параметрами  $a=1$ ,  $b=3$ . В гистограмме – 20 столбцов. Сколько степеней свободы?
3. Гипотеза  $H_0$ : математическое ожидание  $M$  равно 20. За альтернативу можно принять  
а)  $M \leq 20$ ; б)  $M \neq 20$ ; в)  $M \geq 20$ ; г)  $M \approx 19.99$ ; д)  $M = 18$ ; е)  $M < 20$ .
4. По критерию Пирсона-Фишера проверяем гипотезу о распределении Пуассона. Параметр оцениваем по выборке. В гистограмме – 20 столбцов. Сколько степеней свободы?
5. Относительная частота равна 0,25. Гипотеза  $H_0$  для вероятности  $P$   
а)  $P \leq 0.3$ ; б)  $P \neq 0.25$ ; в)  $P = 0.3$ ; г)  $P > 0.2$ ; д)  $P = 0.25$ .
6. Выборочное среднее равно 19,9. Гипотеза  $H_0$  для математического ожидания  $M$   
а)  $M \leq 20$ ; б)  $M \neq 20$ ; в)  $M = 20$ ; г)  $M \approx 19.9$ ; д)  $M < 20$ .
7. Какие параметры имеет распределение вероятности по формуле Бернулли (биномиальный закон)?  
а) число независимых опытов =  $n$ ; б) математическое ожидание;  
в) вероятность «успеха»  $A$ ; г) интенсивность потока событий.
8. Относительная частота равна 0,25. Интервальная оценка вероятности может иметь вид:  
а)  $(0, 1)$ ; б)  $(0, 0.5)$ ; в)  $(0.25, 0.5)$ .
9. Статистическим аналогом математического ожидания является  
а) абсолютная частота события;  
б) относительная частота события;  
в) выборочное среднее значение случайной величины.
10. Сумма всех относительных частот дискретного вариационного ряда равна  
а) значению функции распределения в точке  $x=1$ ;  
б) вероятности достоверного события;  
в) выборочному среднему значению случайной величины.
11. Выборочное среднее равно 19. Интервальная оценка для математического ожидания  $M$  может иметь вид  
а)  $(18, 20)$ ; б)  $(17, 22)$ ; в)  $(18, 21)$ .





## Темы рефератов

1. Линии второго порядка
2. Различные виды уравнения плоскости.
3. Физический смысл потока в поле скоростей жидкости. Вычисление потока.
4. Дивергенция векторного поля, её инвариантное определение и физический смысл.
5. Предикаты и операции квантирования.
6. Характеристики расстояний в графах. Определение путей и кратчайших путей в графах.

Алгоритм определения кратчайших путей в графе.

7. Комбинаторно-логический аппарат. Метод включений и исключений.
8. Системы представителей множеств. Методы решения экстремальных задач комбинаторного программирования.
9. Элементы теории рекурсивных функций.
10. Эйлеровы цепи, циклы, пути, контуры.

## Примерный перечень вопросов к зачету (I семестр)

1. Основные сведения о матрицах. Операции над матрицами, их свойства.
2. Определители квадратных матриц, свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения элементов определителя. Теорема о разложении определителя по элементам строки (столбца).
3. Обратная матрица. Теорема о существовании обратной матрицы. Алгоритм нахождения обратной матрицы.
4. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матриц.
5. Системы линейных уравнений: матричная запись и матричное решение систем.
6. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Исследование систем линейных уравнений на совместность.
7. Векторы (основные понятия). Линейные операции над векторами, их свойства.
8. Линейная зависимость и линейная независимость векторов. Базис и координаты вектора.
9. Прямоугольно-декартова система координат. Проекция вектора на ось, свойства проекций.
10. Векторное произведение векторов, его свойства.
11. Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл и свойства.
12. Понятие об уравнении линии. Основные задачи аналитической геометрии.
13. Исследование общего уравнения прямой.
14. Линии второго порядка: эллипс. Вывод канонического уравнения эллипса.
15. Линии второго порядка: гипербола. Вывод канонического уравнения гиперболы.
16. Линии второго порядка: парабола. Вывод канонического уравнения параболы.
17. Уравнения поверхности и линии.
18. Различные виды уравнения плоскости.



19. Исследование общего уравнения плоскости. Взаимное расположение плоскостей: угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности.
20. Различные виды уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение двух прямых в пространстве: угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности.
21. Взаимное расположение прямой и плоскости.
22. Скалярное поле. Поверхности и линии уровня скалярного поля.
23. Производная по направлению.
24. Градиент скалярного поля, его координатное и инвариантное определения.
25. Векторное поле. Поток векторного поля через поверхность.
26. Физический смысл потока в поле скоростей жидкости. Вычисление потока.
27. Дивергенция векторного поля, её инвариантное определение и физический смысл.
28. Вычисление дивергенции. Формула Остроградского.
29. Алгебра высказываний. Булевы функции.
30. Логика предикатов.
31. Предикаты и операции квантирования.
32. Равносильные формулы логики предикатов.
33. Постановка задач комбинаторного программирования. Основные понятия и операции комбинаторики.
34. Выборки и упорядочения. Разложение на циклы. Размещения и заполнения.
35. Производящие функции.
36. Комбинаторно-логический аппарат. Метод включений и исключений.
37. Системы представителей множеств. Методы решения экстремальных задач комбинаторного программирования.
38. Интуитивное понятие алгоритма и проблема его уточнения.
39. Элементы теории рекурсивных функций.
40. Преобразования функций. Примитивно-рекурсивные функции. Частично рекурсивные функции.

#### **Примерный перечень вопросов к экзамену (2 семестр)**

1. Множества (основные понятия). Операции над множествами. Числовые множества. Множество действительных чисел. Числовые промежутки, окрестность точки.
2. Числовая последовательность. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности.
3. Предел числовой последовательности. Предельный переход в неравенствах. Монотонные последовательности.
4. Понятие функции. Способы задания функции. Основные характеристики функций. Элементарные функции, классификация функций.
5. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Предел функции при  $x \rightarrow \infty$ . Бесконечно большие и бесконечно малые функции.
6. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы.
7. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции.
8. Непрерывность функции в точке. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Классификация точек разрыва функции.
9. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной, её геометрический и механический смысл. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью.
10. Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функций. Производные основных элементарных функций.



11. Таблица производных. Производные высших порядков. Понятие дифференциала функции, его геометрический смысл.
12. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя. Раскрытие неопределенностей.
13. Интервалы монотонности, алгоритм их отыскания. Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значения функции, непрерывной на отрезке.
14. Выпуклость графика функции, точки перегиба. Асимптоты графика функции.
15. Общая схема исследования функции и построения её графика.
16. Ориентированные и неориентированные графы. Цепи, циклы, пути и контуры графов.
17. Конечный и бесконечный графы. Частичные графы, подграфы, частичные подграфы.
18. Связность в графах. Изоморфизм. Плоские графы. Отношения на множествах и графы.
19. Матрицы смежности и инцидентности графа. Операции над графами. Степени графов.
20. Характеристики расстояний в графах. Определение путей и кратчайших путей в графах. Алгоритм определения кратчайших путей в графе.
21. Эйлеровы цепи, циклы, пути, контуры.
22. Гамильтоновы цепи, циклы, пути, контуры.
23. Предмет теории вероятностей. Виды случайных событий. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности.
24. Относительная частота. Свойство устойчивости относительной частоты.
25. Сумма двух событий. Теорема сложения вероятностей несовместных событий и событий, образующих полную группу. Теорема о сумме вероятностей противоположных событий.
26. Произведение событий, условная вероятность. Теорема умножения для зависимых событий.
27. Независимые события. Теорема умножения для независимых событий. Вероятность появления хотя бы одного события.
28. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Формула Бернулли. Наиболее вероятное число успехов.
29. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.
30. Виды случайных величин. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Многоугольник распределения.
31. Биномиальное распределение, распределение Пуассона дискретных случайных величин.
32. Операции над случайными событиями.
33. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания.
34. Дисперсия дискретной случайной величины. Свойства дисперсии. Среднее квадратическое отклонение.
35. Функция распределения вероятностей случайной величины, её свойства.
36. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины, её свойства.
37. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
38. Закон равномерного распределения. Функция распределения, математическое ожидание, дисперсия равномерно - распределённой случайной величины.
39. Нормальное распределение, вероятность попадания нормально распределённой случайной величины в интервал.
40. Вычисление вероятности заданного отклонения нормально распределённой случайной величины. Правило трёх сигм.
41. Асимметрия и эксцесс.
42. Показательное распределение. Вероятность попадания в интервал показательного распределённой случайной величины.





## Тесты

**ЗАДАНИЕ N 1** (выберите один вариант ответа)

Определитель  $\begin{vmatrix} -2 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{vmatrix}$  равен...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |    |    |   |
|----|----|----|---|
| 1) | -1 | 2) | 1 |
| 3) | 5  | 4) | - |

**ЗАДАНИЕ N 2** (выберите один вариант ответа)

Если  $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 4 & -5 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$ , то матрица  $C = 2A + B$  имеет вид...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |                                                  |    |                                                  |
|----|--------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------|
| 1) | $\begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 8 & -8 \end{pmatrix}$ | 2) | $\begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 4 & -3 \end{pmatrix}$ |
| 3) | $\begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 8 & -8 \end{pmatrix}$ | 4) | $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 8 & -8 \end{pmatrix}$  |

**ЗАДАНИЕ N 3** (выберите варианты согласно тексту задания)

Установите соответствие между двумя множествами ...

- |                                                       |                                                       |                                                        |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1. $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$ | 2. $A = \begin{pmatrix} 5 & 8 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ | 3. $A = \begin{pmatrix} -3 & 1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|



**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

A)  $A^{-1} = \begin{pmatrix} -2 & 1,5 \\ 1 & -0,5 \end{pmatrix}$

B)  $A^{-1} = \begin{pmatrix} -0,3 & 0,1 \\ 0,1 & 0,3 \end{pmatrix}$

C)  $A^{-1} = \begin{pmatrix} -3 & 6 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$

D)  $A^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & -4 \\ -0,5 & 2,5 \end{pmatrix}$

E)  $A^{-1} = \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$

**ЗАДАНИЕ N 4** (выберите один вариант ответа)

В системе уравнений

$$\begin{cases} x_1 - 3x_2 - x_3 + 2x_4 + x_5 = 0 \\ x_2 + x_3 - 2x_4 + x_5 = 0 \\ 2x_3 + x_4 - 4x_5 = 0 \end{cases}$$

независимыми (свободными) переменными можно считать...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)  $x_5$

2)  $x_1, x_2, x_3$

3)  $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5$

4)  $x_4, x_5$

**ЗАДАНИЕ N 5** (выберите несколько вариантов ответа)

Дана координатная ось. Правильными утверждениями являются...



**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |                                                                                                                                                   |    |                                                                                                                    |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) | из двух различных точек на координатной оси, имеющих отрицательные координаты, дальше от начала координат лежит точка, имеющая меньшую координату | 2) | координаты двух точек координатной оси, лежащих по разные стороны от начала отсчета, всегда имеют разные знаки     |
| 3) | координата точки на оси равна расстоянию от этой точки до начала отсчета                                                                          | 4) | начало координат может лежать на отрезке, соединяющем две точки координатной оси, имеющие отрицательные координаты |

**ЗАДАНИЕ N 6** (выберите несколько вариантов ответа)

Среди прямых  $l_1: x + 3y - 5 = 0$ ,  $l_2: 2x + 6y - 3 = 0$ ,  $l_3: 2x - 6y - 3 = 0$ ,  
 $l_4: -2x + 6y - 5 = 0$  параллельными являются ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**



- |    |                      |    |                      |
|----|----------------------|----|----------------------|
| 1) | $l_1 \text{ и } l_2$ | 2) | $l_2 \text{ и } l_3$ |
| 3) | $l_3 \text{ и } l_4$ | 4) | $l_1 \text{ и } l_3$ |

**ЗАДАНИЕ N 7** (выберите один вариант ответа)

Полус полюрной системы координат совмещен с началом декартовой системы координат, а полюрная ось совпадает с положительной полуосью абсцисс. Тогда точка  $(3; y)$ , заданная в декартовой системе координат, имеет полюрный радиус  $\rho = 5$  при  $y$ , равном ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |         |    |   |
|----|---------|----|---|
| 1) | $\pm 2$ | 2) | 2 |
| 3) | $\pm 4$ | 4) | 8 |

**ЗАДАНИЕ N 8** (выберите несколько вариантов ответа)

Если  $O(1,3,2)$  – центр сферы, то ее уравнение может иметь вид ...

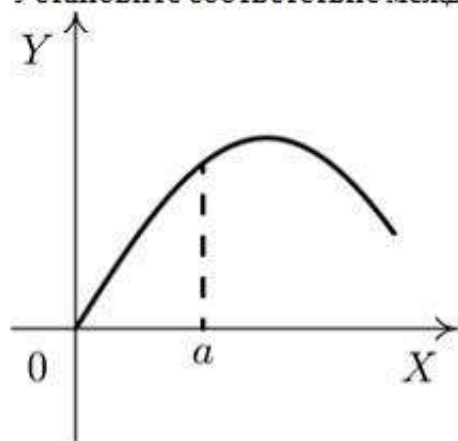
**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- $$\begin{array}{ll} 1) & x^2 + x + y^2 + 3y + z^2 + 2z + 13 = 0 \\ 2) & x^2 - 2x + y^2 - 6y + z^2 - 4z + 13 = 0 \\ 3) & x^2 - x + y^2 - 3y + z^2 - 2z + 2 = 0 \\ 4) & x^2 - 2x + y^2 - 6y + z^2 - 4z - 2 = 0 \end{array}$$

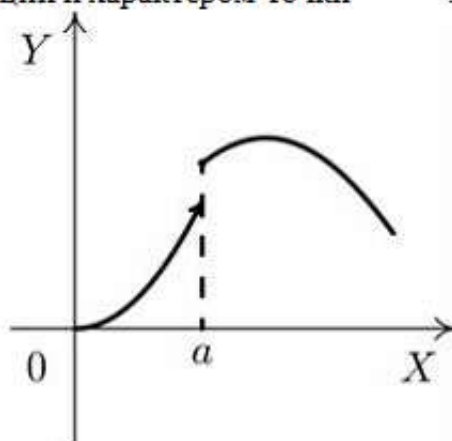


**ЗАДАНИЕ N 9** (выберите варианты согласно тексту задания)

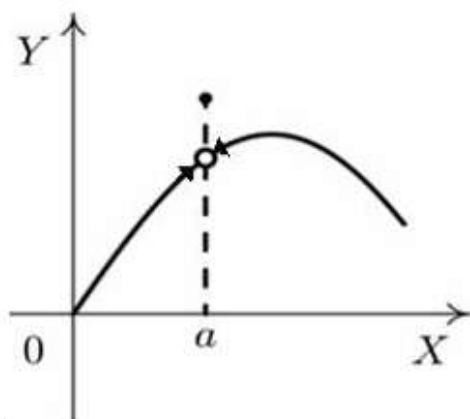
Установите соответствие между графиком функции и характером точки  $x = a$ .



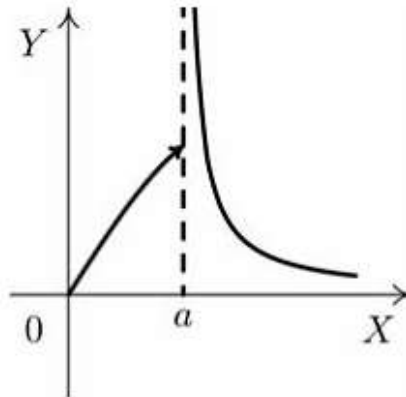
1.



2.



3.



4.

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- A) точка непрерывности
- C) точка разрыва 2-го рода
- E) точка устранимого разрыва

- B) точка разрыва 1-го рода
- D) точка перегиба



**ЗАДАНИЕ N 10** (выберите один вариант ответа)

Значение производной второго порядка функции  $y = \sin 2x + 4x$  в точке  $x = \frac{\pi}{4}$  равно...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |     |    |     |
|----|-----|----|-----|
| 1) | 4   | 2) | 1   |
| 3) | - 4 | 4) | - 1 |

**ЗАДАНИЕ N 11** (выберите один вариант ответа)

Функцией, производная второго порядка которой равна  $\frac{1}{x^2}$ , является ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |                                     |    |                         |
|----|-------------------------------------|----|-------------------------|
| 1) | $f(x) = x - \operatorname{arctg} x$ | 2) | $f(x) = x - \ln x$      |
| 3) | $f(x) = -\frac{1}{x}$               | 4) | $f(x) = -\frac{1-x}{x}$ |

**ЗАДАНИЕ N 12** (выберите один вариант ответа)

Несобственный интеграл  $\int_3^{+\infty} (x-2)^{-4} dx$  равен ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |               |    |               |
|----|---------------|----|---------------|
| 1) | $\frac{1}{2}$ | 2) | 1             |
| 3) | $\frac{1}{3}$ | 4) | $\frac{1}{4}$ |



**ЗАДАНИЕ N 13** (выберите один вариант ответа)

Векторное произведение векторов  $\vec{a} = (4; \alpha; 6)$  и  $\vec{b} = (2; 1; \beta)$  равно нулю, если...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |                           |    |                         |
|----|---------------------------|----|-------------------------|
| 1) | $\alpha = 2, \beta = 4$   | 2) | $\alpha = 2, \beta = 1$ |
| 3) | $\alpha = 2, \beta = 1/3$ | 4) | $\alpha = 2, \beta = 3$ |

**ЗАДАНИЕ N 14** (выберите один вариант ответа)

Для вектора  $\vec{a}(m, 0, p)$ ,  $m \neq 0$ ,  $p \neq 0$ , верно утверждение ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |                                     |    |                                        |
|----|-------------------------------------|----|----------------------------------------|
| 1) | $\vec{a} \parallel_{\text{оси}} Oy$ | 2) | $\vec{a} \perp_{\text{плоскости}} Oyz$ |
| 3) | $\vec{a} \perp_{\text{оси}} Oy$     | 4) | $\vec{a} \perp_{\text{оси}} Ox$        |

**ЗАДАНИЕ N 15** (выберите несколько вариантов ответа)

Заполните пропуски...

Если последовательность ....., то она .....

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |                                  |    |                      |
|----|----------------------------------|----|----------------------|
| 1) | монотонна; сходится              | 2) | сходится; ограничена |
| 3) | монотонна и ограничена; сходится | 4) | ограничена; сходится |

□



**ЗАДАНИЕ N 16** (выберите один вариант ответа)

Раднус сходимости степенного ряда  $\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$  равен 10. Тогда интервал сходимости имеет вид...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |           |    |            |
|----|-----------|----|------------|
| 1) | (0; 10)   | 2) | (- 10; 10) |
| 3) | (- 10; 0) | 4) | (- 5; 5)   |

**ЗАДАНИЕ N 17** (выберите один вариант ответа)

Случайные события А и В, удовлетворяющие условиям  $P(A) = 0,3$ ,  $P(B) = 0,4$ ,  $P(AB) = 0,2$ , являются ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |                            |    |                              |
|----|----------------------------|----|------------------------------|
| 1) | совместными и независимыми | 2) | несовместными и независимыми |
| 3) | совместными и зависимыми   | 4) | несовместными и зависимыми   |

**ЗАДАНИЕ N 18** (выберите один вариант ответа)

По мишени производится четыре выстрела. Значение вероятности промаха при первом выстреле 0,5; при втором - 0,3; при третьем - 0,2; при четвертом - 0,1.

Тогда вероятность того, что мишень не будет поражена ни разу равна ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |       |    |       |
|----|-------|----|-------|
| 1) | 0,003 | 2) | 0,275 |
| 3) | 1,1   | 4) | 0,03  |

**ЗАДАНИЕ N 19** (выберите один вариант ответа)

Событие А может наступить лишь при условии появления одного из двух несовместных событий

$B_1$  и  $B_2$ , образующих полную группу событий. Известны вероятность  $P(B_1) = \frac{1}{3}$  и

условные вероятности  $P(A/B_1) = \frac{1}{2}$ ,  $P(A/B_2) = \frac{1}{4}$ . Тогда вероятность  $P(A)$  равна ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |               |    |               |
|----|---------------|----|---------------|
| 1) | $\frac{3}{4}$ | 2) | $\frac{1}{3}$ |
| 3) | $\frac{2}{3}$ | 4) | $\frac{1}{2}$ |



**ЗАДАНИЕ N 20 (выберите один вариант ответа)**

В группе 20 студентов. Тогда число способов выбрать среди них старосту и его заместителя, равно ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

|    |     |    |     |
|----|-----|----|-----|
| 1) | 39  | 2) | 380 |
| 3) | 210 | 4) | 400 |

**4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций****Требования к контрольной работе**

Контрольная работа – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Контрольная работа представляет собой один из видов самостоятельной работы обучающихся. По сути – это изложение ответов на определенные теоретические вопросы по учебной дисциплине, а также решение практических задач. Контрольные проводятся для того, чтобы развить у обучающихся способности к анализу научной и учебной литературы, умение обобщать, систематизировать и оценивать практический и научный материал, укреплять навыки овладения понятиями определенной науки и т.д.

При оценке контрольной работы преподаватель руководствуется следующими критериями:

- работа была выполнена автором самостоятельно;
- обучающийся подобрал достаточный список литературы, который необходим для осмысления темы контрольной работы;
- автор сумел составить логически обоснованный план, который соответствует поставленным задачам и сформулированной цели;
- обучающийся проанализировал материал;
- обучающийся сумел обосновать свою точку зрения;
- контрольная работа оформлена в соответствии с требованиями;
- автор защитил контрольную работу и успешно ответил на все вопросы преподавателя.

Контрольная работа, выполненная небрежно, без соблюдения правил, предъявляемых к ее оформлению, возвращается без проверки с указанием причин, которые доводятся до обучающегося. В этом случае контрольная работа выполняется повторно.

Вариант контрольной работы выдается в соответствии с порядковым номером в списке студентов.





## **Критерии оценки знаний при написании контрольной работы**

Отметка «отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Отметка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания.

## **Требования к написанию реферата**

Реферат – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности. Автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д.

## **Критерии оценивания реферата:**

**Отметка «отлично»** выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

## **Требования к выполнению тестового задания**



Тест – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

- закрытая форма – наиболее распространенная форма и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил;

- открытая форма – вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие – части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»);

- установление соответствия – в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

установление последовательности – предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

Тесты сгруппированы по темам. Количество тестовых вопросов в разделе различно, что обусловлено объемом изучаемого материала и ее трудоемкостью.

Формулировки вопросов построены по следующим основным принципам:

#### **Выбрать верные варианты ответа.**

В пункте приведены конкретные вопросы и варианты ответов. Обучающемуся предлагается выбрать номер правильного ответа из предлагаемых вариантов. При этом следует учесть важное требование: в ответах к заданию обязательно должен быть верный ответ и он должен быть только один.

Обучающийся должен выбрать верный ответ на поставленный вопрос и сверить его с правильным ответом, который дается в конце.

#### **Критерии оценки знаний при проведении тестирования**

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.



## Требования к проведению зачета

Зачет – форма проверки знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в процессе усвоения учебного материала лекционных, практических и семинарских занятий по дисциплине.

### Критерии оценки знаний на зачете:

Зачет может проводиться в форме устного опроса или по вопросам, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя.

Вопросы утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. Преподаватель может проставить зачет без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали в семинарских занятиях.

Шкала оценивания: двухбалльная шкала – не зачтено (не выполнено); зачтено (выполнено).

Оценка **«зачтено»** ставятся обучающемуся, ответ которого свидетельствует:

- о полном знании материала по программе;

- о знании рекомендованной литературы,

- о знании концептуально-понятийного аппарата всего курса и принимавший активное участия на семинарских занятиях, а также содержит в целом правильное и аргументированное изложение материала.

Оценка **«незачтено»** ставятся обучающемуся, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

### Критерии оценки знаний на экзамене

Экзамен может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.

Экзаменационные билеты (вопросы) утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. В билете должно содержаться не более трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов по дисциплине должен содержать 25—30 билетов.

Экзаменатор может проставить экзамен без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали в семинарских занятиях.

Отметка «отлично» - студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой. Студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, заданиями и другими видами применения знаний, показывает знания законодательного и нормативно-технического материалов, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ, обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Отметка «хорошо» - студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических заданий.



Отметка «удовлетворительно» - студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Отметка «неудовлетворительно» - студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы.

### **Критерии освоения онлайн курса**

Применяется 100-бальная система оценивания

| Диапазоны шкалы оценивания<br>(100-бальная шкала) | Оценка прописью     |
|---------------------------------------------------|---------------------|
| 90-100                                            | Отлично             |
| 75-89                                             | Хорошо              |
| 60-74                                             | Удовлетворительно   |
| 0-59                                              | Неудовлетворительно |

Разработчик:

Подписано простой ЭП 12.12.2022

Хаконова Ирина Магометовна

Зав. кафедрой:

Подписано простой ЭП 13.12.2022

Дёмина Татьяна Ивановна

Зав. выпускающей кафедрой:

Подписано простой ЭП 13.12.2022

Меретуков Мурат Айдамирович



рабочей программы учебной дисциплины "Б1.О.06 Физика"

направления подготовки бакалавров "13.03.02 Электроэнергетика и электротехника"

профиль подготовки " "

программа подготовки "бакалавр"

## Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану)                                                                                                                       |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                                                                                                                                             | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| <b>УК-1.1</b> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи                                                                                             |     |      |                                                                                                       |
| 1                                                                                                                                                                                               | 1   |      | Философия                                                                                             |
| 12                                                                                                                                                                                              | 12  |      | Математика                                                                                            |
| 12                                                                                                                                                                                              | 12  |      | Физика                                                                                                |
| 1                                                                                                                                                                                               | 1   |      | Химия                                                                                                 |
| 2                                                                                                                                                                                               | 4   |      | Ознакомительная практика                                                                              |
| <b>УК-1.2</b> Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи                                                                                          |     |      |                                                                                                       |
| 12                                                                                                                                                                                              | 12  |      | Математика                                                                                            |
| 12                                                                                                                                                                                              | 12  |      | Физика                                                                                                |
| 1                                                                                                                                                                                               | 1   |      | Химия                                                                                                 |
| 3                                                                                                                                                                                               | 3   |      | Политология                                                                                           |
| 2                                                                                                                                                                                               | 4   |      | Ознакомительная практика                                                                              |
| <b>УК-1.3</b> Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки                                                                                             |     |      |                                                                                                       |
| 12                                                                                                                                                                                              | 12  |      | Математика                                                                                            |
| 12                                                                                                                                                                                              | 12  |      | Физика                                                                                                |
| 1                                                                                                                                                                                               | 1   |      | Химия                                                                                                 |
| 3                                                                                                                                                                                               | 3   |      | Политология                                                                                           |
| 8                                                                                                                                                                                               | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| <b>УК-1.4</b> Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности |     |      |                                                                                                       |
| 1                                                                                                                                                                                               | 1   |      | Философия                                                                                             |
| 12                                                                                                                                                                                              | 12  |      | Математика                                                                                            |
| 12                                                                                                                                                                                              | 12  |      | Физика                                                                                                |
| 1                                                                                                                                                                                               | 1   |      | Химия                                                                                                 |
| 3                                                                                                                                                                                               | 3   |      | Политология                                                                                           |
| <b>УК-1.5</b> Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи                                                                                                                       |     |      |                                                                                                       |
| 1                                                                                                                                                                                               | 1   |      | Философия                                                                                             |
| 12                                                                                                                                                                                              | 12  |      | Математика                                                                                            |
| 12                                                                                                                                                                                              | 12  |      | Физика                                                                                                |
| 1                                                                                                                                                                                               | 1   |      | Химия                                                                                                 |

### 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                          | Критерии оценивания результатов обучения |                   |                                                        |                                       | Наименование оценочного средства |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|
|                                                                                                                                      | неудовлетворительно                      | удовлетворительно | хорошо                                                 | отлично                               |                                  |
| 1                                                                                                                                    | 2                                        | 3                 | 4                                                      | 5                                     | 6                                |
| УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач |                                          |                   |                                                        |                                       |                                  |
| УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи                                         |                                          |                   |                                                        |                                       |                                  |
| <b>Знать:</b><br>логические формы и процедуры, способствующие рефлексии по поводу                                                    | Фрагментарные знания                     | Неполные знания   | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | Сформированные систематические знания |                                  |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                                         | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование<br>оценочного<br>средства |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                              | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                | хорошо                                                   | отлично                                       |                                        |
| 1                                                                                                                                                                                                                            | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                      |
| собственной и мыслительной деятельности                                                                                                                                                                                      |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                        |
| <b>Уметь:</b><br>аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации                                                                                                                                       | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                        |
| <b>Владеть:</b><br>навыками сопоставления разных источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений                                                                                       | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                        |
| УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                                                                                         |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                        |
| УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи                                                                                                                              |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                        |
| <b>Знать:</b><br>особенности системного и критического мышления и демонстрировать готовность к нему; логические формы и процедуры, демонстрировать способность к рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         |                                        |
| <b>Уметь:</b><br>анализировать источники информации с точки зрения временных и пространственных условий их возникновения                                                                                                     | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                        |
| <b>Владеть:</b><br>навыками определения практических последствий изложенного решения задачи                                                                                                                                  | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                        |
| УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                                                                                         |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                        |
| УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки                                                                                                                                 |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                        |
| <b>Знать:</b><br>логические формы и процедуры, способствующие рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности                                                                                                    | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         |                                        |
|                                                                                                                                                                                                                              |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                        |
|                                                                                                                                                                                                                              |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                        |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                    | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование<br>оценочного<br>средства |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                         | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                | хорошо                                                   | отлично                                       |                                        |
| 1                                                                                                                                                                                                       | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                      |
| <b>Уметь:</b><br>аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации                                                                                                                  | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                        |
| <b>Владеть:</b><br>навыками определения практических последствий изложенного решения задачи                                                                                                             | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                        |
| УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                                                                    |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                        |
| УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности                |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                        |
| <b>Знать:</b> основные термины и базовые элементы, методы исследований в системе социально-гуманитарном знания                                                                                          | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         |                                        |
| <b>Уметь:</b> критически оценивать информацию, независимо от источника, самостоятельно приобретать и систематизировать знания, аргументированно отстаивать свою точку зрения                            | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                        |
| <b>Владеть:</b> конкретной методологией и базовыми методами социально-гуманитарных дисциплин, позволяющими осуществлять решение широкого класса задач научно-исследовательского и прикладного характера | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                        |
| УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                                                                    |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                        |
| УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи                                                                                                                                      |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                        |
| <b>Знать:</b> логические формы и процедуры, способствующие рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности                                                                                  | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         |                                        |
| <b>Уметь:</b> аргументированно формировать                                                                                                                                                              | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие                     | Сформированные умения                         |                                        |



| Планируемые результаты освоения компетенции                                              | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование оценочного средства |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------|
|                                                                                          | неудовлетворительно                      | удовлетворительно                    | хорошо                                                   | отлично                                       |                                  |
| 1                                                                                        | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                |
| собственное суждение и оценку информации                                                 |                                          |                                      | ошибки                                                   |                                               |                                  |
| <b>Владеть:</b> навыками определения практических последствий изложенного решения задачи | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                  |

### 3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Примерный перечень оценочных средств, их краткая характеристика и шкала оценивания

| Наименование оценочного средства     | Краткая характеристика оценочного средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Представление оценочного средства в фонде | Шкала оценивания |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------|
| <b>Текущий контроль успеваемости</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                           |                  |
| Тест                                 | <p>Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.</p> <p>В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:</p> <p>- закрытая форма - наиболее распространенная форма и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил;</p> <p>- открытая форма - вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика.</p> <p>Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места</p> | Фонд тестовых заданий                     |                  |





|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                       |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|
|         | («пропуски»);<br><br>-установление соответствия - в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;<br><br>-установление последовательности - предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.                                                                 |                    |                       |
| Зачет   | Форма проверки знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в процессе усвоения учебного материала лекционных, практических и семинарских занятий по дисциплине.                                                                                                                                                                                                          | Вопросы к зачету   | Двухбалльная шкала    |
| Экзамен | Экзамен по дисциплине (модулю) служит для оценки работы обучающегося в течение семестра (семестров) и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении профессиональных задач. | Вопросы к экзамену | Четырехбалльная шкала |

**Зачет**-форма проверки знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в процессе усвоения учебного материала лекционных, практических и семинарских занятий по дисциплине.

### **Вопросы к зачету по физике для проведения промежуточной аттестации.**

1семестр

1. Предмет физики. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория. Роль физики в развитии техники и её связь с другими науками. Физические модели и их роль. Роль физики в высшем профессиональном образовании.

2.Физические основы механики. Механика и её разделы. Классическая и квантовая механика. Нерелятивистская и релятивистская классическая механика. Механическое движение. Основные физические модели: частица (материальная точка), система частиц, абсолютно твёрдое тело, сплошная среда. Понятие состояния в классической механике и принцип относительности в механике.

3. Система отсчёта. Скалярные и векторные физические величины. Основные кинематические характеристики материальной точки: радиус-вектор и его проекции по осям координат, вектор перемещения, траектория. Скорость и ускорение и их проекции по осям координат.

4. Поступательное и вращательное движения. Твёрдое тело как система частиц. Абсолютно твёрдое тело. Вращательное движение точки (частицы) и абсолютно твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение (средняя и мгновенная их значения). Связь линейных и угловых параметров.



5. Скорость и ускорение частицы при криволинейном движении на примере движения частицы по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центростремительное (нормальное) и тангенциальное составляющие полного ускорения. Кривизна траектории.

6. Динамика материальной точки. Масса, импульс (количество движения), сила. Основные законы динамики (законы Ньютона). Второй закон Ньютона в дифференциальной форме. Уравнения движения. Центр масс механической системы и закон его движения.

7. Силы упругости и упругие деформации и напряжения в твёрдом теле. Закон Гука для пружины и стержня. Модуль Юнга.

8. Закон Гука для анизотропных материалов. Тензор напряжений и тензор деформаций.

9. Пластические деформации. Дислокационный механизм пластического течения.

10. Прочность материалов. Физические концепции прочности и физические основы технологических приёмов воздействия на прочностные свойства материалов.

11. Замкнутая система тел. Внутренние и внешние силы. Консервативные и неконсервативные силы. Закон сохранения импульса и его применение к абсолютно упругому и неупругому удару материальных шаров.

12. Работа переменной силы и мощность. Энергия. Кинетическая энергия материальной точки и твёрдого тела. Простые механизмы и их назначение. Коэффициент полезного действия механизма.

13. Работа в поле силы тяжести. Потенциальная энергия и её связь с силой, действующей на материальную точку. Полная механическая энергия системы и закон её сохранения в замкнутых системах.

14. Вращательное движение твёрдого тела. Момент силы и вращательный момент. Кинетическая энергия вращающегося твёрдого тела. Момент инерции материальной частицы и твёрдого тела. Теорема Гюйгенса-Штейнера.

15. Работа, совершаемая при вращении твёрдого тела. Основное уравнение динамики вращательного движения твёрдого тела. Момент импульса и закон сохранения момента импульса в замкнутых системах.

16. Молекулярная физика и термодинамика. Статистическая физика и термодинамика. Основные положения молекулярно-кинетической теории газов. Термодинамический и статистический методы. Три начала термодинамики.

17. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа для давления. Кинетические явления. Законы диффузии, внутреннего трения и теплопроводности (опытные законы). Диффузия в газах. Коэффициенты диффузии, теплопроводности и вязкости. Температуропроводность.



18. Внутренняя энергия системы. Теплообмен. Работа и количество теплоты. Первое начало термодинамики. Работа, совершаемая термодинамической системой при изменениях её объема.

19. Степени свободы молекул газа. Закон (теорема) Больцмана. Внутренняя энергия идеального газа. Теплоёмкость. Зависимость теплоёмкости идеального газа от степени свободы молекул и от вида процесса теплопередачи (изохорного, изобарного, изотермического, адиабатного). Уравнение Майера.

20. Первый закон (первое начало) термодинамики (закон сохранения энергии в тепловых процессах). Применение первого начала термодинамики к изопроцессам в газах. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Политропный процесс.

21. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики и его статистическое толкование. Необратимость тепловых процессов. Преобразование энергии в тепловых двигателях. Принцип работы тепловых двигателей и холодильных машин. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия.

22. Термодинамические функции состояния. Термодинамические потенциалы – внутренняя энергия, свободная энергия Гельмгольца (изотермический потенциал), энтальпия (теплосодержание или тепловая функция), термодинамический потенциал Гиббса (энергия Гиббса) и связывающие их основные соотношения.

23. Необратимость тепловых процессов. Термодинамическая вероятность и энтропия. Неравенство Клаузиуса. Третье начало термодинамики (теорема Нернста) и следствия из него. Понятие о динамическом хаосе.

24. Конденсированное состояние вещества. Жидкости. Твёрдое состояние вещества. Диффузия в жидкостях и в твёрдых телах.

25. Вязкость. Вязкая жидкость. Стационарное течение вязкой жидкости. Коэффициент вязкости жидкостей. Нормальная и аномальная вязкости.

26. Гомогенные и гетерогенные системы, компоненты системы. Гетерогенное равновесие фаз. Диаграмма фазового равновесия (диаграмма состояния вещества). Т-Х диаграммы состояния двойных систем. Количественное соотношение фаз и правило рычага.

27. Явление поверхностного натяжения. Коэффициент поверхностного натяжения. Гидрофильные и гидрофобные поверхности. Условие равновесия между фазами (принцип наименьшей энергии). Поверхностно-активные вещества (ПАВ) и их применение.

28. Капиллярные явления. Смачивание и несмачивание. Давление под изогнутой поверхностью жидкости. Формула Лапласа для сил дополнительного давления.

29. Электричество и магнетизм. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон взаимодействия точечных зарядов (закон Кулона). Единица заряда. Поле и вещество – две основные формы существования материи. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Суперпозиция электростатических полей. Графическое изображение электрических полей.



30. Поток вектора напряжённости электрического поля. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме. Работа сил электростатического поля по перемещению заряда. Потенциал поля. Связь между напряжённостью и потенциалом. Циркуляция вектора напряжённости электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности.

31. Электрическое поле в веществе. Свободные и связанные заряды. Электрический диполь. Типы диэлектриков и виды поляризации диэлектриков. Вектор электрического смещения.

32. Проводники в электрическом поле. Распределение зарядов в проводниках. Электростатическая защита. Электроёмкость уединённого и неуединённого проводника (системы проводников). Конденсаторы. Энергия заряжённого проводника, конденсатора и системы заряжённых частиц. Энергия электростатического поля.

33. Электродинамика и её задачи. Принцип относительности в электродинамике. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Разность потенциалов, электродвижущая сила (ЭДС). Электрическое напряжение. Правила Кирхгофа для электрических цепей постоянного тока и примеры их применения.

34. Законы Ома и Джоуля – Ленца. Дифференциальная форма законов Ома и Джоуля-Ленца. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Природа электрического тока в металлах, жидкостях и газах. Закон Ома для электролитов. Электролиз и основные законы электролиза (законы Фарадея).

**Экзамен** может проводиться в форме устного опроса побилетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.

Экзаменационные билеты (вопросы) утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. В билете должно содержаться не более трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов по дисциплине должен содержать 25—30 билетов.

Экзаменатор может проставить экзамен без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали в семинарских занятиях.

### **Вопросы к экзамену по физике для проведения промежуточной аттестации.**

#### 2 семестр

1. Электричество и магнетизм. Магнетостатика в вакууме и её задачи. Относительный характер электрического и магнитного полей. Магнитное взаимодействие токов. Вектор магнитной индукции. Магнитное поле тока как релятивистский эффект. Магнитный момент



контура с током и его вращательный момент.

2. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчёту магнитных полей прямого проводника и кругового контура с током. Циркуляция вектора индукции магнитного поля. Вихревой характер магнитного поля. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме.

3. Магнитное поле длинного соленоида. Применение соленоида в различных механизмах и устройствах автоматизации. Действие магнитного поля на элемент тока. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных проводников с токами.

4. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Эффект Холла и его техническое применение. Принцип действия датчиков Холла.

5. Контур с током в магнитном поле. Вращательный момент контура во внешнем магнитном поле. Магнитный поток. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле.

6. Явление электромагнитной индукции (опыты Фарадея). Законы Фарадея и Ленца. Объединенный (основной) закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле.

7. Явление самоиндукции и взаимной индукции. Индуктивность контура, единица индуктивности.

8. Энергия магнитного поля. Объёмная плотность энергии магнитного поля. Применение явления электромагнитной индукции в промышленности и в технике. Возникновение индукционного тока во вращающемся контуре и его практическое применение.

9. Классификация магнетиков. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Вектор напряжённости магнитного поля и его циркуляция. Условия на границе раздела двух сред.

10. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Токи смещения. Уравнения Максвелла в интегральной и в дифференциальной формах. Материальные уравнения. Принцип относительности в электродинамике.

11. Колебания и волны. Гармонические колебания (механические и электромагнитные) и их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Гармонический и ангармонический осцилляторы.

12. Пружинный, математический и физический маятники. Дифференциальное уравнение колебаний. Приведенная длина физического маятника. Колебательный контур. Энергия механических и электромагнитных гармонических колебаний.

13. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Векторные диаграммы. Сложение гармонических колебаний одного направления с близкими частотами. Биения. Сложение взаимно-перпендикулярных гармонических колебаний. Фигуры Лиссажу.



14. Дифференциальное уравнение затухающих механических и электромагнитных колебаний и его решение. Логарифмический декремент затухания. Аperiodический процесс. Критическое сопротивление контура.

15. Дифференциальное уравнение вынужденных механических и электромагнитных колебаний и его решение. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс.

16. Кинематика волновых процессов. Механизм образования волн в упругой среде. Волновая поверхность и фронт волны. Принцип Гюйгенса. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны и волновое (дифференциальное) уравнение механических волн.

17. Электромагнитные волны. Дифференциальное (волновое) уравнение электромагнитной волны. Основные свойства электромагнитных волн. Монохроматическая волна.

18. Энергия электромагнитных волн. Поток энергии. Вектор Умова-Пойнтинга. Материальность электромагнитного поля. Применение электромагнитных волн в технике и связи.

19. Предмет оптики. Шкала электромагнитных волн. Интерференция световых волн. Когерентность и монохроматичность световых волн. Усиление и ослабление интенсивности световых волн. Время и длина когерентности.

20. Методы наблюдения интерференции световых волн. Расчёт интерференционной картины от двух когерентных источников для опыта Юнга. Оптическая разность хода волн (световых лучей) и разность фаз.

21. Интерференция света в тонких плёнках (полосы равного наклона). Условия усиления и ослабления интенсивности световых волн в тонких плёнках. Просветление оптики, практическое применение интерференции света.

22. Интерференция в плёнках переменной толщины (полосы равной толщины). Кольца Ньютона.

23. Интерференционные оптические приборы и волноводы. . Интерферометры и их применение в технике и в научных исследованиях. Оптическая голография и области её применения.

24. Дифракция световых волн. Принцип Гюйгенса и принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Прямолинейность распространения света в теории Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Разрешающая способность спектральных и оптических приборов, обусловленная дифракцией света.

25. Регулярная и нерегулярная пространственная решётка. Дифракция на пространственной решётке. Дифракция рентгеновских лучей в кристаллах. Формула Вульфа - Бреггов. Дифрактометрия и её применение.

26. Естественный свет. Цуг волны. Поляризованный свет и его получение. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера. Явление двойного лучепреломления и его физическая



природа. Поляризация света при двойном лучепреломлении.

27. Исследование поляризованного света. Закон Малюса. Поляризационные приборы и их применение. Поляроиды и поляризационные призмы.

28. Основные положения квантовой физики. Тепловое излучение. Абсолютно чёрное тело. Универсальная функция Кирхгофа. Классические законы Стефана-Больцмана и Вина, формула Рэлея-Джинса.

29. Внешний фотоэффект и его законы. Фотоны. Энергия и импульс фотона. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Лазеры и их применение.

30. Гипотеза Луи де-Бройля и опытные обоснования корпускулярно-волнового дуализма свойств микрочастиц. Формула де-Бройля. Принцип неопределённости (соотношения неопределённостей Гейзенберга) как проявление корпускулярно-волнового дуализма свойств материи. Волновая функция и её статистический смысл. Принцип суперпозиции волновых функций...

31. Атомная и ядерная физика. Заряд, размер и масса атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Состав ядра. Дефект массы и энергия связи ядер. Природа ядерных сил.

32. Люминесценция и его основные характеристики. Виды люминесценции. Фотолюминесценция. Правило Стокса. Рентгеновские лучи и их применение.

33. Понятие о ядерной энергетике и о управляемых термоядерных реакциях, как источнике альтернативного способа получения энергии.

### Типовые контрольные задания для проведения контроля знаний

#### (1 курс, 1 семестр)

**Задача 1.** Движение тела массой 1 кг задано уравнением  $S=6t^3+3t+2$ . Найти зависимость скорости и ускорения от времени. Вычислить силу, действующую на тело в конце второй секунды.

**Ответ:**  $u=18t^2+3$ ;  $a=36t$ ;  $F=72$  Н.

**Задача 2.** Тело массой 1 кг под действием постоянной силы движется прямолинейно. Зависимость пути, пройденного телом, от времени задано уравнением  $S=2t^2+4t+1$ . Определить работу силы за 10с от начала действия и зависимость кинетической энергии от времени.

**Ответ:**  $A=960$  Дж,  $T=m(8t^2+16t+8)$ .

**Задача 3.** Тонкий стержень массой 300г и длиной 50см вращается с угловой скоростью 10с<sup>-1</sup> в горизонтальной плоскости вокруг вертикальной оси, проходящей через середину стержня. Найти угловую скорость, если в процессе вращения в той же плоскости стержень переместится так, что ось вращения пройдет через конец стержня.

**Ответ:**  $\omega_2 = 2,5$  с<sup>-1</sup>.



**Задача 4.** Сплошной цилиндр массой 0,5кг и радиусом 0,02м вращается относительно оси, совпадающей с осью цилиндра, по закону  $j = 12 + 8t - 0,5t^2$ . На цилиндр действует сила, касательная к поверхности. Определить эту силу и тормозящий момент.

**Ответ:**  $M = 1,10 \cdot 10^{-4} \text{ Нм}$ ,  $F = 0,005 \text{ Н}$ .

**Задача 5.** Определить плотность смеси, состоящей из 4г водорода и 32 г кислорода, при температуре 70С и давлении 93 кПа.

**Ответ:**  $\rho = 0,48 \text{ кг/м}^3$ .

**Задача 6.** Чему равны средние кинетические энергии поступательного и вращательного движения молекул, содержащихся в 2 кг водорода при температуре 400К?

**Ответ:**  $\langle \epsilon_{\text{пост}} \rangle = 4986 \text{ кДж}$ ,  $\langle \epsilon_{\text{вр}} \rangle = 3324 \text{ кДж}$ .

**Задача 7.** Определить среднюю длину свободного пробега молекул и число соударений за 1 с, происходящих между всеми молекулами кислорода, находящегося в сосуде емкостью 2 л при температуре 270С и давлении 100 кПа.

**Ответ:**  $Z = 9 \times 10^{28} \text{ с}^{-1}$ ,  $\langle l \rangle = 3,56 \times 10^{-8} \text{ м}$ .

**Задача 8.** Кислород массой 320г нагревают при постоянном давлении от 300 до 310 К. Определить количество теплоты, поглощенное газом, изменение внутренней энергии и работу расширения газа.

**Ответ:**  $Q = 2910 \text{ Дж}$ ;  $DU = 2080 \text{ Дж}$ ;  $A = 830 \text{ Дж}$ .

**Задача 9.** Объем аргона, находящегося при давлении 80 кПа, увеличился от 1 до 2 л. На сколько изменится внутренняя энергия газа, если расширение производилось: а) изобарно; б) адиабатно.

**Ответ:** а)  $DU = 121 \text{ Дж}$ ; б)  $DU = -44,6 \text{ Дж}$ .

**Задача 10.** Идеальная тепловая машина получает от нагревателя, температура которого 500К, за один цикл 3360 Дж теплоты. Найти количество теплоты, отдаваемое за один цикл холодильнику, температура которого 400К. Найти работу машины за один цикл..

**Ответ:**  $Q_2 = 2688 \text{ Дж}$ ,  $A = 672 \text{ Дж}$ .

**Задача 11.** Как изменится энтропия 2 г водорода, занимающего объем 40 л при температуре 270 К, если давление увеличить вдвое при постоянной температуре, а затем повысить температуру до 320 К при постоянном объеме.

**Ответ:**  $DS = -2,27 \text{ Дж/К}$ .

**Задача 12.** Определить напряженность электрического поля, созданного диполем, в точке на перпендикуляре к плечу диполя на расстоянии 50см от его центра, если заряды диполя  $10^{-8}$  и  $-10^{-8}$  Кл, а плечо диполя 5см.

**Ответ:** напряженность поля диполя убывает обратно пропорционально  $d^3$ , т.е. быстрее, чем напряженность поля точечного заряда, убывающая обратно пропорционально  $d^2$ .

**Задача 13.** Найти, как изменяется электроемкость и энергия плоского конденсатора, если параллельно его обкладкам ввести металлическую пластину толщиной 1мм. Площадь обкладки конденсатора и пластины 150 см<sup>2</sup>, расстояние между обкладками 6 мм. Конденсатор заряжен до 400 В и отключен от батареи.

**Ответ:**  $DC = 4,42 \text{ пФ}$ ;  $DW_{\text{Э}} = -295 \text{ нДж}$ .





**Задача 14.** Сила тока в резисторе линейно нарастает за 4 с от 0 до 8А. Сопротивление резистора 10 Ом. Определить количество теплоты, выделившееся в резисторе за первые 3с.

**Ответ:**  $Q=360$  Дж.

**Задача 15.** Батарея состоит из пяти последовательно соединенных элементов. ЭДС каждого 1,4 В, внутреннее сопротивление каждого 0,3 Ом. При каком токе полезная мощность батареи равна 8 Вт ? Определить наибольшую полезную мощность батареи.

**Ответ:**  $I_1 = 2,66$  А;  $I_2 = 2$  А;  $P_{nmax} = 8,16$  Вт.

### Типовые контрольные задания для проведения контроля знаний

#### (1 курс, 2 семестр)

**Задача 1.** По двум бесконечно длинным прямолинейным проводникам, находящимся на расстоянии 10см друг от друга, текут токи силой 5А в каждом. Определить индукцию магнитного поля, создаваемого токами в точке, лежащей посередине между проводниками в случаях: 1) проводники параллельны и токи текут в одном направлении (рис.7,а); 2) проводники перпендикулярны, направления токов показаны на рис. 7, б.

**Ответ:**  $B = 0$ ,  $B = 27,63$  мкТл.

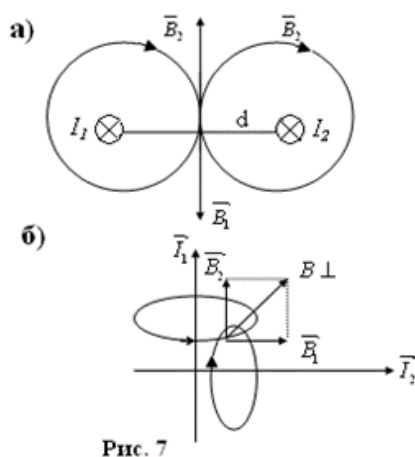


Рис. 7

**Задача 2.** Электрон, пройдя ускоряющую разность потенциалов 88 кВ, влетает в однородное магнитное поле перпендикулярно его линиям индукции. Индукция поля равна 0,01 Тл. Определить радиус траектории электрона.

**Ответ:**  $r = 0,1$  м.

**Задача 3.** Соленоид длиной 20см и диаметром 4см имеет плотную трехслойную обмотку из провода диаметром 0,1мм. По обмотке соленоида течет ток 0,1А. Определить напряженность и индукцию поля в соленоиде, индуктивность соленоида, энергию и объемную плотность энергии поля соленоида.

**Ответ:**  $H=3000$  А/м,  $B = 3,8 \times 10^{-3}$  Тл,  $L = 0,28$  Гн,  $w = 5,7$  Дж/м<sup>3</sup>,  $W = 1,4 \times 10^3$  Дж.

**Задача 4.** Материальная точка массой 10 г совершает гармонические

колебания с периодом 1с. Начальная фаза колебаний 300. Определить амплитуду колебаний, максимальные скорость и ускорение колеблющейся точки, если максимальная кинетическая энергия равна 0,02 Дж.



**Ответ:**  $A=0,32\text{ м}$ ,  $u_{\text{max}}=2\text{ м/с}$ ,  $a_{\text{max}}=12,62\text{ м/с}^2$ .

**Задача 5.** Расстояние между двумя когерентными источниками  $d=0,9\text{ мм}$ . Источники, испускающие монохроматический свет с длиной волны  $\lambda=640\text{ нм}$ , расположены на расстоянии  $L=3,5\text{ м}$  от экрана. Определить число световых полос, располагающихся на  $1\text{ см}$  длины экрана.

**Ответ:**  $\tau/\chi=400\text{ м}^{-1}$ .

**Задача 6.** На дифракционную решетку падает нормально монохроматический свет с длиной волны  $0,6\text{ мкм}$ . На экране, расположенном на расстоянии  $0,55\text{ м}$ , наблюдается дифракционная картина, где расстояние между дифракционными максимумами первого порядка равно  $12\text{ см}$ . Определить постоянную дифракционной решетки и общее число главных максимумов, получаемых с помощью данной решетки.

**Ответ:**  $c=5,5\times10^{-6}\text{ м}$ ,  $N=19$ .

**Задача 7.** Определить расстояние между атомными плоскостями в кристалле каменной соли, если дифракционный максимум первого порядка наблюдается при падении рентгеновских лучей с длиной волны  $0,147\text{ нм}$  под углом  $15012'$  к поверхности кристалла.

**Ответ:**  $d=0,282\text{ нм}$ .

**Задача 8.** Во сколько раз увеличится мощность излучения абсолютно черного тела, если максимум энергии излучения передвинется от красной границы видимого спектра к его фиолетовой границе?

**Ответ:** мощность излучения увеличится в 16 раз.

**Задача 9.** На зеркальную поверхность нормально падает монохроматический свет с длиной волны  $0,55\text{ мкм}$ , производя давление  $9\text{ мкПа}$ . Определить концентрацию фотонов вблизи поверхности и число фотонов, падающих на площадь  $1\text{ м}^2$  в  $1\text{ с}$ .

**Ответ:**  $p_0=1,25\times10^{13}\text{ м}^{-3}$ ;  $N=3,75\times10^{21}\text{ м}^{-2}\text{ с}^{-1}$ .

**Задача 10.** Используя соотношение неопределенностей Гейзенберга, показать, что ядра атомов не могут содержать электронов. Считать радиус ядра равным  $10^{-13}\text{ см}$ .

**Ответ:** Сравнивая полученное значение  $\Delta u_{\text{х}}$  со скоростью света в вакууме  $c=3\times10^8\text{ м/с}$ , видим, что  $\Delta u_{\text{х}} > c$ , а это невозможно, следовательно, ядра не могут содержать электронов.

**Задача 11.** Найти энергию связи ядра изотопа лития.

**Ответ:**  $W_{\text{св}}=[(3\times1,6724\times10^{-27}+4\times1,6748\times10^{-27}-11,6475\times10^{-27})]\times(3\times10^8)^2\text{ Дж}$ .

#### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

**Критерии выставления оценок при проведении текущего контроля, промежуточной и итоговой (государственный экзамен) аттестации**

| Шкала оценивания | Оценка | Критерии выставления оценки |
|------------------|--------|-----------------------------|
|------------------|--------|-----------------------------|



|                       |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 100-процентная шкала  | Неудовлетворительно | менее 50 % правильных ответов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                       | Удовлетворительно   | 50- 69 % правильных ответов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                       | Хорошо              | 70-84 % правильных ответов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                       | Отлично             | 85-100 % правильных ответов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Двухбалльная шкала    | Не зачтено          | <p>Выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы.</p> <p>Не выполнено</p> |
|                       | Зачтено             | <p>Выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.</p> <p>Выполнено</p>                                       |
| Четырехбалльная шкала | Неудовлетворительно | Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                       | Удовлетворительно   | <p>Обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в</p> <p>выполнении практических заданий.</p>                                                                                                                                                                      |
|                       | Хорошо              | Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических заданий.                                                                                                                                                                                  |
|                       | Отлично             | Обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой. Обучающийся не затрудняется с ответом                                                                                                                                                                                                                                    |



|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, заданиями и другими видами применения знаний, показывает знания законодательного и нормативно-технического материалов, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ, обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок. |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                            |                                 |                             |
|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| Разработчик:               | Подписано простой ЭП 28.07.2022 | Хизадзе Мариам Павловна     |
| Зав. кафедрой:             | Подписано простой ЭП 14.09.2022 | Дёмина Татьяна Ивановна     |
| Зав. выпускающей кафедрой: | Подписано простой ЭП 14.09.2022 | Меретуков Мурат Айдамирович |



рабочей программы учебной дисциплины "Б1.О.10 Теоретические основы электротехники"

направления подготовки бакалавров "13.03.02 Электроэнергетика и электротехника"

профиль подготовки " "

программа подготовки "бакалавр"

## Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану)                                                                                                 |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                                                                                                                       | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| <b>ОПК-4.1</b> Знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов |     |      |                                                                                                       |
| 345                                                                                                                                                                       | 345 |      | Теоретические основы электротехники                                                                   |
| <b>ОПК-4.2</b> Участвует в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования                  |     |      |                                                                                                       |
| 345                                                                                                                                                                       | 345 |      | Теоретические основы электротехники                                                                   |
| 6                                                                                                                                                                         | 6   |      | Методы расчёта электрических цепей                                                                    |
| 6                                                                                                                                                                         | 8   |      | Эксплуатационная практика                                                                             |
| 6                                                                                                                                                                         | 6   |      | Электрические машины                                                                                  |
| <b>ОПК-5.3</b> Владеет техникой расчётов параметров и режимов объектов профессиональной деятельности                                                                      |     |      |                                                                                                       |
| 345                                                                                                                                                                       | 345 |      | Теоретические основы электротехники                                                                   |
| 6                                                                                                                                                                         | 8   |      | Эксплуатационная практика                                                                             |

### 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые результаты освоения компетенции | Критерии оценивания результатов обучения |                   |        |         | Наименование оценочного средства |
|---------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------|--------|---------|----------------------------------|
|                                             | неудовлетворительно                      | удовлетворительно | хорошо | отлично |                                  |
| 1                                           | 2                                        | 3                 | 4      | 5       | 6                                |

### 3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Контрольные вопросы и задания

#### 3 семестр

1. Что такое электрическое напряжение?

2. Какие интегральные характеристики являются источниками электромагнитного поля? Как они обозначаются, какую имеют размерность?



3. Какие векторы электромагнитного поля оценивают силовые свойства этого поля, их обозначения, размерность?

4. В каких векторах электромагнитного поля учитывается влияние материальной среды, в которой это поле существует?

5. Электрическое поле перемещает заряд из одной точки пространства в другую. Какой [электротехнической](#) величиной оценивается такое перемещение множества зарядов. Какова размерность этой характеристики?

6. Обоснуйте движение зарядов по замкнутому пути. Какая интегральная величина оценивает работу этих сторонних сил, её обозначение, размерность.

7. Как называется работа сил электрического поля по перемещению единицы заряда из точки «а» в точку «в»? Её обозначение, размерность.

8. Какой закон устанавливает связь между током, напряжением и сопротивлением? Записать выражения для этих связей, привести условное обозначение сопротивления в электрических схемах с изображением стрелок тока и напряжения на нем.

9. Какой закон следует из принципа сохранения заряда для электрических цепей? Сформулируйте это правило.

10. К какому топологическому понятию электрической цепи: графу, дереву, узлу, контуру, ветви применим закон Кирхгофа? Сформулируйте этот закон.

11. Сколько расчетных уравнений Кирхгофа необходимо составить для электрической цепи, содержащей 6 ветвей, 3 узла, один идеальный источник тока? Сколько уравнений будет по I закону Кирхгофа, а сколько – по II закону Кирхгофа?

12. Чему будет равно входное сопротивление цепи, содержащей 3 одинаковых резистора сопротивлением 10 Ом, два из которых соединены параллельно?

13. Описать опыты для определения параметров активного двухполюсника эквивалентного некоторой сложной цепи неизвестной структуры.

14. Какова физическая сущность переменного электрического тока, проходящего через конденсатор. Записать связь этого тока с напряжением на конденсаторе?

15. Чему будет равно напряжение на зажимах идеальной катушки индуктивности, если по ней пропустить: а) постоянный ток; б) ток линейно возрастающий во времени?

16. Какой физический смысл имеет действующее значение переменного синусоидального тока, как связано это значение с амплитудой тока?

17. С какой целью для расчетов цепей синусоидального тока вводятся комплексы действующих значений?

18. Сколько покажет амперметр ЭМ системы, включенный в цепь индуктивности равной 1 генри, если она питается от источника синусоидального напряжения промышленной частоты с амплитудой 380 вольт?

19. Чему будет равна амплитуда синусоидального напряжения с  $f = 50$  Гц на емкости в 1 мкФ, если амперметр электромагнитной системы включенный в цепь этой емкости показывает 1 А?

20. Чему будут равны параметры  $E_э$ ,  $R_э$  источника эквивалентного двум реальным источникам напряжения ( $E_1$ ,  $R_1$ ) и ( $E_2$ ,  $R_2$ ) включенным параллельно?

21. Мощность в 100 кВт, вырабатываемая источником постоянного напряжения с  $E = 220$



В передается с помощью двух проводной линии сопротивлением 10-1 Ом приёмнику. Чему будет равно КПД линии? Как изменится КПД, если энергию передавать при напряжении источника 220 кВ? Сделать вывод: при каких напряжениях целесообразно передавать энергию?

22. Как связаны в последовательной RLC-цепи частота, индуктивность и ёмкость при резонансном режиме работы контура? Чему равна добротность, если сопротивление  $R=1$  Ом, ёмкость  $C=1$  мкФ, индуктивность  $L=1$  Гн?

23. С какой целью на подстанции, питающей промышленные предприятия, устанавливают батареи конденсаторов?

24. Дать определение активной, реактивной и полной мощности цепи синусоидального тока.

25. Чему равно действующее значение напряжения на выходных зажимах воздушного трансформатора, если напряжение на входе 100 В, индуктивности первичной и вторичной обмоток 0,1 и 0,4 Гн, взаимная индуктивность 0,2 Гн?

26. Как определяется действующее значение несинусоидального тока и напряжения и активная мощность цепи в несинусоидальном режиме работы?

27. По индуктивности  $L=1$  Гн протекает ток  $i=10\sin 100t+5\sin 200t$ . Определить действующее значение напряжения на ней.

28. Каковы соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами симметричного трехфазного приёмника соединения звезда и треугольник?

29. Как расположить три обмотки на статоре трехфазного двигателя, и какой ток пропустить по этим обмоткам, чтобы получить круговое вращающееся магнитное поле?

30. В чем отличие в принципе работы асинхронного и синхронного двигателя?

#### 4 семестр

1. Может ли измениться скачком значение напряжения на индуктивности и тока в ёмкости в момент коммутации? Как изменится в момент коммутации ток в индуктивности и напряжение на ёмкости?

2. Найти закон изменения тока от времени в последовательной цепи  $R, L$  подключаемой к источнику постоянного напряжения  $U$ .

3. От чего зависит длительность переходного процесса в цепи первого порядка?

4. Чему равна постоянная времени последовательной цепи:  $R, L$  и  $R, C$ , если  $R=1$  Ом,  $L=0,1$  Гн,  $C=10$  мкФ?

5. Как формулируются законы коммутации?

6. Как проводится расчет переходного тока в последовательной цепи  $R, C$  при подключении её к источнику постоянного напряжения операторным методом?

7. Как можно рассчитать переходный ток на входе цепи, подключаемой к источнику с произвольным законом изменения его напряжения от времени?

8. Как найти напряжения на последовательно включенных нелинейных элементах, питаемых от источника постоянного напряжения  $U$ , если вольт-амперные характеристики НЭ заданы в виде графиков?



9. Если электрическая цепь постоянного тока содержит один НЭ, то как рассчитать токи в этой цепи, используя метод эквивалентного генератора?

10. Как рассчитать необходимое число ампервитков обмотки дросселя, если заданы: магнитная индукция в его зазоре величиной  $\delta$ , геометрические размеры дросселя: сечение  $S$ , длина средней линии магнитопровода  $l$  и кривая намагничивания железа дросселя  $B(H)$ .

11. По участку магнитопровода постоянного сечения проходит магнитный поток  $\Phi = 10^{-4}$  Вб. Найти магнитное напряжение на этом участке и магнитную индукцию в нем, если сечение  $S = 1 \text{ см}^2$ , длина участка  $l = 10 \text{ см}$ , магнитная проницаемость железа  $\mu_a = 1000\mu_0$ .

## 5 семестр

1. Как будет меняться форма графика тока  $i(t)$  в катушке, намотанной на ферромагнитный сердечник тороидальной формы, если катушка питается от источника синусоидального напряжения, амплитуда которого непрерывно поднимается?

2. По каким причинам будет нагреваться ферромагнитный сердечник с обмоткой, в которой течет переменный ток  $i(t)$ ? Какие технологические способы применяют для уменьшения этого нагрева?

3. Какой физический смысл имеет понятие согласованное сопротивление, для симметричного четырехполюсника?

4. Что означает фраза «четыреполюсник обладает затуханием в 1 непер (1 Нп)»?

5. Что понимают под фазовой скоростью и длиной волны в однородной линии?

6. При каком условии в длинной линии будут отсутствовать отраженные волны?

7. Какое реактивное сопротивление будет имитировать короткозамкнутый отрезок длинной линии без потерь, длины которого: а) меньше четверти длины волны; б) больше четверти длины волны; в) равен четверти длины волны.

8. Какой физический смысл придается понятиям коэффициент затухания и коэффициент фазы в однородной длинной линии?

9. Какие параметры электрической цепи распределяются вдоль длинной линии? Нарисовать схему их включения в однородной длинной линии.

10. Что такое бегущая волна в длинной линии?

## Тесты

Вопрос:

В каких единицах измеряется напряжение электродвигателей?

Выберите один из 5 вариантов ответа

1) А.Амперах

2) В.Кулонах

**3) С.Вольтах**

4) D.Герцах





5) Е.Ньютонах

Что такое электрический ток вырабатываемый генераторами?

*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

- 1) А.Поток воды в реке
- 2) В.Поток ветра воздухе
- 3) С.Направленное движение электронов**
- 4) D.Сила притяжения
- 5) Е.Деление атомов на электроны, протоны и нейтроны

С помощью какого прибора измеряют силу электрического тока электродвигателей?

*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

- 1) А. Амперметр**
- 2) В. Вольтметр
- 3) С. Ваттметр
- 4) D. Фазометр
- 5) Е. Кенетрон

Коллекторные двигатели позволяют:

*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

- 1) А.Уменьшить габариты двигателя
- 2) В.Уменьшить потери электрической энергии
- 3) С.Плавно менять скорость вращения ротора**
- 4) D.Увеличить частоту вращения
- 5) Е.Уменьшить частоту вращения

Коллекторные двигатели используются:

*Выберите один из 5 вариантов ответа:*



1) А.В электроприводе станков

2) В. В стартерах автомобилей

3) С. В холодильниках

**4) D. В устройствах электрического транспорта**

5) Е.На ветровых генераторах

Для преобразования переменного тока в постоянный ток используются-

*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

1) А.Двигатели

2) В.Генераторы

**3) С.Выпрямители**

4) D.Нагревательные приборы

5) Е.Осветительные приборы

Роторы коллекторных и асинхронных двигателей вращаются под воздействием сил взаимодействия:

*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

1) А.Тока в статоре и тока в роторе

2) В.Тока в статоре и напряжения на роторе

3) С.Напряжения на статоре и напряжения на роторе

**4) D.Магнитного поля статора с током в обмотке с ротора**

5) Е.Напряжения на входе двигателя и тока в обмотке ротора

Область применения асинхронных двигателей:



*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

**1) А. Электропривод**

2) В. Электротяга

3) С. Для целей освещения

4) D. Для целей обогрева

5) Е. В качестве трансформаторов

Технические устройства, в которых используется электромагнитное действие электрического тока:

*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

**1) А. Электрические двигатели и генераторы**

2) В. Осветительные приборы

3) С. Нагревательные приборы

4) D. Линии электропередачи

5) Е. Предохранители

Что такое электрический ток вырабатываемый генераторами?

*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

1) А. Поток воды в реке

2) В. Поток ветра воздухе

**3) С. Направленное движение электронов**

4) D. Сила притяжения



5) Е. Деление атомов на электроны, протоны и нейтроны

Какой преобразователь служит для понижения и повышения напряжения промышленной частоты?

*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

1) А. Выпрямитель

**2) В. Трансформатор**

3) С. Синхронный двигатель

4) D. Отделитель

5) Е. Конденсатор

Какие трансформаторы применяют для преобразования напряжения пригодной для бытовой и производственной эксплуатации?

*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

**1) А. Понижающие трансформаторы**

2) В. Автотрансформаторы

3) С. Масленные трансформаторы

4) D. Сухие трансформаторы

5) Е. Повышающие трансформаторы

Как называется элемент любой электрической станции, который преобразовывает не электрическую величину в электрическую?

*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

1) А. Двигатель



**2) В.Генератор**

3) С.Трансформатор

4) D.Выпрямители

5) E.Преобразователь частоты

Чем отличаются коллекторные электродвигатели от асинхронных?

*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

1) A.Имеет свой коллектор

2) B.Частота вращения ротора совпадает с частотой вращения магнитного поля статора

3) C.Частота вращения ротора не совпадает с частотой вращения магнитного поля статора

**4) D.Способность регулировать частоту вращения электродвигателя**

5) E.Нет правильного ответа

Какие двигатели наиболее распространены на производстве и в быту?

*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

1) A.Высокочастотные двигатели

2) B.Маломощные электродвигатели

3) C.Мощные электродвигатели

4) D.Синхронные электродвигатели

**5) E.Асинхронные электродвигатели**



**ТЕСТ-БИЛЕТЫ ДЛЯ МОДУЛЯ №1 «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ  
ПОСТОЯННОГО ТОКА».**

**Тест-билет №1**

**Задание 1.**

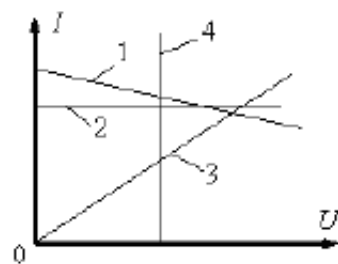
Единицей измерения абсолютной диэлектрической проницаемости среды является ...

1. Ф/м
2. В/м
3. Кл/м
4. В

Ответ: 1.

**Задание 2.**

Вольт-амперная характеристика идеального источника тока – это график...



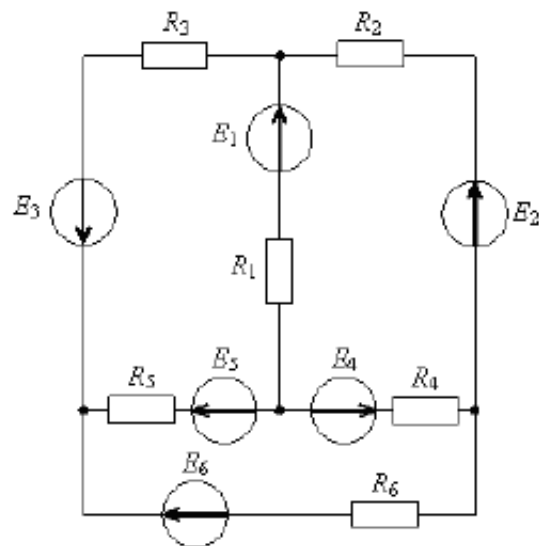
1. 3
2. 2
3. 4
4. 1

Ответ: 2.



Задание 3.

Количество независимых контуров в схеме равно ...

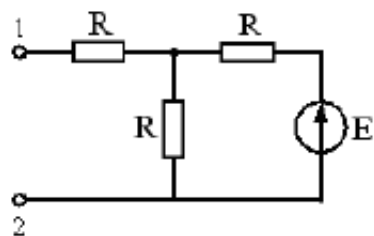


1. 7
2. 3
3. 4
4. 8

Ответ: 2.

Задание 4.

Если сопротивления резисторов  $R = 50 \text{ Ом}$ , то сопротивление эквивалентного генератора  $R_{ЭГ}$  относительно зажимов 1-2 равно ...



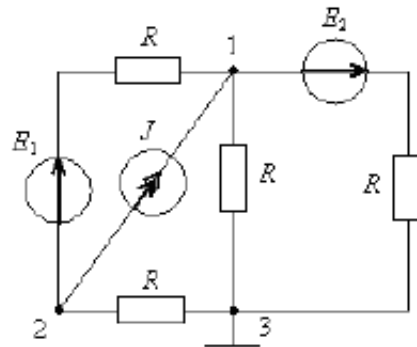
1. 100 Ом
2. 75 Ом
3. 50 Ом
4. 150 Ом

Ответ: 2.



Задание 5.

Количество уравнений, которое необходимо составить по методу узловых потенциалов, равно ...



1. 1
2. 3
3. 2
4. 4

Ответ: 3.

Задание 6.

Если схема электрической цепи содержит 6 источников ЭДС и 8 узлов, то количество частичных токов, которые необходимо определить в одной из ветвей по методу наложения, равно ...

1. 8
2. 5
3. 6
4. 7

Ответ: 3.

**Тест-билет № 2**

Задание 1.

Ток проводимости преобладает в ...

1. полупроводниках
2. проводниках
3. диэлектриках
4. воздухе

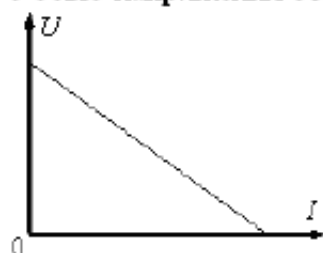
Ответ: 2.





### Задание 2.

Точка пересечения внешней характеристики источника с осью напряжения соответствует режиму ...

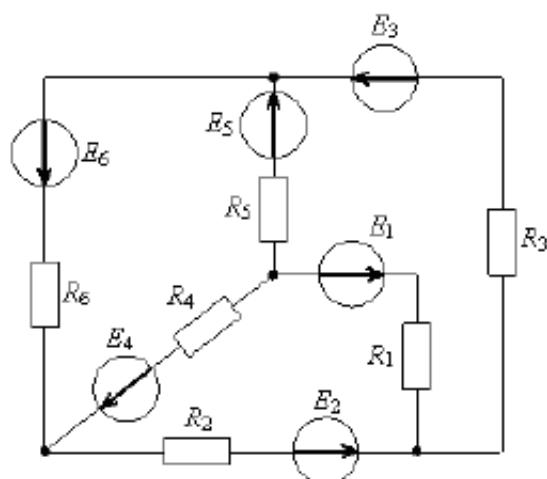


1. холостого хода
2. согласованной нагрузки
3. короткого замыкания
4. номинальной нагрузки

Ответ: 1.

### Задание 3.

Количество ветвей в схеме равно ...



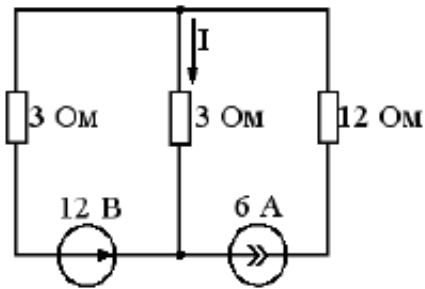
1. 6
2. 8
3. 12
4. 7

Ответ: 1.



Задание 4.

Абсолютные значения частичных токов  $I'$  и  $I''$ , вызванных действием источников ЭДС и тока в отдельности, составят соответственно ...

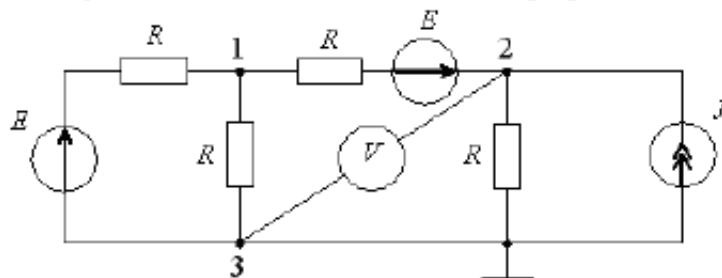


1. 4 A; 6 A
2. 4 A; 3 A
3. 2 A; 6 A
4. 2 A; 3 A

Ответ: 4.

Задание 5.

Если  $E = 40$  В,  $J = 10$  А,  $R = 1$  Ом, а потенциал первого узла  $\varphi_1 = 10$  В, то показание вольтметра равно...



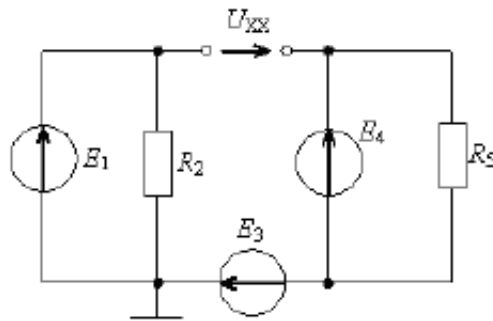
1. 50 В
2. 20 В
3. 10 В
4. 30 В

Ответ: 4.



**Задание 6.**

Если сопротивления резисторов  $R_2 = 40 \text{ Ом}$ ,  $R_5 = 20 \text{ Ом}$ , а ЭДС источников  $E_1 = 40 \text{ В}$ ,  $E_3 = 20 \text{ В}$ ,  $E_4 = 60 \text{ В}$ , то напряжение холостого хода  $U_{XX}$  эквивалентного генератора относительно зажимов  $A-B$  составит ...



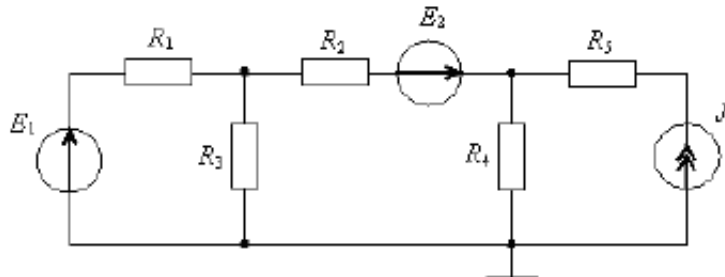
1.  $-40 \text{ В}$
2.  $80 \text{ В}$
3.  $40 \text{ В}$
4.  $0 \text{ В}$

Ответ: 4.

**Тест-билет № 3**

**Задание 1.**

Количество уравнений, которое необходимо составить по методу узловых потенциалов, равно ...



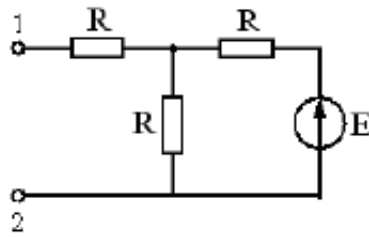
1. 3
2. 4
3. 1
4. 2

Ответ: 4.



Задание 2.

Если сопротивления резисторов  $R = 50 \text{ Ом}$ , то сопротивление эквивалентного генератора  $R_{ЭГ}$  относительно зажимов 1-2 равно ...

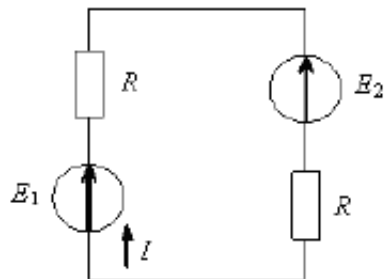


1. 100 Ом
2. 150 Ом
3. 50 Ом
4. 75 Ом

Ответ: 4.

Задание 3.

Если частичный ток  $I'$ , создаваемый источником ЭДС  $E_1$ , равен 4 А, а частичный ток  $I''$ , создаваемый источником ЭДС  $E_2$ , равен 3 А, то ток  $I$ , определяемый методом наложения, составит ...



1. -1 А
2. -7 А
3. 1 А
4. 7 А

Ответ: 3.



Задание 4.

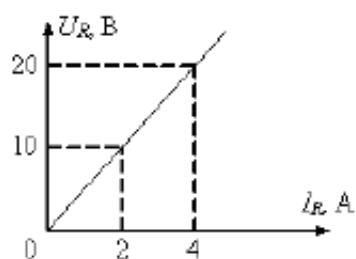
Ток электрического смещения преобладает в ...

1. проводниках
2. диэлектриках
3. электролитах
4. полупроводниках

Ответ: 2.

Задание 5.

Если напряжение на зажимах резистора составляет 10 В, то сопротивление резистора  $R$  равно ...



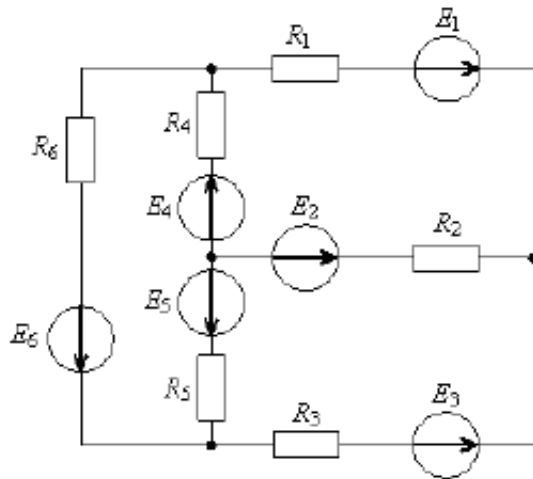
1. 10,2 Ом
2. 0,2 Ом
3. 5 Ом
4. 20 Ом

Ответ: 3.



**Задание 6.**

Количество независимых контуров в схеме равно ...



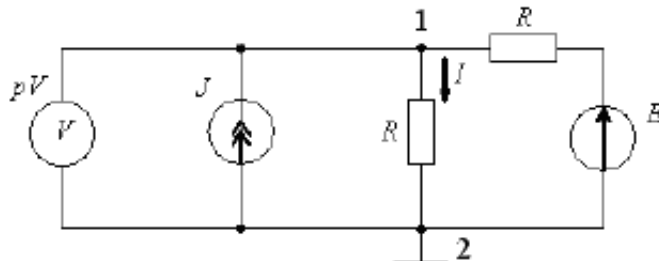
1. 4
2. 3
3. 7
4. 8

Ответ: 2.

**Тест-билет № 4**

**Задание 1.**

Если показания вольтметра составляют 20 В, ток источника тока  $J = 5$  А, а сопротивление резисторов  $R = 2$  Ом, то ЭДС источника  $E$  равна ...



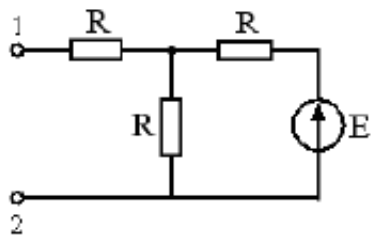
1. 40 В
2. 25 В
3. 30 В
3. 30 В

Ответ: 3.



### Задание 2.

Если сопротивления резисторов  $R = 50 \text{ Ом}$ , то сопротивление эквивалентного генератора  $R_{ЭГ}$  относительно зажимов 1-2 равно ...

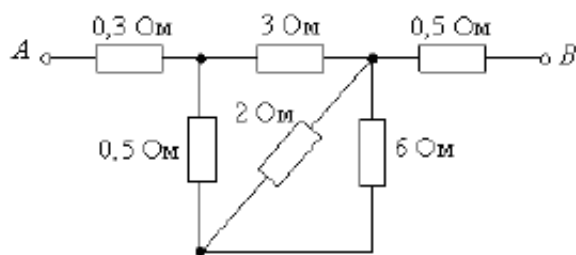


1. 75 Ом
2. 50 Ом
3. 100 Ом
4. 150 Ом

Ответ: 1.

### Задание 3.

Входное сопротивление  $R_{AB}$  равно...



1. 3,5 Ом
2. 4 Ом
3. 5 Ом
4. 2 Ом

Ответ: 4.

### **Темы рефератов**

1. Приемники - накопители энергии магнитного поля.
2. Реальные резисторы, катушки, конденсаторы - их упрощенные схемы замещения.



3. Внешние характеристики идеальных источников.

4. Внешняя характеристика реального источника постоянного напряжения и тока, линеаризация ее в окрестностях ХХ и КЗ.

5. Реальные источники энергии - их упрощенные схемы замещения (источник напряжения и источник тока) и возможность их эквивалентного преобразования.

6. Роль синусоидального тока в электротехнической практике. Получение синусоидального напряжения (ЭДС).

7. Безвозвратное потребление энергии и обмен энергией в накопителях.

8. Описание синусоидального режима в электрической цепи - СЛАУ с комплексными коэффициентами.

9. Применимость в комплексной форме всех методов и принципов расчета линейных цепей, рассматриваемых для цепей постоянного тока.

10. Передача энергии от активного двухполюсника нагрузке. Условия передачи максимальной активной мощности.

11. Повышение в энергосистеме («косинусные» конденсаторы, синхронные компенсаторы).

12. Падение и потеря напряжения в линии передачи энергии.

13. Роль и свойства экспоненты.

14. Аппроксимация характеристик НЭ.

15. Нелинейные индуктивные и емкостные элементы. Управляемые НЭ.

16. Транзистор как активный четырехполюсник.

17. Полная система уравнений. Роль граничных и начальных условий.

### **Вопросы к зачету по дисциплине**

### **3 семестр**

1. Назначение курса ТОЭ. Связь теоретических исследований с практическими задачами электротехники и электромеханики.





2. Электромагнитное поле как физическая реальность. Математическая теория поля.
3. Описание электромагнитных устройств и систем методами теории цепей. Связь между теорией электромагнитного поля и теорией электрических цепей.
4. Источники поля. Электрические и магнитные компоненты поля и среды. Законы электромагнетизма.
5. Электрический ток, физические проявления тока, воздействие на человека.
6. Электрическое напряжение. Электрический потенциал. Электродвижущая сила.
7. Законы (правила) Кирхгофа, их связь с уравнениями Максвелла.
8. Закон Джоуля-Ленца, электрическая и магнитная энергии.
9. Идеальный резистор. Параметр - электрическое сопротивление. Вольт-амперная характеристика (ВАХ). Линейность и нелинейность.
10. Идеальный конденсатор.
11. Идеальная индуктивная катушка.
12. Реальные резисторы, катушки, конденсаторы - их упрощенные схемы замещения.
13. Идеальные вспомогательные элементы электрических цепей - соединительные провода, переключатели и т. д. Условности - «закоротки» и «разрывы».
14. Идеальные и реальные источники энергии.
15. Описание цепи уравнениями Кирхгофа для мгновенных значений токов и напряжений. Уравнения связи. Свойства цепей Кирхгофа - потенциальность и замкнутость.
16. Оценки применимости теории цепей по уровням частоты, токов, напряжений. Теорема Теленджена, баланс мощностей.
17. Эквивалентные преобразования, метод эквивалентных преобразований.
18. Метод пропорциональных величин.
19. Методы контурных токов и узловых потенциалов.



20. Принципы наложения и взаимности, входные и взаимные проводимости, коэффициенты передачи. Принцип линейности. Принцип компенсации.
21. Теоремы об эквивалентных источниках напряжения (теорема Гельмгольца-Тевенена) и тока (теорема Нортон). Метод эквивалентного генератора.
22. Описание цепи уравнениями Кирхгофа для мгновенных значений токов и напряжений. Физический смысл действующего значения тока (напряжения).
23. Изображение синусоидальных функций вращающимися векторами на комплексной плоскости.
24. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.
25. Метод пропорциональных величин.
26. Мощность в комплексной форме. Баланс мощностей.
27. Комплексные сопротивления и проводимость.
28. Резонанс напряжений в последовательной цепи.
29. Электрические цепи с взаимноиндуктивными связями.
30. Компьютерный анализ линейных электрических цепей.
31. Линейные электрические цепи при несинусоидальных периодических воздействиях.
32. Трёхфазные цепи. Основные понятия и определения теории трёхфазных цепей.
33. Симметричные режимы работы трёхфазных цепей.
34. Несимметричные режимы работы трёхфазных цепей. Мощности  $P$ ,  $Q$ ,  $S$  трёхфазной системы.
35. Вращающееся и пульсирующее магнитное поле.

#### **4 семестр**

1. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Основные понятия и определения.
2. Классический метод расчета переходных процессов. Роль и свойства экспоненты.



3. Постоянная времени цепи первого порядка.
4. Аperiодический, предельный аperiодический и колебательный свободные режимы.
5. Переходные сверхтоки и напряжения, биения колебаний, резонансный режим.
6. Преобразование Лапласа и его свойства.
7. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме.
8. Операторные схемы замещения, учет начальных условий.
9. Теорема разложения, ее применение.
10. Операторные передаточные функции.
11. Метод переменных состояния. Формирование уравнений состояния цепи.
12. Аналитическое решение уравнений состояния.
13. Численные методы решения уравнений состояния явными и неявными методами.
14. Метод дискретных резистивных схем. Определяющие уравнения для элементов цепи, ассоциированные с неявными методами Эйлера и трапеций.
15. Интеграл Дюамеля. Расчет переходных процессов методом наложения при ступенчатых воздействиях.
16. Переходная проводимость и переходная передаточная функция, их аналитическое и экспериментальное определение.
17. Интеграл Дюамеля при кусочно-аналитической аппроксимации сложного воздействия.
18. Представление воздействия с помощью ступенчатой единичной, либо импульсной (функция Дирака) функциями.
19. Нелинейные электрические и магнитные цепи постоянного тока. Общая характеристика нелинейных цепей и методов их расчета.
20. Электронные полупроводниковые НЭ, их характеристики, области применения: полупроводниковые резисторы (термистор, фоторезистор); полупроводниковые диоды (выпрямительные диоды, стабилитроны, туннельные диоды); транзисторы (биполярный) и [тиристоры](#).



21. Модели полупроводникового диода и тиристора. Различное представление их ВАХ.
22. Семейства статических входных характеристик и выходных характеристик.
23. Система уравнений транзистора для малых приращений токов на входе и выходе.
24. Идеальный диод и идеальный тиристор. Модель транзистора Эрли.
25. Полупроводниковый транзистор в режиме постоянного тока.
26. Электрические цепи с полупроводниковыми приборами. Схемы включения, коэффициенты усиления, семейства характеристик.
27. Магнитные цепи постоянного тока. Понятие о магнитной цепи.
28. Роль ферромагнитных сердечников (генерация и формирование магнитного поля).
29. Дифференциальные и интегральные (поток, магнитное напряжение, МДС  $F$ ) величины для описания поля в ферромагнетиках.
30. Законы магнитных цепей.
31. Применение цепного представления магнитопровода для расчета потоков и МДС.

### **Вопросы к экзамену**

#### **5 семестр**

1. Электрические цепи с ферромагнитными сердечниками при синусоидальных источниках (установившиеся и переходные режимы). Периодическое перемагничивание, статические и динамические петли.
2. Электрическая схема замещения катушки с сердечником при синусоидальном напряжении. Векторная диаграмма.
3. Двухобмоточный трансформатор.
4. Устройства переменного тока с нелинейными индуктивностями и ёмкостями.
5. Явление феррорезонанса. Феррорезонансные стабилизаторы напряжения.



6. Включение катушки с сердечником (ненагруженного трансформатора) на синусоидальное напряжение. Роль остаточной индукции.
7. Пакеты прикладных программ для анализа электрических и электронных цепей.
8. Уравнения четырехполюсника (формы). Матричная запись. Первичные параметры (коэффициенты, постоянные), эквивалентные схемы замещения.
9. Соединения четырехполюсников: каскадное, последовательное, параллельное, смешанное, обратные связи.
10. Характеристические сопротивления, постоянная передачи, единицы измерения затухания (вторичные параметры).
11. Передаточные коэффициенты и функции. Частотные характеристики четырехполюсников.
12. Компьютерное моделирование с помощью системы MathCAD передаточных функций и частотных характеристик четырехполюсников.
13. Многополюсники. Уравнения связи напряжений и токов на зажимах многополюсников.
14. Понятие о цепи с распределенными параметрами на примере однородной длинной линии. Первичные параметры. Дифференциальные уравнения для однородной длинной линии.
15. Решение уравнений при синусоидальном процессе. Прямая и отраженная волны.
16. Характеристические параметры однородной линии. Волновое сопротивление, постоянная распространения. Согласованная нагрузка.
17. Линия без искажений. Линия без потерь. Применение линий без потерь в высокочастотной технике.
18. Переходные процессы. Общие сведения. Волны с прямоугольным фронтом.
19. Система уравнений Максвелла. Основные величины, соотношения, обозначения, размерности.
20. Закон Кулона и принцип наложения.
21. Теорема Гаусса.
22. Поле точечного заряда, поле заряженной нити. Эпюры для однородной среды.
23. Граничные условия на поверхности раздела при отсутствии и наличии поверхностного заряда.



24. Система заряженных проводников (линии передачи). Коэффициенты электростатической индукции, потенциальные коэффициенты, частичные емкости.
25. Аналитические и экспериментальные способы решения на примере трехжильного кабеля с оболочкой при различном включении источника.
26. Объемные электростатические потенциалы при источниках. Логарифмические потенциалы.
27. Уравнения Пуассона-Лапласа для электростатического потенциала. Граничные условия.
28. Теоремы единственности для задач Дирихле и Неймана.
29. Электрическое поле постоянного тока. Поле в проводниках и в изоляции.
30. Закон Ома, закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах.
31. Магнитное поле постоянного тока. Поле вне источников. Скалярный магнитный потенциал.
32. Циклическая неоднозначность, ее устранение перегородками (разрезами).
33. Геометрическая интерпретация для двухпроводной линии, для произвольного плоского витка с током. Примеры: одиночный цилиндрический провод кругового сечения (однородный) - эпюры, картина поля; коаксиальный кабель; тороидальная катушка с сердечником (тор широкий и узкий - прямоугольного сечения).
34. Поле внутри и вне источников. Векторный магнитный потенциал. Векторное уравнение Пуассона. Аналогия с электростатикой.
35. Применение для вычисления магнитных потоков. Численный расчет взаимных и собственных индуктивностей для случаев тонких проводов.
36. Энергия магнитного поля. Магнитные силы. Применение формул по закону Ампера, вычисление обобщенной силы через энергию (по принципу виртуальных перемещений).
37. Переменное электромагнитное поле. Полная система уравнений Максвелла, взаимосвязь электрических и магнитных компонент поля.
38. Переход от описания поля системой уравнений в частных производных к обыкновенным дифференциальным уравнениям для комплексов - для одномерных полей (зависящих от одной пространственной координаты).
39. Движение электромагнитной энергии. Вектор Пойтинга. Теорема Умова-Пойтинга - формулировка, смысл слагаемых.



40. Передача энергии по линии постоянного тока.
41. Поверхностный эффект. Две модели - «внутренняя» и «внешняя».
42. Магнитный поверхностный эффект в плоском листе магнитопровода.
43. Эффект близости при одинаковом и встречном направлении токов (магнитных потоков) в соседних пластинах.
44. Поверхностный эффект в проводе кругового сечения.
45. Активное и внутреннее индуктивное сопротивление проводов.
46. Обзор численных методов расчёта электромагнитных полей. Метод конечных разностей. Метод конечных элементов. Метод интегральных уравнений (граничных элементов).

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **Требования к выполнению тестового задания**

Тестирование является одним из основных средств формального контроля качества обучения. Это метод, основанный на стандартизированных заданиях, которые позволяют измерить психофизиологические и личностные характеристики, а также знания, умения и навыки испытуемого.

Основные принципы тестирования, следующие:

– связь с целями обучения - цели тестирования должны отвечать критериям социальной полезности и значимости, научной корректности и общественной поддержки;

– объективность - использование в педагогических измерениях этого принципа призвано не допустить субъективизма и предвзятости в процессе этих измерений;

– справедливость и гласность - одинаково доброжелательное отношение ко всем обучающимся, открытость всех этапов процесса измерений, своевременность ознакомления обучающихся с результатами измерений;

– систематичность - систематичность тестирований и самопроверок каждого учебного модуля, раздела и каждой темы; важным аспектом данного принципа является требование репрезентативного представления содержания учебного курса в содержании теста;



- гуманность и этичность - тестовые задания и процедура тестирования должны исключать нанесение какого-либо вреда обучающимся, не допускать ущемления их по национальному, этническому, материальному, расовому, территориальному, культурному и другим признакам;

Важнейшим является принцип, в соответствии с которым тесты должны быть построены по методике, обеспечивающей выполнение требований соответствующего федерального государственного образовательного стандарта. В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

– закрытая форма - является наиболее распространенной и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил.

– открытая форма - вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»).

– установление соответствия - в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

– установление последовательности - предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

### **Критерии оценки знаний при проведении тестирования**

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.





## Требования к написанию реферата

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список использованных источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д. Объем реферата – 15-20 страниц печатного текста, включая титульный лист, введение, заключение и список литературы.

### Критерии оценивания реферата:

Отметка «отлично» - выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### Критерии оценки знаний студентов на зачете

«**Зачтено**» выставляется на зачете в случае, если в целом демонстрируется достаточно полное знание предмета и есть ответы на дополнительные вопросы.

«**Не зачтено**» выставляется на зачете в случае, если в целом демонстрируется не знание предмета, и нет ответов на дополнительные вопросы.

### Критерии оценки знаний на экзамене

Экзамен может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.



Экзаменационные билеты (вопросы) утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. В билете должно содержаться не более трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов по дисциплине должен содержать 25—30 билетов. Экзаменатор может проставить экзамен без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали в семинарских занятиях.

Отметка «отлично» - студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой. Студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, заданиями и другими видами применения знаний, показывает знания законодательного и нормативно-технического материалов, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ, обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Отметка «хорошо» - студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических заданий.

Отметка «удовлетворительно» - студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Отметка «неудовлетворительно» - студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы.

|                            |                                 |                             |
|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| Разработчик:               | Подписано простой ЭП 05.06.2023 | Старков Николай Николаевич  |
| Зав. кафедрой:             | Подписано простой ЭП 05.06.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |
| Зав. выпускающей кафедрой: | Подписано простой ЭП 05.06.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |



рабочей программы учебной дисциплины "Б1.О.16 Правоведение"

направления подготовки бакалавров "13.03.02 Электроэнергетика и электротехника"

профиль подготовки " "

программа подготовки "бакалавр"

## Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану)                                                                                            |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                                                                                                                  | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| <b>УК-2.1</b> Формулирует в рамках поставленной цели совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение в соответствии с действующим законодательством |     |      |                                                                                                       |
| 3                                                                                                                                                                    | 3   |      | Экология                                                                                              |
| 3                                                                                                                                                                    | 3   |      | Правоведение                                                                                          |
| 6                                                                                                                                                                    | 8   |      | Эксплуатационная практика                                                                             |
| <b>УК-2.2</b> Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений исходя из действующих правовых норм                  |     |      |                                                                                                       |
| 3                                                                                                                                                                    | 3   |      | Экология                                                                                              |
| 3                                                                                                                                                                    | 3   |      | Правоведение                                                                                          |

### 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Критерии оценивания результатов обучения |                   |                                                        |                                       | Наименование оценочного средства                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | неудовлетворительно                      | удовлетворительно | хорошо                                                 | отлично                               |                                                                                       |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2                                        | 3                 | 4                                                      | 5                                     | 6                                                                                     |
| УК-2: Способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений                                                                                                                                                                                |                                          |                   |                                                        |                                       |                                                                                       |
| УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение в соответствии с действующим законодательством                                                                                                                                                                                                      |                                          |                   |                                                        |                                       |                                                                                       |
| <b>Знать:</b> - понятия государства, права, нормы права; основы конституционного строя России; основы гражданского, трудового, административного, уголовного, экологического и семейного права; содержание правового статуса человека и гражданина, способы осуществления и защиты гражданами своих прав и свобод.- основные методы оценки разных способов решения | Фрагментарные знания                     | Неполные знания   | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | Сформированные систематические знания | Контрольная работа, тесты, письменный опрос, рефераты, доклады, круглый стол, экзамен |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Критерии оценивания результатов обучения |                                          |                                                          |                                               | Наименование<br>оценочного<br>средства                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                    | хорошо                                                   | отлично                                       |                                                                                       |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2                                        | 3                                        | 4                                                        | 5                                             | 6                                                                                     |
| профессиональны<br>х задач                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                          |                                          |                                                          |                                               |                                                                                       |
| <b>Уметь:</b> - работать с нормативными и правовыми документами, критически оценивать свои достоинства и недостатки, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков;- определять круг задач в рамках профессионально й деятельности                                                                                                                  | Частичные умения                         | Неполные умения                          | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                                                                       |
| <b>Владеть:</b> - навыками использования нормативных и правовых документов; способностью использовать общеправовые знания в различных сферах деятельности, в том числе с учетом социальной политики государства, международного и российского права- методикой построения, анализа и применения моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических процессов, и явлений. | Частичное владение навыками              | Несистематическо<br>е применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                                                                       |
| УК-2: Способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений                                                                                                                                                                                                  |                                          |                                          |                                                          |                                               |                                                                                       |
| УК-2.2 Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений исходя из действующих правовых норм                                                                                                                                                                                                                                         |                                          |                                          |                                                          |                                               |                                                                                       |
| <b>Знать:</b> - основные понятия и категории права, ориентироваться в системе законодательства для реализации различных правовых документов по проектированию, конструированию, производству и сопровождению                                                                                                                                                                         | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                          | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Контрольная работа, тесты, письменный опрос, рефераты, доклады, круглый стол, экзамен |



| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                                                                                                  | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование оценочного средства |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                              | неудовлетворительно                      | удовлетворительно                    | хорошо                                                   | отлично                                       |                                  |
| 1                                                                                                                                                                                                                            | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                |
| объектов профессиональной деятельности-необходимые для осуществления профессиональной деятельности системные знания в области экономики                                                                                      |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                  |
| <b>Уметь:</b> - воспринимать и обобщать информацию, а также юридические факты и возникающие в связи с ними правовые отношения-соотнести главное и второстепенное, решать поставленные задачи в профессиональной деятельности | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                  |
| <b>Владеть:</b> - навыками поиска требуемой правовой информации и подготовки базовых документов правового характера-навыками применения современного инструментария для решения экономических задач                          | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                  |

### 3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Задания для контрольной работы

##### Вариант 1

1. Необходимость и назначение государства в классовом обществе.
2. Особенности государственной власти.



3. Демократия и государство.

*Вариант 2*

1. Необходимость и назначение права в классовом обществе.

2. Объективное и субъективное право.

3. Закономерности развития права.

*Вариант 3*

1. Место и роль Российского государства в политической системе общества.

2. Основные черты Российского государства как республики.

3. Принципы разделения властей и его воплощение в организации государственного аппарата России.

*Вариант 4*

1. Принципы распределения компетенции между федеральной властью и субъектами федерации.

2. Конституционный статус республики в составе РФ. Основы конституционного строя Республики Адыгея.

3. Органы власти и исполнительных органов власти Республики Адыгея.

*Вариант 5*

1. Принципы правового государства и основные направления формирования правовой государственности в Российской Федерации и Республике Адыгея.

2. Права человека: содержание и юридические источники.

3. Правовое положение иностранцев, лиц без гражданства, беженцев и вынужденных переселенцев в РФ.



### *Вариант 6*

1. Право и правосудие.
2. Суд в РФ: основные принципы деятельности.
3. Закон как источник права. Действие закона во времени, в пространстве, по предмету и по лицам.

### *Вариант 7*

1. Общая характеристика конституционного (государственного) права России. Соотношение конституционного права с другими отраслями.
2. Конституция РФ и Конституция РА: назначение и основные признаки.
3. Порядок принятия и изменения Конституции РФ и Конституции РА.

### *Вариант 8*

1. Предмет уголовного права. Преступление и его отличие от проступка.
2. Основания возникновения уголовной ответственности и освобождения от нее.
3. Уголовно-правовое наказание: цели и виды.

### *Вариант 9*

1. Понятие и содержание права собственности.
2. Субъекты, объекты и формы собственности.
3. Защита права собственности в РФ.

### *Вариант 10*

1. Понятие и виды трудового договора (контракта).
2. Содержание и стороны трудового договора (контракта).



3. Порядок и основания изменения и расторжения трудового договора (контракта).

## **Тесты**

### **Вариант 1**

#### **1. Укажите признак государства:**

1. демократизм
2. монархия
3. взимание налогов
4. федерализм

#### **2. Укажите один из элементов формы государства:**

1. избирательная система
2. форма правления
3. правительство
4. референдумы

#### **3. Укажите функции государства:**

1. образовательная
2. экологическая
3. регулятивная
4. экономическая
5. охрана и поддержание общественного порядка
6. дипломатическая





**4. Укажите форму государственного устройства:**

1. монархия
2. демократия
3. конфедерация

**5. Укажите признак республики:**

1. система общественных объединений
2. выборность власти
3. демократизм
4. федерализм

**6. Механизм государства представляет собой:**

1. систему общественных объединений
2. организацию политической власти
3. систему государственных органов
4. соглашение между правотворческими субъектами

**7. Какие из указанных образований входят в механизм государства:**

1. профсоюзы
2. законодательные органы власти
3. политические партии
4. общественные объединения
5. исполнительные органы власти



## **8. Как определяется государственный орган:**

1. как политическая организация
2. как механизм государства
3. как предприятие
4. как звено государственного аппарата
5. как общественная организация

## **9. Как определяется понятие функции государства:**

1. методы осуществления государственной власти
2. основные направления деятельности государства по решению, стоящих перед ним задач
3. виды государственной деятельности
4. формы осуществления государственной власти

## **10. Каким органом осуществляется законодательная власть в РФ:**

1. Президент РФ
2. Правительство РФ
3. Федеральное собрание
4. Гос. Дума

## **11. Назовите источники права:**

1. правовые нормы
2. обряды
3. юридический прецедент



4. традиции

5. правовой обычай

**12. Структура нормы права включает в себя:**

1. субъект

2. диспозиция

3. нормативный акт

4. санкция

5. гипотеза

6. юридический прецедент

**13. Состав правоотношений включает в себя:**

1. государство

2. субъективная сторона

3. физические лица

4. частные фирмы

5. юридическая обязанность

6. традиции

**14. Назовите виды объектов правоотношений:**

1. государственный

2. материальный

3. муниципальный



4. интеллектуальный

5. эстетический

6. правообразующий

**15. Структура юридической обязанности состоит из:**

1. возможность определенного поведения

2. необходимость совершать определенные действия

3. возможность пользоваться определенными социальными благами

4. необходимость нести юридическую ответственность за неисполнение законных требований

**16. По характеру правовых последствий юридические факты бывают:**

1. социально-экономические

2. правоизменяющие

3. эстетические

4. правопрекращающие

5. события

**17. По волевому признаку юридические факты бывают:**

1. правомерные

2. действия

3. правоизменяющие

4. события

**18. Дееспособность-это:**



1. способность лица отвечать за свои поступки
2. возможность определенного поведения
3. способность своими действиями осуществлять права и нести обязанности
4. способность иметь права и нести обязанности

**19. К субъектам правоотношений относятся:**

1. граждане
2. лица без гражданства
3. общественные организации
4. нормативный акт
5. иностранцы
6. юридические лица
7. конституция

**20. Виды законов:**

1. указы и распоряжения президента
2. уголовный кодекс
3. законы субъектов федерации
4. конституция
5. семейный кодекс

**21. Признаки правонарушений:**

1. общественная вредность противоправного деяния



2. связь между лицами посредством субъективных прав и юридических обязанностей
3. виновность поведения субъектов правонарушения
4. наказуемость противоправного деяния
5. значимость общественных отношений

**22. Состав правонарушения включает в себя:**

1. объект
2. субъективное право
3. объективная сторона
4. юридическая обязанность
5. субъект

**23. Субъективная сторона преступления состоит из:**

1. деяния
2. казус
3. цель
4. объект
5. вина
6. мотив

**24. Как определяется понятие государства в современной юридической литературе:**

1. союз людей, объединенных началами общей пользы и справедливости
2. машина для поддержания господства одного класса над другим



3. особая политическая организация, придающая своим велениям обязательную силу для населения всей страны и обладающая суверенитетом

4. средоточие всех умственных и нравственных интересов граждан

**25. Соотнесите фамилии ученых, философов, политиков и созданные ими теории происхождения государства. Проставьте буквы в квадратах.**

1. теологическая (религиозная)

2. патриархальная

3. договорная (естественно-правовая)

4. органическая

5. теория насилия

6. психологическая

7. классовая

? Шан Ян, Е. Дюринг, Л. Гумплович, К. Каутский.

? Аврелий Августин, Фома Аквинский.

? К. Маркс, Ф. Энгельс, В. Ульянов (Ленин).

? Л. Петражицкий.

? Г. Спенсер.

? Аристотель.

? Дж. Локк, Т. Гоббс, Ш.-Л. Монтескье, Д. Дидро, Ж.-Ж. Руссо.

**26. Какое из указанных положений характеризует форму государственного устройства:**

1. методы и приемы осуществления государственной власти



2. способ территориального устройства, порядок взаимоотношений между центральной, региональной и местной властями

3. порядок образования и организация высших органов государственной власти и управления

**27. Назовите форму государственного правления, при которой правительство образуется на парламентской основе и несет политическую ответственность перед парламентом:**

1. дуалистическая монархия

2. парламентская республика

3. парламентарная монархия

4. президентская республика

**28. Укажите унитарные государства:**

1. Франция

2. США

3. Япония

4. Россия

5. Мексика

6. Индия

**29. Какие из указанных образований входят в механизм (аппарат) государства:**

1. профсоюзы

2. законодательные органы власти

3. общественные объединения

4. исполнительные органы власти





5. политические партии
6. правоохранительные органы

**30. Выделите основные специфические признаки правового государства:**

1. верховенство закона во всех сферах государственной и правовой жизни общества
2. территориальная организация населения страны
3. взаимная ответственность государства и личности
4. наличие аппарата управления и подавления
5. разделение властей
6. реальная гарантированность прав и свобод личности

**31. Выделите социальные нормы, образовавшиеся в результате сознательной деятельности человека:**

1. моральные нормы
2. нормы традиций
3. нормы обычаев
4. правовые нормы

**32. Каково современное понимание права:**

1. система общеобязательных норм поведения, установленных или санкционированных государством и обеспеченных его принудительной силой
2. система правоотношений, реальное поведение людей, регулируемое юридическими нормами
3. возведенная в закон воля господствующего класса, содержание которой определяется материальными условиями жизни общества
4. психологическое отношение людей к своим правам и обязанностям



**33. Для какого вида социальных норм свойственно государственно-принудительное воздействие:**

1. норм морали
2. юридических норм
3. религиозных норм
4. норм обычаев

**34. Выделите источники права:**

1. правовой обычай
2. Судебник Хаммурапи
3. нормативно-правовой акт
4. экономический базис общества
5. юридический прецедент

**35. Укажите нормативно-правовые акты, обладающие высшей юридической силой:**

1. указы президента
2. законы
3. постановления правительства
4. внутриорганизационные акты

## **Вариант 2**

**1. Какие отношения регулирует гражданское право:**

1. имущественные отношения по уплате налогов и других сборов
2. отношения по использованию земли и других природных объектов



3. имущественные отношения участников рынка, связанные с производством и реализацией товаров, оказанием услуг

4. раздел имущества (например, квартиры, дачи)

5. договорный режим имущества супругов

**2. Какая из указанных характеристик не входит в понятие юридического лица:**

1. организационное единство

2. самостоятельная имущественная ответственность

3. имущественная обособленность

4. платежеспособность

5. участие в гражданском обороте от своего имени

**3. Укажите, какой характер имеет право собственности в РФ:**

1. священный

2. относительный

3. доверительный

4. абсолютный

5. срочный

**4. Укажите, кто из перечисленных лиц является наследником первой очереди при наследовании по закону:**

1. государство

2. юридические лица

3. дети умершего



4. дедушка (бабушка) умершего

5. племянник умершего

5. Что является объектом обязательства:

1. вещи индивидуально-определенные

2. предметы домашнего обихода

3. действия

4. литературное произведение

5. земельный участок

**6. Назовите общественные отношения, регулируемые Трудовым правом:**

1. административно-правовые отношения

2. гражданские отношения

3. отношения по охране труда и здоровья работников

4. пенсионные отношения

5. отношения интеллектуальной собственности

**7. Что такое трудовой договор:**

1. форма реализации права на труд

2. административный акт

3. направление на работу молодого специалиста

4. договор купли-продажи

5. авторский договор



**8. Что не является основанием для прекращения трудового договора:**

1. соглашение сторон
2. истечение срока
3. призыв в армию
4. требование лица, не являющегося стороной трудового договора
5. рождение ребенка

**9. Назовите один из видов времени отдыха:**

1. каникулы
2. выходные дни
3. поездка на море
4. отгул
5. лыжная прогулка

**10. Назовите, что является дисциплинарным взысканием по трудовому праву:**

1. строгий выговор
2. перевод на нижеоплачиваемую работу
3. вычет из заработной платы
4. лишение отпуска
5. сверхурочная работа

**11. Укажите, какие отношения регулируются семейным правом:**

1. наследование имущества по завещанию



2. наследование имущества по закону
3. патронаж
4. имущественные отношения между членами семьи
5. эмансипация несовершеннолетних (детей)

**12. Укажите, с какого возраста по общему правилу можно вступать в зарегистрированный брак:**

1. по достижении 16 лет
2. по достижении 14 лет
3. по достижении 18 лет
4. по достижении 15 лет
5. по достижении 21 года

**20. Механизм государства функционирует благодаря:**

1. людям, занимающимся управлением в свободное от основной работы время
2. людям, профессионально занимающимся управлением

**23. Поступки, которые приводили к желаемым целям, многократно повторяясь, становились:**

1. табу
2. законами
3. обычаями

**24. Выберите верный вариант ответа:**

1. право – совокупность правил поведения, представляющих собой меру свободы субъектов
2. право – совокупность признаваемых в данном обществе и обеспеченных официальной



защитой нормативов равенства и справедливости

3. верного ответа нет

4. оба ответа верны

**25. Функциями права являются:**

1. регулятивная, охранительная и идеологическая

2. нормативная, воспитательная, социальная и карательная

3. все выше перечисленное

**26. Слово «норма» лат. происхождения и означает буквально:**

1. «хорошо»

2. «закон, порядок, поведение»

3. «правило, образец»

4. «ответственность»

**27. Последователи, какой традиции правопонимания, исходят из отождествления права и закона:**

1. естественно-правовой

2. либеральной

3. этатистской

**28. Что является наиболее древним источником права:**

1. священные книги

2. судебный прецедент

3. правовая доктрина



4. обычаи

**29. Законы создаются:**

1. исполнительными органами гос. власти
2. законодательным органом государства
3. судебными органами государства

**30. Закон о государственном бюджете является:**

1. временным
2. чрезвычайным
3. постоянным
4. конституционным

**31. Первой стадией законотворческого процесса является:**

1. законодательная инициатива
2. внесение законопроекта
3. создание законопроекта
4. обсуждение законопроекта

**32. Последней стадией законотворческого процесса является:**

1. опубликование
2. заключение
3. принятие
4. завершение





**45. Эколого-правовые норма, определяющая права и обязанности участников экологического правоотношения, делятся на:**

1. материальные нормы
2. процессуальные нормы
3. срочные нормы
4. исполнительные

**46. Экологические правоотношения могут возникнуть между:**

1. органом исполнительной власти и гражданином
2. гражданином и общественным объединением
3. политическими партиями
4. органом исполнительной власти и окружающей средой
5. предприятием и окружающей природной средой

**47. Субъектом экологического права выступают:**

1. государственные органы исполнительной власти
  2. общественные объединения
  3. граждане
  4. чрезвычайная ситуация природного характера
  5. земля, животный и растительный мир
- 
1. на всех граждан и должностных лиц РФ
  2. только на должностных лиц
  3. на граждан, которые взяли на себя обязательство выполнять требования законодательства о государственной тайне



4. на всех граждан и должностных лиц, если им предоставили для работы закрытые сведения

### **Темы рефератов**

1. Общественный строй РФ: понятие, основные черты.
2. Общая характеристика РФ как правового государства.
3. Общая характеристика РФ как демократического государства.
4. Основы конституционного строя РФ.
5. Общая характеристика РФ как социального государства.
6. Президент РФ: порядок избрания, компетенция.
7. Вето Президента РФ: понятие, правовые последствия.
8. Основания и порядок прекращения полномочий Президента РФ.
9. Конституционные основы взаимоотношений Президента и Федерального Собрания РФ.
10. Федеративная форма Российского государства: понятие, основные черты.
11. Субъекты РФ: понятие, компетенция.
12. Административно-территориальное деление РФ.
13. Органы государственной власти субъектов РФ: порядок формирования, компетенция.
14. Конституционное разграничение полномочий между РФ и ее субъектами.
15. Избирательные права граждан РФ.
16. Порядок принятия и изменения Конституции РФ.
17. Референдум в РФ: инициаторы, порядок проведения.
18. Органы представительной и непосредственной демократии РФ.



19. Государственная Дума РФ: порядок избрания, компетенция.
20. Федеральное Собрание РФ: структура, полномочия.
21. Конституционные гарантии депутатской деятельности в РФ.
22. Совет Федерации: порядок формирования, компетенция.
23. Комитеты и комиссии, партийные фракции Парламента РФ.
24. Формы контроля Парламента за Правительством РФ.
25. Права и обязанности депутата Государственной Думы РФ.
26. Председатель Правительства РФ: порядок назначения, полномочия.
27. Конституционная ответственность Правительства РФ.
28. Правительство РФ: порядок формирования, компетенция.
29. Конституция РФ: понятие, основные черты.
30. Структура Конституции РФ: характеристика ее разделов.
31. Конституционные законы РФ, порядок их принятия.
32. Порядок принятия законов по Конституции РФ.
33. Гражданское общество: понятие, основные черты.
34. Социально-экономические права граждан РФ.
35. Духовно-культурные права граждан РФ.
36. Политические права граждан РФ: общая характеристика.
37. Защита прав и свобод граждан РФ по Конституции РФ.
38. Конституционные гарантии реализации прав и свобод граждан.



39. Конституционные обязанности граждан РФ.
40. Гражданство РФ: понятие и основные принципы.
41. Политические партии в РФ: общая характеристика.
42. Личные права граждан РФ: общая характеристика.
43. Правовое положение иностранных граждан и лиц без гражданства РФ.
44. Права человека и гражданина по Конституции РФ.
45. Конституционные основы правосудия в РФ.
46. Принципы правосудия в РФ.
47. Права и обязанности судей в РФ.
48. Система судебных органов в РФ: принципы организации и деятельности.
49. Органы Прокуратуры РФ: их задачи и основные направления деятельности.
50. Конституционный Суд РФ: порядок формирования, компетенция.
51. Конституционные гарантии независимости судей РФ.
52. Общая характеристика экономического строя РФ.
53. Экономическая система РФ по Конституции.
54. Республиканская форма правления в РФ: понятие , признаки.
55. Основные теории происхождения государства и права.
56. Государство и общество: взаимоотношения и различия.
57. Основные признаки государства.
58. Функции государства.



59. Формы государства: понятие и виды.
60. Государственный аппарат и государственный орган власти.
61. Основные черты правового государства.
62. Способы приобретения и прекращения гражданства РФ.
63. Формы непосредственной демократии. Выборы и референдум.
64. Признаки права. Право и мораль.
65. Право: понятие и социальное назначение.
66. Право и иные социальные нормы.
67. Источники права: правовой обычай, прецедент, договор.
68. Право и государство: взаимосвязь и взаимообусловленность.
69. Система права. Отрасли права. Правовые институты.
70. Норма права: понятие и виды.
71. Правоотношение: понятие и условия возникновения.
72. Правоспособность и дееспособность физических и юридических лиц.
73. Правопорядок и законность. Их значение.
74. Право собственности и правомочия собственника.
75. Необходимая оборона и ее пределы.
76. Гражданско-правовое обязательство.
77. Гражданско-правовой договор. Порядок его заключения.
78. Имущественные и личные неимущественные права, и обязанности.



79. Виды договоров в гражданском праве.
80. Индивидуальные трудовые споры и порядок их рассмотрения
81. Коллективные трудовые споры и порядок их рассмотрения.
82. Основания прекращения трудового договора (контракта).
83. Трудовой договор (контракт): понятие и виды.
84. Правосознание и его роль в жизни общества.
85. Участники и содержание трудового договора (контракта).
86. Гражданско-правовая ответственность: общая характеристика.
87. Правомерное поведение и его значение.
88. Особенности охраны труда молодежи.
89. Участники гражданско-правовых обязательств.
90. Виды административных взысканий.
91. Юридическая ответственность: понятие и виды.
92. Уголовная ответственность: понятие и условия наступления.
93. Правовая культура.
94. Виды правонарушений.
95. Дисциплинарная ответственность. Виды взысканий.
96. Юридическое лицо. Определение и виды.
97. Презумпция невиновности и ее значение.
98. Особенности юридической ответственности несовершеннолетних.



99. Рабочее время и время отдыха.
100. Функции права.
101. Основные принципы взаимоотношений личности и государства.
102. Принципы юридической ответственности.
103. Структура правовой нормы.
104. Правонарушение, его юридический состав.
105. Нормативно-правовой акт: признаки, виды, юридическая сила.
106. Виды наказаний (санкции) в уголовном, гражданском, трудовом и административном праве.
107. Законодательство как совокупность действующих нормативно-правовых актов.
108. Правонарушение и его признаки.
109. Республика Адыгея (др. субъект) в составе РФ.
110. Символы РФ: герб, гимн, флаг, столица.
111. Разделение государственной власти как основной принцип ее функционирования.
112. Формы права собственности по российскому законодательству.
113. Основания наследования.
114. Срок исковой давности в гражданском и семейном праве.
115. Законодательный процесс. Правотворчество.
116. Защита окружающей природной среды.
117. Соотношение системы права и системы законодательства.
118. Государственный суверенитет: верховенство, независимость, самостоятельность.



119. Избирательная система РФ.

120. Местное самоуправление: понятие, субъекты, принципы.

### **Темы докладов**

1. Понятие и признаки государства.

2. Функции государства: понятие, классификация, характеристика.

3. Форма правления: понятие и виды.

4. Форма государственного устройства: понятие и виды.

5. Политический режим: понятие, виды.

6. Понятие и сущность права.

7. Норма права: понятие, признаки, структура.

8. Понятие и виды источников (форм) права.

9. Нормативно-правовой акт: понятие и виды.

10. Система российского права и отрасли Российского права.

11. Правоотношение: понятие и структура.

12. Понятие, признаки и виды правонарушений.

13. Понятие, признаки и виды юридической ответственности.

14. Конституция РФ 1993 г.: структура, содержание, юридические свойства.

15. Права и свободы человека и гражданина в РФ: понятие, основания классификации.

16. Личные права и свободы человека и гражданина в РФ.

17. Политические права и свободы человека и гражданина в РФ.





18. Социально-экономические и культурные права и свободы человека и гражданина в РФ.
19. Обязанности российских граждан.
20. Гражданство РФ: принципы, приобретение, прекращение.
21. Понятие и принципы российского федерализма.
22. Президент РФ: конституционно-правовой статус.
23. Федеральное Собрание РФ: порядок формирования, структура, полномочия.
24. Правительство РФ: состав, полномочия.
25. Органы судебной власти РФ.

### **Вопросы к экзамену**

1. Государство и право, их роль в жизни общества.
2. Теории происхождения государства и права.
3. Понятие и признаки государства.
4. Функции государства.
5. Понятие формы государства.
6. Форма правления.
7. Форма государственного устройства.
8. Политический режим (гос - правовой режим).
9. Конституция РФ - основной закон государства.
10. Особенности федеративного устройства России.
11. Система органов государственной власти в РФ.



12. Механизм государства (понятие, принципы организации и деятельности).

13. Президент РФ (его правовой статус, функции, полномочия).

14. Органы представительной и законодательной власти РФ и РА.

15. Органы исполнительной власти РФ и РА.

16. Судебная власть РФ и РА.

17. Правовое государство.

18. Гражданское общество.

19. Право в системе социальных норм.

20. Понятие и сущность права.

21. Структура права.

22. Функции права.

23. Принципы права.

24. Норма права и нормативно-правовые акты.

25. Источники российского права.

26. Закон и подзаконные акты

27 Система права.

28. Общая характеристика отраслей российского права.

29. Основные правовые системы современности.

30. Международное право, как особая система права.

31. Конституционное право (понятие, система, источники).



32. Основы конституционного строя.
33. Основы правового положения человека и гражданина.
34. Гражданское право (понятие, система и источники гражданского права).
35. Понятие гражданского правоотношения.
36. Физические и юридические лица.
37. Право собственности.
38. Обязательства в гражданском праве и ответственность за их нарушение.
39. Наследственное право.
40. Гражданско-правовая ответственность.
41. Трудовое право (понятие и источники).
42. Трудовой договор (контракт). Рабочее время и время отдыха.
43. Трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение.
44. Уголовное право (понятие, источники и задачи).
45. Понятие преступления. Уголовная ответственность за совершение преступлений.
46. Обстоятельства, исключающие уголовную ответственность.
47. Понятие и цели наказания. Система и виды наказаний. Условное осуждение.
48. Правонарушение и юридическая ответственность.
49. Особенности юридической ответственности несовершеннолетних.
50. Значение законности и правопорядка в современном обществе.
51. Брачно – семейные отношения.



52. Взаимные права и обязанности супругов, родителей и детей.

53. Ответственность по семейному праву.

54. Административные правонарушения и административная ответственность.

55. Экологическое право.

56. Особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности.

57. Правовые основы защиты государственной тайны.

58. Законодательные и нормативно-правовые акты в области защиты информации и государственной тайны.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **Требования к контрольной работе**

Контрольная работа представляет собой один из видов самостоятельной работы обучающихся. По сути – это изложение ответов на определенные теоретические вопросы по учебной дисциплине, а также решение практических задач. Контрольные проводятся для того, чтобы развить у обучающихся способности к анализу научной и учебной литературы, умение обобщать, систематизировать и оценивать практический и научный материал, укреплять навыки овладения понятиями определенной науки и т. д.

При оценке контрольной преподаватель руководствуется следующими критериями:

- работа была выполнена автором самостоятельно;
- обучающийся подобрал достаточный список литературы, который необходим для осмысления темы контрольной;
- автор сумел составить логически обоснованный план, который соответствует поставленным задачам и сформулированной цели;
- обучающийся проанализировал материал;
- контрольная работа отвечает всем требованиям четкости изложения и аргументированности, объективности и логичности, грамотности и корректности;



- обучающийся сумел обосновать свою точку зрения;
- контрольная работа оформлена в соответствии с требованиями;
- автор защитил контрольную и успешно ответил на все вопросы преподавателя.

Контрольная работа, выполненная небрежно, не по своему варианту, без соблюдения правил, предъявляемых к ее оформлению, возвращается без проверки с указанием причин, которые доводятся до обучающегося. В этом случае контрольная работа выполняется повторно.

Вариант контрольной работы выдается в соответствии с порядковым номером в списке студентов.

### **Критерии оценки знаний при написании контрольной работы**

Отметка «отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Отметка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания.

### **Требования к выполнению тестового задания**

Тестирование является одним из основных средств формального контроля качества обучения. Это метод, основанный на стандартизированных заданиях, которые позволяют измерить психофизиологические и личностные характеристики, а также знания, умения и навыки испытуемого.

Основные принципы тестирования, следующие:



– связь с целями обучения - цели тестирования должны отвечать критериям социальной полезности и значимости, научной корректности и общественной поддержки;

– объективность - использование в педагогических измерениях этого принципа призвано не допустить субъективизма и предвзятости в процессе этих измерений;

– справедливость и гласность - одинаково доброжелательное отношение ко всем обучающимся, открытость всех этапов процесса измерений, своевременность ознакомления обучающихся с результатами измерений;

– систематичность - систематичность тестирований и самопроверок каждого учебного модуля, раздела и каждой темы; важным аспектом данного принципа является требование репрезентативного представления содержания учебного курса в содержании теста;

- гуманность и этичность - тестовые задания и процедура тестирования должны исключать нанесение какого-либо вреда обучающимся, не допускать ущемления их по национальному, этническому, материальному, расовому, территориальному, культурному и другим признакам;

Важнейшим является принцип, в соответствии с которым тесты должны быть построены по методике, обеспечивающей выполнение требований соответствующего федерального государственного образовательного стандарта.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

– закрытая форма - является наиболее распространенной и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил.

– открытая форма - вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»).

– установление соответствия - в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

– установление последовательности - предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.



## **Критерии оценки знаний при проведении тестирования**

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

## **Требования к написанию реферата**

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список использованных источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д. Объем реферата – 15-20 страниц печатного текста, включая титульный лист, введение, заключение и список литературы.

Его задачами являются:

1. Формирование умений самостоятельной работы с источниками литературы, их систематизация;
2. Развитие навыков логического мышления;
3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

При оценке реферата используются следующие критерии:

- новизна текста;
- обоснованность выбора источника;



- степень раскрытия сущности вопроса;
- соблюдения требований к оформлению.

### **Критерии оценивания реферата:**

#### **Отметка - «отлично»**

выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, невыдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Тематика рефератов выдается преподавателем в конце семинарского занятия.

### **Критерии оценки знаний на экзамене**

Экзамен может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.

Экзаменационные билеты (вопросы) утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. В билете должно содержаться не более трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов по дисциплине должен содержать 25—30 билетов.

Экзаменатор может проставить экзамен без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали в семинарских занятиях.

Отметка «отлично» - студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно





увязывает теорию с практикой. Студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, заданиями и другими видами применения знаний, показывает знания законодательного и нормативно-технического материалов, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ, обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Отметка «хорошо» - студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических заданий.

Отметка «удовлетворительно» - студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Отметка «неудовлетворительно» - студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы.

|                            |                                 |                              |
|----------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| Разработчик:               | Подписано простой ЭП 03.07.2022 | Кубова Рузана Аслановна      |
| Зав. кафедрой:             | Подписано простой ЭП 03.07.2022 | Кудаева Светлана Григорьевна |
| Зав. выпускающей кафедрой: | Подписано простой ЭП 06.07.2022 | Меретуков Мурат Айдамирович  |



рабочей программы учебной дисциплины "Б1.О.22 История и культура адыгов"

направления подготовки бакалавров "13.03.02 Электроэнергетика и электротехника"

профиль подготовки " "

программа подготовки "бакалавр"

## Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| <b>УК-5.1</b> Отмечать и анализировать особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем                                                                                                                                                                                                                           |     |      |                                                                                                       |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     |      | История и культура адыгов                                                                             |
| <b>УК-5.2</b> Демонстрировать уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающиеся на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования), включая мировые религии, философские и этические учения |     |      |                                                                                                       |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1   |      | История (история России, всеобщая история)                                                            |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2   |      | История и культура адыгов                                                                             |
| <b>УК-5.3</b> Придерживаться принципов недискриминационного взаимодействия основанного на толерантном восприятии культурных особенностей представителей различных этносов и конфессий, при личном и массовом общении для выполнения поставленной цели                                                                                                                                                                         |     |      |                                                                                                       |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1   |      | История (история России, всеобщая история)                                                            |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2   |      | История и культура адыгов                                                                             |

### 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                                                                           | Критерии оценивания результатов обучения |                   |                                                        |                                       | Наименование оценочного средства                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                       | неудовлетворительно                      | удовлетворительно | хорошо                                                 | отлично                               |                                                                |
| 1                                                                                                                                                                                                     | 2                                        | 3                 | 4                                                      | 5                                     | 6                                                              |
| УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах                                                                          |                                          |                   |                                                        |                                       |                                                                |
| УК-5.1 Отмечать и анализировать особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем          |                                          |                   |                                                        |                                       |                                                                |
| <b>Знать:</b> знать: особенности межкультурного взаимодействия;                                                                                                                                       | Фрагментарные знания                     | Неполные знания   | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | Сформированные систематические знания | контрольная работа, тест, устный опрос, реферат, доклад, зачет |
| <b>Уметь:</b> уметь: выявлять обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем особенности межкультурного взаимодействия; преодолевать культурный барьер, воспринимая межкультурные | Частичные умения                         | Неполные умения   | Умения полные, допускаются небольшие ошибки            | Сформированные умения                 |                                                                |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Критерии оценивания результатов обучения |                                             |                                                                         |                                                        | Наименование<br>оценочного<br>средства                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                       | хорошо                                                                  | отлично                                                |                                                                            |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2                                        | 3                                           | 4                                                                       | 5                                                      | 6                                                                          |
| различия;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                                            |
| <b>Владеть:</b><br>владеть:<br>способностью<br>использовать<br>набор<br>коммуникативных<br>средств и делать<br>их правильный<br>выбор в<br>зависимости от<br>ситуации<br>общения.                                                                                                                                                                                                                                              | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                                                            |
| УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                                            |
| УК-5.2 Демонстрировать уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающиеся на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования), включая мировые религии, философские и этические учения         |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                                            |
| <b>Знать:</b> знать:<br>историю развития<br>общества;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Фрагментарные<br>знания                  | Неполные знания                             | Сформированные,<br>но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания         | Сформированные<br>систематические<br>знания            | контрольная<br>работа, тест,<br>устный опрос,<br>реферат, доклад,<br>зачет |
| <b>Уметь:</b> уметь:<br>анализировать<br>закономерности<br>исторического<br>развития;<br>реализовывать<br>уважительное<br>отношение к<br>историческому<br>наследию и<br>социокультурным<br>традициям<br>различных<br>социальных<br>групп,<br>опирающееся на<br>знание этапов кул<br>ьтурно-<br>исторического и<br>социокультурного<br>развития России и<br>других регионов в<br>контексте ряда<br>культурных<br>традиций мира. | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                                                            |
| <b>Владеть:</b><br>владеть:<br>специальной<br>терминологией,<br>историческими<br>знаниями и<br>использовать их<br>при анализе<br>современной<br>ситуации.                                                                                                                                                                                                                                                                      | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                                                            |
| УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                                            |
| УК-5.3 Придерживаться принципов недискриминационного взаимодействия основанного на толерантном восприятии культурных особенностей представителей различных этносов и конфессий, при личном и массовом общении для выполнения поставленной цели                                                                                                                                                                                 |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                                            |
| <b>Знать:</b> знать:<br>принципы<br>толерантного<br>отношения к<br>культурным<br>особенностям<br>представителей                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Фрагментарные<br>знания                  | Неполные знания                             | Сформированные,<br>но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания         | Сформированные<br>систематические<br>знания            | контрольная<br>работа, тест,<br>устный опрос,<br>реферат, доклад,<br>зачет |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                                                          | Критерии оценивания результатов обучения |                                             |                                                                         |                                                        | Наименование<br>оценочного<br>средства |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                               | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                       | хорошо                                                                  | отлично                                                |                                        |
| 1                                                                                                                                                                                                                                             | 2                                        | 3                                           | 4                                                                       | 5                                                      | 6                                      |
| различных<br>этносов и<br>конфессий.                                                                                                                                                                                                          |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                        |
| <b>Уметь:</b> уметь:<br>реализовывать не<br>дискриминационн<br>ое толерантное<br>восприятие<br>культурных<br>особенностей в<br>личном и<br>массовом<br>общении и<br>выполнении<br>поставленной<br>задачи.                                     | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                        |
| <b>Владеть:</b><br>владеть:<br>способностью<br>придерживается<br>принципов недиск<br>риминационного<br>взаимодействия и<br>толерантного<br>восприятия<br>культурных<br>особенностей<br>представителей<br>различных<br>этносов и<br>конфессий. | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                        |

### 3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### 7.3.1. Задания для контрольной работы

#### Тема 1. Этнические процессы на Северном Кавказе в эпоху камня, бронзы и раннего железа.

1. Первобытнообщинная формация каменного века на Северном Кавказе.
2. Земледельческо-скотоводческие племена Северо-Западного Кавказа в эпоху бронзового века.
3. Меоты – предки адыгов.



В ходе выполнения контрольной работы следует показать условное подразделение каменного века на палеолит, мезолит, и неолит. Рассмотреть различные точки зрения относительно первоначального заселения Северо-Западного Кавказа людьми. Перечислить наиболее известные памятники каменного века. Изучить формы хозяйства древних людей в регионе.

Во втором вопросе необходимо выяснить ареал расселения, особенности социально-экономического и культурного развития племен майкопской и дольменной археологических культур, охарактеризовать их основные памятники. Особое внимание уделить изучению Майкопского кургана. Проанализировать различные мнения об этнической принадлежности и происхождении племен майкопской культуры. Показать многообразие местных дольменов, выявить их основные типы. Необходимо изучить ареал расселения прикубанской культуры и время ее существования. Показать влияние перехода человека в эпоху железного века, которые привели к крупным сдвигам в развитии производительных сил, его последствия. Дать характеристику поселениям племен прикубанской культуры.

В рамках третьего вопроса изучить письменные источники, благодаря которым, впервые становятся известны названия племен и народностей Северного Причерноморья, Крыма и Северного Кавказа. Очертить границы территории расселения меотов, время их существования по этапам. Изучить различные точки зрения об этнической принадлежности меотов. Привести доказательные примеры сложения адыгской общности в Закубанье на основе непрерывного развития меотской культуры (с последних веков до н.э. до раннего средневековья VII - VIII вв.). Дать характеристику экономики, общественного строя, культурного развития меотов. В центре внимания работы должна быть проблема этногенетической связи меотов и адыгов.

## **Тема 2. Этнокультурные и социально-политические особенности становления адыгского общества в I тыс. до н.э. - начале I тыс. н.э.**

1. Меоты и степной мир: этнокультурное влияние.

2. Греческая колонизация и связи меотов с греческими полисами Восточного Причерноморья.

3. Адыги в эпоху раннего средневековья: образование зихского и касожского политических объединений в VI - VIII вв.

4. Адыго-русские взаимоотношения в X-XII вв.

При освещении данной темы следует охарактеризовать этнокультурные связи адыгов в эпоху раннего средневековья. Показать характер взаимоотношений древних адыгов с кочевыми ираноязычными (киммерийцами, скифами, сарматами, аланами) и тюркоязычными (гуннами, аварами, хазарами, кипчаками) кочевниками. Отметить результаты взаимовлияния их культур, которые стали одним из компонентов этногенеза адыгов.

Особое внимание следует уделить изучению воздействия античной культуры на этногенез адыгов с момента возникновения древнегреческих колоний в Северном



Причерноморье. Показать взаимовлияния греческой и древнеадыгской культур. Охарактеризовать особенности социально-политических, экономических взаимоотношений синдо-меотов с Боспорским царством.

В работе должен быть четко прослежен процесс формирования Зихского племенного союза. Необходимо раскрыть вопрос о проникновении христианства в адыгскую среду в период правления императора Юстиниана.

В ходе выполнения работы, необходимо проследить процесс завершения формирования единой адыгской народности.

### **Тема 3. Монгольская экспансия и этнополитическая ситуация на Северном Кавказе XIII - XV вв.**

1. Адыги и Золотая Орда.
2. Образование Кабарды.
3. Генуэзские колонии в Черкесии.
4. Черкесские мамлюки в Сирии и Египте.

Раскрытие этой темы требует анализа основных этапов монгольских завоевательных походов на Северном Кавказе. Следует обратить внимание на эволюцию взаимоотношений адыгов и татаро-монголов. Показать роль черкесских воинских формирования в системе вооруженных сил золотоордынских ханов, а также участие адыгов в политических событиях Орды. Рассмотреть вопрос, связанный с происхождением и этимологией этнонима «черкес».

В работе необходимо охарактеризовать этнополитическую ситуацию, сложившуюся на Северном Кавказе в результате монгольских походов. Особое внимание уделить изучению процесса миграции части адыгов в пределы современной Кабарды.

Следует выявить причины и цель появления генуэзских колоний на Черноморском побережье Кавказа во второй половине XIII в. Показать основные статьи экспорта и импорта генуэзских торговцев в Черкесии. Особое внимание уделить работоторговле и ее последствиям. Охарактеризовать особенности социально-политических взаимоотношений адыгов с генуэзцами. Показать попытки распространения католицизма среди адыгов и их последствия.

Необходимо изучить вопрос, связанный с сосредоточением власти в руках черкесских мамлюков в Сирии и Египте в середине XIII в. Показать их роль в развитии государства.

### **Тема 4. Адыги в системе международных отношений XV - XVIII вв.**



1. Крымско-османская агрессия в Черкесии и борьба адыгов за независимость

в XV – XVII вв. Исламизация адыгского общества.

2. Военно-политические контакты адыгов и Русского государства в 50-60 гг. XVI в.

3. Международное положение Черкесии в XVIII в.

В ходе выполнения контрольной работы следует осветить политические события, связанные с подчинением Крымского ханства Османской империи и ее последствия для адыгов. Следует обратить внимание на политику Османской империи и крымских ханов по отношению к Черкесии в XVI - XVII в. Показать борьбу адыгов с крымско-турецкой агрессией. Уделить внимание атаканским связям черкесских князей с феодальными домами Крыма.

Особое внимание уделить религиозному состоянию и процессу распространения ислама среди адыгов.

Отвечая на третий вопрос, необходимо показать характер адыго-русских отношений в 50-х гг. XVI в. Выявить основные причины установления военно-политических контактов адыгов и Русского государства. Охарактеризовать адыгские посольства в Москву в XVI в. и их последствия.

Необходимо показать процесс обострения противоречий между Османской империей и Россией на Северо-Западном Кавказе в начале XVIII в. и укрепление позиций России в регионе во второй половине столетия. Показать международное положение Черкесии и ее борьбу за независимость.

## **Тема 5. Социально-экономическое и политическое развитие адыгов в XVIII - начале XIX вв.**

1. Этнотерриториальный ареал и численность адыгской этнической общности.

2. Экономическое развитие адыгов.

3. Особенности общественно-политического развития адыгов: раскол на демократический и аристократический типы общества.

4. Сословно-классовая структура адыгского общества. Социальная борьба.



При выполнении работы необходимо показать границы Черкесии. Показать субэтническое деление адыгов, их этнотерриториальный ареал, численность. Указать на процесс этнической консолидации.

Охарактеризовать систему экономики и торговли. Раскрыть проблему торговых отношений адыгов с внешним миром, коснуться вопроса работорговли.

В работе должен быть четко прослежен процесс демократизации общественно-политического устройства натухайцев, абадзехов, шапсугов. Необходимо дать характеристику феодальным княжествам Западной Черкесии, описать их политическое устройство: функции князя, хасэ, институт судопроизводства.

Необходимо проанализировать значительные сдвиги, которые произошли в социальной жизни адыгов в XVIII в. Дать характеристику социальной стратификации адыгского общества, показать особенности взаимоотношений господствующего и низшего слоев населения. Описать социальную борьбу, в которой особое место занимает Бзиюкская битва.

## **Тема 6. Традиционные общественные институты адыгов и их влияние на культуру народа.**

1. Гостеприимство.

2. Покровительство.

3. Аталычество.

4. Наездничество.

5. Кровная месть.

При освещении данной темы следует охарактеризовать состояние традиционных общественных институтов в условиях традиционной общественной структуры. Показать их значение в системе межэтнических отношений адыгов с народами Северного Кавказа. Дать характеристику основополагающим принципам гостеприимства и тесно связанным с ним институтом куначества-покровительства.

Изучить одну из форм установления родства и обычай воспитания детей вне родной семьи – аталычество. Выявить основные его разновидности. Показать его позитивные и негативные стороны.

При изучении института наездничества как уникальной системы военного воспитания, необходимо выявить его основные функции и особенности.





Показать место и роль кровной мести в жизни адыгского общества, необходимость ее существования в адыгской системе правосудия.

### **Тема 7. Феномен адыгской этики (адыгагъэ) и морально-правового кодекса (адыгэ хабзэ) в системе соционормативной культуры адыгов.**

1. Адыгская этика (адыгагъэ).
2. Морально-правовой кодекс (адыгэ хабзэ).

Необходимо рассмотреть адыгскую этику (адыгагъэ) в контексте общечеловеческих ценностей. Отметить ментальные особенности адыгской этики. При выполнении работы привлечь упоминания зарубежных путешественников об адыгском этикете. Показать отражение принципов адыгского этикета в фольклоре. Выявить основные моральные принципы, понятия и нормы адыгской этики (человечность, почтительность, мужество, честь, разум), дать краткую характеристику.

При рассмотрении второго вопроса показать системную организацию адыгского этикета (адыгэ хабзэ). Подробно изучить принципы, институты общения и нормы адыгского этикета - деликатность и сдержанность, уважение старших, почитание женщины, почитание гостя.

В итоге работы показать роль адыгагъэ и адыгэ хабзэ в жизни адыгского общества.

### **Тема 8. Борьба адыгов за независимость в годы Кавказской войны конец XVIII - 1864 г.**

1. Геополитическое положение Северо-Западного Кавказа во второй половине XVIII - первой половине XIX в.
2. Адрианопольский мирный договор 1829 г. и активизация политики России на Северо-Западном Кавказе.
3. Борьба адыгов за независимость.
4. Вынужденное переселение адыгов в Османскую империю как следствие военно-колониаторской политики царизма.

В работе следует отразить геополитическую ситуацию на Северном Кавказе и внутреннюю социально-экономическую обстановку в Черкесии. Показать влияние результатов



русско-турецких войн на изменение международного положения Северо-Западного Кавказа. Изучить завоевание Кабарды царизмом.

Особое внимание уделить подписанию Адрианопольского мирного договора 1829 г. и подробно описать расширение экспансии царизма на Северо-Западном Кавказе. Выявить основные методы, применяемые царизмом при завоевании региона. Отметить первую волну переселения адыгов в Османскую империю 30-40-е гг. XIX в. Подробно изучить строительство Черноморской береговой линии, Лабинской, Майкопской, Белореченской и др. укрепленных линий, а также процесс колонизации региона в ходе войны.

Необходимо выявить и подробно описать основные этапы борьбы адыгов за независимость. Проанализировать административно-политические реформы в Черкесии. Показать деятельность наибов Шамиля на Северо-Западном Кавказе. Дать характеристику Сочинского меджлиса 1861 г. и его результатам.

При освещении заключительного этапа Кавказской войны, проследить процесс реализации плана главнокомандующего Кавказской армии Барятинского, в соответствии с которым осуществлялось дальнейшее завоевание края – выселение коренного населения в Османскую империю и заселение края новыми поселенцами. Особое внимание уделить процессу вынужденного переселения адыгов в пределы Османской империи. В заключении показать итоги трансформации этнической структуры Северо-Западного Кавказа, новую этнолокализацию адыгов, оставшихся на Родине.

## **Тема 9. Адыгская диаспора**

1. Формирование адыгской диаспоры.
2. Адыги в политической и социально-экономической структурах Османской империи.
3. Адыги в странах мира.
4. Современное положение диаспоры

Раскрытие данной темы требует анализа заключительного этапа Кавказской войны, выявления основных причин и особенностей формирования адыгской диаспоры. Необходимо проследить процесс вынужденного переселения адыгов, показать условия, в которых оказались кавказские переселенцы. Изучить географию первоначального расселения, численность адыгов в Османской империи во 2-й половине XIX в.

Показать место и роль адыгов в политической и социально-экономической структурах Османской империи. Необходимо затронуть вопрос, связанный с проблемой культурно-психологической адаптации и интеграции адыгов в Османском обществе.

Проследить дальнейшую судьбу адыгов-переселенцев, в результате распада



Османской империи. Показать жизнь адыгской диаспоры в арабских странах (Сирия, Иордания, Палестина, Ливия, Израиль), а также в Балканских странах.

Необходимо показать современное положение адыгской диаспоры в странах мира: численность, политико-правовой статус.

## **Тема 10. Советская Адыгея в 1917- 20-е годы XX в.**

1. Становление советской власти в Адыгее.

2. Адыгея в годы гражданской войны и иностранной интервенции 1918-1920 гг.

3. Социально-экономическое положение Адыгеи после гражданской войны.

4. Национально-государственное строительство. Образование Адыгейской Автономной области.

Необходимо рассмотреть основные события, связанные с падением монархии в стране и приходом к власти большевиков. Изучить маневры Кубанского войскового правительства после октябрьской революции в Петрограде. Показать настроения различных слоев населения в сложившейся сложной политической обстановке. Изучить события, связанные с установлением Советской власти в Майкопском отделе, созданием новых органов власти.

Во втором вопросе охарактеризовать расстановку классовых сил и отношение к Советской власти. Показать формирование отрядов Красной армии и Добровольческой армии на Кубани и в Адыгее. Изучить военные действия летом-осенью 1918 г., особое внимание уделить действиям Таманской армии. Охарактеризовать политику А.Деникина на Кубани и в Адыгее и подпольную борьбу с «деникинщиной». Необходимо определить суть террора, причины его развязывания и осуществление «белого» и «красного» террора в Адыгее. Изучить действия 1-й конной армии в Майкопе. Выявить основные причины победы Красной армии в Гражданской войне.

Необходимо изучить политику «военного коммунизма» в Адыгее и выясните необходимость ее замены после войны НЭПом. Важно дать характеристику работы I съезда горцев Кубано-Черноморской области. Показать изменения, которые произошли в социальной и аграрной политике государства в связи с переходом к НЭПу.

При изучении вопроса национально-государственного строительства, необходимо показать национальную программу большевиков. Необходимо выделить основные этапы образования ААО, дать им общую характеристику. Особое внимание уделить деятельности Ш.-Г.У. Хакурате.

## **Тема 11. Форсированное строительство «государственного социализма» в рамках Адыгейской Автономной области в 30-е гг. XX в.**



1. Индустриализация Адыгеи.
2. Коллективизация сельского хозяйства области.
3. Социальная жизнь и внутривнутриполитические процессы.

В начале работы необходимо показать основные цели индустриализации в СССР и процесс ее реализации в Адыгее. Изучить ее стартовые возможности в области. Охарактеризовать основные направления индустриализации Адыгеи, подвести итоги.

Во втором вопросе следует выделить процессы, характерные для развития сельского хозяйства в период коллективизации в области. Охарактеризовать и показать результаты «сплошной» коллективизации. Показать роль 25-тысячников в форсировании темпов коллективизации. Обосновать причины малопродуктивности колхозов. Особое внимание уделить вопросу ликвидации кулачества в ААО.

Охарактеризовать общественно-политическую жизнь в условиях административно-командной системы. Особое внимание уделить вопросу отношения Советской власти к религии.

В рамках развернувшейся кампании громких процессов, сфабрикованных НКВД, необходимо изучить процессы и массовые репрессии, осуществлявшиеся в Адыгейской Автономной области и их результаты.

## **Тема 12. Адыгея в годы Великой Отечественной войны 1941 - 1945 гг.**

1. Начало войны. Мобилизация сил и средств на нужды войны.
2. Адыгея в период фашистской оккупации (август 1942 – февраль 1943 гг.).
3. Партизанское движение в Адыгее в годы войны.
4. Жители Адыгеи на фронтах Великой Отечественной войны.
5. Ликвидация последствий оккупации

При освещении данной темы следует показать место Северного Кавказа в планах немецкого командования. Описать ситуацию в ААО в начале войны: мобилизация сил и средств. Подробно изучить процесс перестройки жизни области на военный лад. Показать,



как решалась проблема кадров для народного хозяйства, какие новые формы соцсоревнования родились в период войны.

Необходимо выявить причины и сущность оккупационного режима в Адыгее, его последствия.

Показать роль партизанского движения в борьбе против фашистских захватчиков. Подробно осветить освобождение Кавказа от врага. Охарактеризовать процесс ликвидации последствий войны.

### **Тема 13. Социально-экономическое и культурное развитие Адыгейской Автономной области в 50 - 80-е гг. XX в.**

1. Адыгейская Автономная область в середине 50-х – середине 60-х гг.
2. Адыгейская Автономная область в середине 60-х – 80-е гг.
3. Адыгея в период перестройки.

При выполнении работы необходимо отметить начало кардинальных преобразований в экономике Адыгейской Автономной области и страны в целом. Необходимо показать уровень развития промышленности области, успехи в экономике. Выявить новые предприятия, вступившие в строй. Проследить изменения в развитии транспорта и связи. Охарактеризовать положение, сложившееся в сельском хозяйстве. Особое внимание уделить изучению изменений в общественно-политической и духовной жизни, в связи с хрущевской «оттепелью». В связи с успехами в экономике, необходимо показать перемены в социальном положении населения области. Отметить успехи в сфере образования, науки и культуры.

Изучая период середины 60-х – 80-е гг. необходимо изучить предпринятые попытки интенсификации производства и их итоги. Охарактеризовать положение в сельском хозяйстве. Особое внимание уделить строительству оросительных систем. Подробно коснуться строительства Краснодарского водохранилища. Выявить причины убыточности хозяйств и медленных темпов производства. Дать оценку противоречивым процессам в общественно-политической жизни региона, показать, как они сказались на благосостоянии и культурном уровне населения.

При изучении третьего вопроса важно дать краткую характеристику нового стратегического курса - перестройки по стране. Необходимо показать трудности перестройки, их причины. Охарактеризовать новые формы хозяйствования на селе, появившиеся в данный период. Показать преобразования в общественно-политической жизни, повлекшие изменение политической системы, расширение демократии и гласности. Уделить внимание деятельности общественных организаций в области. Подвести итоги перестройки в ААО.

### **Тема 14. Республика Адыгея - полноправный субъект Российской Федерации**



1. Изменение государственного статуса Адыгеи.

2. Социально-экономическое и политическое развитие РА

в 1990-х – начале XXI в.

3. Основные тенденции и явления в культуре современной РА.

В ходе выполнения контрольной работы следует дать характеристику общественно-политического состояния советского общества 80-90-х гг. Необходимо сформулировать причины и факторы, которые привели СССР к развалу и обострению межнациональных конфликтов. Показать издержки, которые существовали в Адыгейской Автономной области из-за отсутствия правового статуса. Особое внимание уделить описанию событий, связанных с провозглашением республики Адыгея и выходом из состава Краснодарского края. Изучить три варианта проектов Декларации о государственном суверенитете и дальнейшее правовое оформление нового государственного статуса Адыгеи. Охарактеризовать влияние событий августа 1991 г. на ситуацию в Адыгее. Показать итоги выборов в Верховный Совет РА, избрание президента республики.

Охарактеризовать социально-экономическое и политическое развитие РА в 1990-х – начале XXI в. Воспроизвести хронологию важнейших событий истории Адыгеи за последние годы. Дать характеристику состояния межнациональных отношений в РА.

Показать влияние демократических процессов на развитие образования, науки и культуры. Охарактеризовать состояние адыгейской литературы, деятельность учреждений культуры республики.

### **7.3.2. Тестовые задания для оценки остаточных знаний**

#### **1. В 1897 г. Веселовский исследовал**

а) Греческие города-колонии б) Майкопский курган в) Дольмены Богатырской поляны

#### **2. Какие народы эпохи бронзы заложили основы этногенеза как адыгского так и абхазского народов**



а) Дольменная культура б) Меотская культура в) ираноязычные народы г) тюркские племена

**3. Погребальный памятник, сложенный, как правило, из огромных плит**

а) курган б) дольмен в) кромлех

**4. Расцвет Майкопской культуры приходится на**

а) III т. до н. э. б) I т. до н. э. в) I т. н. э.

**5. С возникновением какого русского княжества связано установление адыго - русских контактов в X -XII вв.**

а) Ростовского б) Тмутараканского в) Черниговского

**6. В XIII-XV вв. господствующее положение в торговле на Северо-Западном Кавказе приобретают**

а) венецианцы б) генуэзцы в) византийцы г) арабы

**7. Политика Крымского ханства была полностью зависима от**

а) Золотой Орды б) Османской империи в) Казанского ханства г) Русского государства

**8. Соционормативный институт, сыгравший важную роль в установлении тесных крымско-адыгских связей**

а) гостеприимство б) кровная месть в) аталычество г) вассалитет

**9. Главу Крымского государства - хана назначал**

а) парламент б) совет старейшин в) общенародное собрание г) турецкий султан

**10. Среди адыгской феодальной знати существовала социальная категория, которая имела крымское происхождение**



а) пши б) хануко в) уорк г) эфенди

**11. В попытках найти союзника против крымской агрессии в XVI в. адыгские князья во главе с Машуком обратились за поддержкой к**

а) турецкому султану б) русскому царю в) византийскому императору г) иранскому шаху

**12. На Черноморском побережье Северо-Западного Кавказа турки основали крепости**

а) Кафа, Бахчисарай б) Копа, КолоЛимен в) Анапа, Суджук-Кале г) Баязет, Стамбул

**13. Основным видом хозяйственной деятельности адыгов являлось**

а) промышленность б) скотоводство в) торговля г) сельское хозяйство

**14. Важнейшими политическими институтами в Черкесии выступали**

а) княжеская власть, феодальная иерархия б) соседская община, род в) суд по адату

г) народное собрание (хасэ)

**15. Самой богатой и влиятельной социальной группой в адыгском обществе являлись**

а) пши-уорк б) унаут в) пши г) хануко

**16. Самый суровый вид наказания у адыгов по адату**

а) штраф в пользу потерпевших б) общественное порицание в) тюремное заключение

г) изгнание из общества

**17. Договор по которому Россия получила все Черноморское побережье от устья р. Кубань до пристани Св. Николая**

а) Кючук-Кайнарджийский договор б) Адрианопольский договор в) Парижский мир





**18. В каком году начинается планомерное продвижение царских войск внутрь Черкесии с целью «усмирения» края**

- а) 1817   б) 1830   в) 1853

**19. Махаджирство - это**

- а) воинственное течение ислама   б) вынужденное переселение адыгов в Турцию   в) Совет адыгов созданный в 1861 г.

**20. Год окончания Кавказской войны**

- а) 1859   б) 1817   в) 1864

**21. В рамках Кубанской области адыги проживали в**

- а) Майкопского, Екатеринодарского и Баталпашинского отделов  
б) Майкопского, Баталпашинского и Темрюкского отделов  
в) Екатеринодарского, Кавказского и Майкопского отделов

**22. В результате военной реформы для адыгов**

- а) введена рекрутская повинность   б) заменялась воинским налогом   в) служили на общих основаниях

**23. Аталычество- это**

- а) умыкание невест   б) один из элементов гостеприимства   в) воспитание и обучение детей в чужой семье

**24. Бесценным творением в духовной культуре адыгов являлся**

- а) Повесть временных лет   б) Адыгее   в) Нартский эпос



**25. Зафаку, уджи, исламей - это**

- а) легенды б) сказки в) танцы

**26. Хан-Гирей - это**

- а) крымский хан б) адыгский общественный деятель 1-й пол. XIX в. в) царский генерал

**27. Первый поезд прибыл в Майкоп**

- а) 1901 г. б) 1907 г. в) 1910 г. 1913 г.

**28. В каком году была образована ААО**

- а) 1922 г. б) 1924 г. в) 1959 г.

**29. Период фашистской оккупации в Адыгее**

- а) август 1942 – февраль 1943 б) август 1943 – февраль 1944 в) март – 1942 – август 1943

**30. Первый президент РА**

- а) А. А. Джаримов б) Х. М. Совмен в) А. К. Тхакушинов

**7.3.3. Темы рефератов**

1. Этногенез адыгов
2. Адыги и Боспорское царство
3. Этнокультурное взаимовлияние адыгов и ираноязычных кочевников
4. Адыги в эпоху раннего средневековья: социально-экономическое и политическое развитие



5. Адыги и Генуэские колонии
6. Черкесский султанат в Сирии и Египте в XIV - XVI вв.
7. Религия адыгов: от язычества к мусульманству
8. Этнокультурные взаимоотношения адыгов с Крымским ханством
9. Адыги в борьбе с крымско-турецкой агрессией в XV-XVIII вв.
10. Черкесия в XVIII-XIX вв.: социально-экономическое и политическое развитие
11. Материальная культура адыгов
12. Духовная культура адыгов
13. Нартский эпос адыгов
14. Адыгэ хабзэ
15. Адыгские легенды
16. Адыгский этикет
17. Соционормативные институты адыгов: аталычество, гостеприимство, куначество, абречество, наездничество, кровная месть, левират (по выбору студента).
18. Вооружение адыгов
19. Обычаи и традиции адыгов
20. Адыги в системе международных отношений в конце XVIII- начале XIX вв.
21. Народно-освободительная борьба адыгов в условиях Кавказской войны XIX в.



22. Миграционная политика Российской империи на Северо-Западном Кавказе в конце XVIII – XIX вв: выселение адыгов и колонизация территории.
23. Военная и гражданская колонизация Северо-Западного Кавказа во второй половине XIX в.
24. Трансформация этнической структуры Северо-Западного Кавказа в XIX в.
25. Образование города Майкоп
26. Интеграция адыгов в состав Российской империи в конце XIX в.
27. Кубанская область в период российских революций 1905-1917 гг.
28. Участие адыгов в Первой мировой войне
29. Адыгея в годы Гражданской войны
30. Образование Адыгейской Автономной области. Адыгея в годы НЭПа
31. Сталинская модернизация в Адыгее в 30-е годы XX в.: индустриализация и коллективизация
32. Адыгея в годы Великой Отечественной войны 1941-1945 гг.
33. Адыгея в середине 40-х – середине 60-х годов XX в.
34. Адыгея в годы «застоя»
35. Краснодарское водохранилище
36. Образование Республики Адыгея
37. Исторические и политические портреты (по выбору студента)
38. Культура советской Адыгеи (период по выбору студента)



#### **7.3.4. Вопросы к зачету по дисциплине «История и культура адыгов»**

1. Ранний этап этногенеза адыгов: майкопская и дольменная археологические культуры.
2. Племена меотов и начало формирования адыгского этноса.
3. Этнокультурные связи древних адыгов с ираноязычными и тюркоязычными племенами.
4. Культурное взаимовлияние меотов с греческими городами-колониями.
5. Адыги в эпоху раннего средневековья: политическое, социально-экономическое и культурное развитие в IV-XII вв.
6. Адыги в системе международных отношений в X-XV вв.: взаимодействие с Тмутараканью и генуэзскими колониями.
7. Монгольская экспансия и ее последствия. Адыги и Золотая Орда: эволюция взаимоотношений.
8. Адыги в системе международных отношений в конце XV- середине XVIII вв. Османская политика в Черкесии. Взаимоотношения с Крымским ханством.
9. Черкесия в XVIII - начале XIX вв.: этнотерриториальное деление, особенности социально-экономического развития.
10. Черкесия в XVIII - начале XIX вв.: общественно-политические преобразования.
11. Традиционная культура адыгов XVIII - XIX вв.: материальная культура.
12. Традиционная культура адыгов XVIII - XIX вв.: духовная культура.
13. Соционормативные институты адыгов: аталычество, гостеприимство, куначество, абречество, наездничество, кровная месть.



14. Адыги в системе международных отношений в конце XVIII – первой половине XIX в. Адрианопольский договор 1829 г., его значение.

15. Начало военной экспансии царизма в Западной Черкесии, основные этапы и методы. Военные действия царизма на Северо-Западном Кавказе на завершающем этапе Кавказской войны в 1861-1864 гг.

16. Борьба адыгов за независимость в условиях Кавказской войны: основные этапы, последствия.

17. Западные адыги на последнем этапе Кавказской войны. Черкесский Меджлис.

18. Переселение адыгов в Османскую империю во второй половине XIX в.: причины, ход, последствия.

19. Формирование адыгской (черкесской) диаспоры в странах Ближнего и Среднего Востока во второй половине XIX в.

20. Интеграция адыгов в состав Российской империи в 60-90-е годы XIX в.: политические и социально-экономические аспекты.

21. Характеристика хозяйственной жизни адыгов рубежа XIX-XX вв.

22. Адыгское просветительство в первой половине XIX в. С. Хан-Гирей, Ш. Ногмов.

23. Культура адыгов Северо-Западного Кавказа во второй половине XIX - начале XX в.

24. Кубанская область в начале XX в.: установление Советской власти, гражданская война.

25. Национально-государственное строительство в Адыгее в 20-е годы XX в. Положение автономии в системе межнациональных отношений на Северном Кавказе.

26. Особенности социально-экономического, политического и культурного развития Адыгеи в 20-е гг. XX в.

27. Адыгея в условиях индустриализации и коллективизации в 30-е гг. XX в.

28. Адыгея в период Великой Отечественной войны 1941-1945 гг. Послевоенное



восстановление народного хозяйства.

29. Особенности социально-экономического, политического развития Адыгеи в 50-60-е гг. XX в.

30. Особенности социально-экономического, политического развития Адыгеи в 70- середине 80-х гг. XX в.

31. Культурное развитие Советской Адыгеи в 50-е – 80-е гг. XX в.

32. Адыгея в годы перестройки.

33. Становление современной государственности адыгов: образование республики, принятие Конституции.

34. Адыгская (черкесская) диаспора в странах Ближнего и Среднего Востока на современном этапе: география, численность, условия проживания. Развитие общественных, культурных и гуманитарных связей с адыгской диаспорой.

35. Социально-экономическое, политическое и культурное развитие Адыгеи в 90-е - начале XXI в.

35. Социально-экономическое, политическое и культурное развитие Адыгеи в 90-е - начале XXI в.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **7.4.1. Требования к контрольной работе**

Контрольная работа представляет собой один из видов самостоятельной работы обучающихся. По сути – это изложение ответов на определенные теоретические вопросы по учебной дисциплине, а также решение практических задач. Контрольные проводятся для того, чтобы развить у обучающихся способности к анализу научной и учебной литературы, умение обобщать, систематизировать и оценивать практический и научный материал, укреплять навыки овладения понятиями определенной науки и т. д.

При оценке контрольной преподаватель руководствуется следующими критериями:

- работа была выполнена автором самостоятельно;

- обучающийся подобрал достаточный список литературы, который необходим для



осмысления темы контрольной;

- автор сумел составить логически обоснованный план, который соответствует поставленным задачам и сформулированной цели;

- обучающийся проанализировал материал;

- контрольная работа отвечает всем требованиям четкости изложения и аргументированности, объективности и логичности, грамотности и корректности;

- обучающийся сумел обосновать свою точку зрения;

- контрольная работа оформлена в соответствии с требованиями;

- автор защитил контрольную и успешно ответил на все вопросы преподавателя.

Контрольная работа, выполненная небрежно, не по своему варианту, без соблюдения правил, предъявляемых к ее оформлению, возвращается без проверки с указанием причин, которые доводятся до обучающегося. В этом случае контрольная работа выполняется повторно.

Вариант контрольной работы выдается в соответствии с порядковым номером в списке студентов.

### **Критерии оценки знаний при написании контрольной работы**

Отметка «отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Отметка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания.

### **7.4.2. Требования к выполнению тестового задания**

Тестирование является одним из основных средств формального контроля качества обучения. Это метод, основанный на стандартизированных заданиях, которые позволяют измерить психофизиологические и личностные характеристики, а также знания, умения и навыки испытуемого.

Основные принципы тестирования, следующие:

— связь с целями обучения - цели тестирования должны отвечать критериям социальной полезности и значимости, научной корректности и общественной поддержки;

— объективность - использование в педагогических измерениях этого принципа призвано не





допустить субъективизма и предвзятости в процессе этих измерений;

– справедливость и гласность - одинаково доброжелательное отношение ко всем обучающимся, открытость всех этапов процесса измерений, своевременность ознакомления обучающихся с результатами измерений;

– систематичность - систематичность тестирований и самопроверок каждого учебного модуля, раздела и каждой темы; важным аспектом данного принципа является требование репрезентативного представления содержания учебного курса в содержании теста;

- гуманность и этичность - тестовые задания и процедура тестирования должны исключать нанесение какого-либо вреда обучающимся, не допускать ущемления их по национальному, этническому, материальному, расовому, территориальному, культурному и другим признакам;

Важнейшим является принцип, в соответствии с которым тесты должны быть построены по методике, обеспечивающей выполнение требований соответствующего федерального государственного образовательного стандарта.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

– закрытая форма - является наиболее распространенной и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил.

– открытая форма - вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»).

– установление соответствия - в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

– установление последовательности - предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

### **Критерии оценки знаний при проведении тестирования**

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

### **7.4.3. Требования к написанию реферата**



Контрольная работа (реферат) – это самостоятельная студенческая работа по избранной теме, выполненная на основе изучения различных исторических документов, материалов справочников, статистических данных, монографической литературы, текущей прессы. На сравнительно небольшом материале студент должен научиться отбирать, систематизировать, анализировать факты, сопоставлять различные точки зрения. Контрольная работа выполняется в письменном виде (реферат). Рефераты различаются по форме изложения материала:

Работа над рефератом предполагает несколько этапов: выбор темы, составление плана, чтение и осмысление литературы, изложение темы и оформление реферата.

**Выбор темы.** Правильный выбор темы во многом определяет дальнейший успех работы. Тематика рефератов обширна. Некоторые из предложенных тем можно продолжить исследовать при изучении других общественных дисциплин, рассматривая их не с исторической точки зрения, а с философской, экономической и др. Если окажется, что тема слишком широка, лучше ограничиться одной проблемой. Важно сформулировать основное тематическое задание: что я хочу сказать? Решая его, студент неизбежно придёт к необходимости определить круг рассматриваемых вопросов.

**Составление плана.** Первый вариант плана составляется, когда уже определена тема и прочитан соответствующий раздел в учебнике. План будет развиваться вместе с накоплением фактов, осмыслением имеющейся информации. Работа над планом реферата дисциплинирует мысли, создаёт ясность, определённости при изложении текста. Основные разделы плана определяются темой реферата. Таких узловых пунктов можно наметить 2–3. Каждая из глав может быть разделена на более мелкие параграфы. Это деление будет носить предварительный характер, поскольку в дальнейшем вопросы плана будут уточняться в зависимости от имеющегося материала, его изучения и переработки. Составив рабочий план, можно приступить к изучению дополнительной литературы.

План контрольной работы должен состоять из введения, основной части, заключения и списка использованной литературы. Во введении обосновывается актуальность темы, прослеживается её связь с проблемами современного общества, объясняются причины интереса студента к данному историческому вопросу. В основной части излагается содержание темы. В заключении подводятся итоги исследования, делаются выводы.

**Работа с литературой.** Отсутствие у студентов опыта работы с литературой может привести к случайному подбору книг. В методическом пособии приведён список как основной учебной, так и дополнительной литературы. Её следует использовать не только для написания контрольной работы, но и для подготовки к семинарам, зачётам и экзаменам.

Основной ошибкой студентов при чтении литературы является стремление набрать как можно больше материала, так как всё кажется важным и значимым. Нужно научиться выбирать главное. Такое чтение требует не только размышления, но и необходимость составлять заметки, фиксировать прочитанную информацию. Хорошие выписки из изученной литературы являются основой будущего реферата. Записи следует делать систематизировано.

Информация из Интернета, также может служить подготовительным материалом для последующего самостоятельного изложения темы контрольной работы.

**Изложение темы.** Написание реферата – самый трудный этап. Здесь требуется умение мыслить, сопоставлять различные факты, сравнивать противоположные точки зрения. Следует учиться формулировать собственные мысли на основе прочитанного материала. В процессе письменного изложения студент сталкивается с рядом трудностей. Одной из распространенных ошибок является стремление “втиснуть” в текст как можно больше фактического материала. Это приводит к увеличению объёма реферата и к утрате четкости в изложении основных идей темы исследования. Следует помнить, что важна не сумма факторов, а значимость каждого отдельного факта, его место в общем развитии мысли.

Другой распространенной ошибкой при написании реферата является логическая



нестройность различных смысловых частей. Изложение может идти от общего к частному, или от частного к общему. Узловыми моментами текста являются обобщения, которые и создают прочную логическую основу реферата. Нужно стремиться к ясному, точному изложению текста, избегая громоздких, запутанных фраз. Всё содержание реферата должно быть связано одной мыслью. Переход от одного параграфа к другому должен быть логическим.

Третьей распространённой ошибкой является механическое копирование научных текстов. Часто komponуются 2-3 научные статьи. Такая работа выполняется формально. Реферат должен стать небольшим самостоятельным исследованием, что проявляется в отборе материала, в его анализе, усвоении и изложении.

Законченным можно считать реферат, который будет включать: хорошее знание литературы по данной проблеме, глубокое понимание сущности темы и логически стройное её изложение.

**Оформление контрольной работы (реферата).** Оформление контрольной работы осуществляется в соответствии с ниже указанными требованиями:

Объём работы 17- 20 страниц печатного текста.

Шрифт Times New Roman, кегль 12, межстрочный интервал 1,5. поля: слева 3, снизу, сверху, справа - 2 мм.

Структура реферата:

- Титульный лист
- План работы
- Введение, где обосновывается Ваш интерес к выбранной теме, формируются цель и задачи, представлен историографический обзор (уровень ее изученности в исторической литературе). Введение оформляется на 1-2 страницах.
- Основная часть контрольной работы должна включать не более 5 параграфов, где раскрывается основное содержание темы. После каждого из параграфов делается краткий вывод по его содержанию.
- Заключение (1-2 страницы) содержит развернутые выводы по изложенной теме.
- Список использованной литературы должен содержать не менее пяти названий книг, журнальных статей и других источников, использованных студентом в процессе работы. Он оформляется на последней странице

Текст контрольной работы должен содержать ссылки на используемые статистические данные или приводимые цитаты. Ссылки оформляются в виде концевых сносок.

### **Критерии оценивания реферата**

При оценке реферата используются следующие критерии:

- новизна текста;
- обоснованность выбора источника;
- степень раскрытия сущности вопроса;
- соблюдения требований к оформлению.

Отметка «отлично» выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена



проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Тематика рефератов выдается преподавателем в конце семинарского занятия.

#### **7.4.4. Требования к проведению зачета**

Зачет – это форма промежуточной аттестации, форма проверки знаний и навыков студентов, полученных на лекционных, семинарских/практических занятиях, а также в ходе самостоятельных работ. Для подготовки к зачету дан примерный перечень вопросов. Зачет может проводиться путем устного или письменного опроса, тестирования, выполнения реферата или научного доклада.

Зачет проводится в устной форме по билетам: студент должен выполнить два задания (на подготовку ответа на каждое из них отводится 15 минут).

#### **Критерии оценки знаний на зачете**

1. **Оценка «зачтено»** ставится, если студент демонстрирует уверенное, достаточное либо необходимое знание дисциплины.

Уверенное знание дисциплины означает, что:

- студент самостоятельно и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, отвечает на дополнительные вопросы по темам билета;
- в случае сомнения – отвечает самостоятельно на все дополнительные вопросы по другим темам дисциплины.

Уверенное знание предмета означает, что студент может самостоятельно формулировать определение понятий, называя при этом (без помощи преподавателя) все существенные признаки; знает и понимает содержание правовых категорий, может применять их практически: приводить примеры, решать правовые задачи; демонстрирует знание формы правления, государственного устройства, и политического режима современного российского государства, системы и структуры государственной власти РФ, основ местного самоуправления, демонстрирует знание действующего законодательства; самостоятельно предметно мыслит: способен давать свое суждение по проблемным правовым и политическим вопросам.

2. Оценка «зачтено» ставится также, если студент демонстрирует достаточное (целостное) знание дисциплины, т.е.:

- отвечает самостоятельно на все вопросы билета, при необходимости - с помощью «наводящих» вопросов преподавателя; отвечает на дополнительные вопросы по темам



билета;

- в случае сомнения – отвечает самостоятельно на дополнительные вопросы по другим темам дисциплины.

Достаточное знание предмета означает, что студент освоил категориальный аппарат; свободно ориентируется в структуре государства и государственной власти РФ, в видах правоотношений и регулирующем их законодательстве, способен применять теоретические знания практически: приводить примеры, решать правовые задачи.

3. Оценка «зачтено» может быть поставлена также в случае, если студент демонстрирует необходимое знание дисциплины, т.е. освоение ее базовых разделов:

- самостоятельно отвечает на 50% вопросов билета (один из двух), ориентируется в другом вопросе билета после наводящих вопросов преподавателя либо отвечает самостоятельно на дополнительные вопросы по другим базовым темам дисциплины;

- в случае сомнения – ориентируется в вопросах по другим разделам дисциплины.

Необходимое знание предмета означает, что студенту понятен категориальный аппарат дисциплины; студент в целом ориентируется в государственном устройстве, в различных правоотношениях и законодательстве, их регулирующем, способен логически мыслить, отвечая на правовые вопросы.

4. Оценка «незачет» ставится, если студент не ответил ни на один вопрос билета (ни самостоятельно, ни с помощью «наводящих» вопросов преподавателя); не знает правовых категорий дисциплины; не ориентируется в правовых отраслях и законодательстве, регулирующем правоотношения в данной сфере.

|                            |                                 |                              |
|----------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| Разработчик:               | Подписано простой ЭП 10.08.2022 | Адзинова Зарема Юрьевна      |
| Зав. кафедрой:             | Подписано простой ЭП 18.08.2022 | Кудеева Светлана Григорьевна |
| Зав. выпускающей кафедрой: | Подписано простой ЭП 24.08.2022 | Меретуков Мурат Айдамирович  |



рабочей программы учебной дисциплины "Б1.О.24 Основы научных исследований"

направления подготовки бакалавров "13.03.02 Электроэнергетика и электротехника"

профиль подготовки "Электроэнергетические системы и сети"

программа подготовки "бакалавр"

## Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану)                                                                                                  |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                                                                                                                        | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| <b>ОПК-3.3</b> Знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов  |     |      |                                                                                                       |
| 6                                                                                                                                                                          | 8   |      | Эксплуатационная практика                                                                             |
| 4                                                                                                                                                                          | 4   |      | Основы научных исследований                                                                           |
| <b>ОПК-3.4</b> Участвует, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования |     |      |                                                                                                       |
| 4                                                                                                                                                                          | 4   |      | Основы научных исследований                                                                           |
| 6                                                                                                                                                                          | 8   |      | Эксплуатационная практика                                                                             |
| 5                                                                                                                                                                          | 5   |      | Метрология, стандартизация и сертификация                                                             |
| <b>ОПК-6.1</b> Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность       |     |      |                                                                                                       |
| 6                                                                                                                                                                          | 8   |      | Эксплуатационная практика                                                                             |
| 4                                                                                                                                                                          | 4   |      | Основы научных исследований                                                                           |
| <b>ОПК-6.2</b> Обрабатывает результаты научно- исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы                                     |     |      |                                                                                                       |
| 4                                                                                                                                                                          | 4   |      | Основы научных исследований                                                                           |
| 6                                                                                                                                                                          | 6   |      | Методы расчёта электрических цепей                                                                    |

### 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                                                                  | Критерии оценивания результатов обучения |                   |                                                        |                                       | Наименование оценочного средства              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                              | неудовлетворительно                      | удовлетворительно | хорошо                                                 | отлично                               |                                               |
| 1                                                                                                                                                                                            | 2                                        | 3                 | 4                                                      | 5                                     | 6                                             |
| ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач |                                          |                   |                                                        |                                       |                                               |
| ОПК-3.3 Знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов                           |                                          |                   |                                                        |                                       |                                               |
| <b>Знать:</b> основные физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессионально                                                                 | Фрагментарные знания                     | Неполные знания   | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | Сформированные систематические знания | Контрольные задания. Рефераты. Тесты. Экзамен |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Критерии оценивания результатов обучения |                                             |                                                                         |                                                        | Наименование<br>оценочного<br>средства                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                       | хорошо                                                                  | отлично                                                |                                                        |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2                                        | 3                                           | 4                                                                       | 5                                                      | 6                                                      |
| й деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                        |
| <b>Уметь:</b><br>применять<br>методы анализа и<br>моделирования,<br>проведения<br>инженерных<br>измерений и<br>научных<br>исследований,<br>логически верно и<br>аргументировано<br>защищать<br>результаты своих<br>исследований,<br>использовать для<br>решения<br>прикладных задач<br>соответствующий<br>физико-<br>математический<br>аппарат | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                                        |
| <b>Владеть:</b><br>навыками<br>математического<br>описания<br>физических<br>процессов и<br>решения типовых<br>задач в рамках<br>профессионально<br>й деятельности,<br>методами<br>математического<br>анализа и<br>моделирования,<br>теоретического и<br>экспериментальн<br>ого исследования                                                    | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                                        |
| ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач                                                                                                                                                   |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                        |
| ОПК-3.4 Участвует, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования                                                                                                                                                                            |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                        |
| <b>Знать:</b> основные<br>физические<br>законы, явления и<br>процессы, на<br>которых основаны<br>принципы<br>действия<br>объектов<br>профессионально<br>й деятельности                                                                                                                                                                         | Фрагментарные<br>знания                  | Неполные знания                             | Сформированные,<br>но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания         | Сформированные<br>систематические<br>знания            | Контрольные<br>задания.<br>Рефераты. Тесты.<br>Экзамен |
| <b>Уметь:</b><br>применять<br>методы анализа и<br>моделирования,<br>проведения<br>инженерных<br>измерений и<br>научных<br>исследований,<br>логически верно и<br>аргументировано<br>защищать<br>результаты своих<br>исследований,<br>использовать для<br>решения<br>прикладных задач                                                            | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                                        |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                                                                                                        | Критерии оценивания результатов обучения |                                             |                                                                         |                                                        | Наименование<br>оценочного<br>средства                 |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                             | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                       | хорошо                                                                  | отлично                                                |                                                        |  |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2                                        | 3                                           | 4                                                                       | 5                                                      | 6                                                      |  |
| соответствующий<br>физико-<br>математический<br>аппарат                                                                                                                                                                                                                                     |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                        |  |
| <b>Владеть:</b><br>навыками<br>математического<br>описания<br>физических<br>процессов и<br>решения типовых<br>задач в рамках<br>профессионально<br>й деятельности,<br>методами<br>математического<br>анализа и<br>моделирования,<br>теоретического и<br>экспериментальн<br>ого исследования | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                                        |  |
| ОПК-6: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности                                                                                                                                                          |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                        |  |
| ОПК-6.1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность                                                                                                                               |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                        |  |
| <b>Знать:</b> средства<br>измерения,<br>методы<br>проведения<br>измерений<br>электрических и<br>неэлектрических<br>величин, методы<br>обработки<br>результатов<br>измерений и<br>оценки их<br>погрешности                                                                                   | Фрагментарные<br>знания                  | Неполные знания                             | Сформированные,<br>но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания         | Сформированные<br>систематические<br>знания            | Контрольные<br>задания.<br>Рефераты. Тесты.<br>Экзамен |  |
| <b>Уметь:</b><br>обрабатывать<br>результаты научн<br>о-исследовательс<br>кой деятельности,<br>используя<br>стандартное<br>оборудование,<br>приборы и<br>материалы                                                                                                                           | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                                        |  |
| <b>Владеть:</b><br>навыками<br>применения<br>техники экспери<br>ментирования с<br>использованием<br>пакетов программ                                                                                                                                                                        | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                                        |  |
| ОПК-6: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности                                                                                                                                                          |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                        |  |
| ОПК-6.2 Обрабатывает результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы                                                                                                                                                              |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                        |  |
| <b>Знать:</b> средства<br>измерения,<br>методы<br>проведения<br>измерений<br>электрических и<br>неэлектрических<br>величин, методы<br>обработки<br>результатов<br>измерений и                                                                                                               | Фрагментарные<br>знания                  | Неполные знания                             | Сформированные,<br>но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания         | Сформированные<br>систематические<br>знания            | Контрольные<br>задания.<br>Рефераты. Тесты.<br>Экзамен |  |





| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                              | Критерии оценивания результатов обучения |                                             |                                                                         |                                                        | Наименование<br>оценочного<br>средства |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------|
|                                                                                                                                                                   | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                       | хорошо                                                                  | отлично                                                |                                        |
| 1                                                                                                                                                                 | 2                                        | 3                                           | 4                                                                       | 5                                                      | 6                                      |
| оценки их<br>погрешности                                                                                                                                          |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                        |
| <b>Уметь:</b><br>обрабатывать<br>результаты научн<br>о-исследовательс<br>кой деятельности,<br>используя<br>стандартное<br>оборудование,<br>приборы и<br>материалы | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                        |
| <b>Владеть:</b><br>навыками<br>применения<br>техники эксперим<br>ентирования с<br>использованием<br>пакетов программ                                              | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                        |

### 3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Вопросы текущего контроля знаний по разделам рабочей программы дисциплины

##### «Основы научных исследований»

##### Вариант 1

Понятие о науке. Перечислите основные характеристики случайных величин.

##### Вариант 2

Классификация системы занятий. Дайте характеристику показателей рассеяния случайных величин.

##### Вариант 3

Классификация научной деятельности. Дайте определение гистограммы распределения, опишите процедуру их построения.

##### Вариант 4

Характеристика научных учреждений. Дайте краткую характеристику функции распределения и ее плотности.

##### Вариант 5

Характерные черты современной науки. Экспоненциальный закон распределения, его краткая характеристика.

##### Вариант 6



Виды источников финансирования научной деятельности. Нормальный закон распределения и его краткая характеристика.

### **Вариант 7**

Экономические нормативы деятельности научной организации. Логарифмически нормальный закон распределения и его краткая характеристика.

### **Вариант 8**

Определение научных исследований. Закон распределений Вейбулла и его краткая характеристика.

### **Вариант 9**

Классификация НИР (научно-исследовательских работ). Опишите процедуру определения параметров закона распределения Вейбулла.

### **Вариант 10**

Финансирование и длительность научных исследований. Дайте определение критерия Пирсона и опишите процедуру проверки закона распределения на нормальность с помощью критерия Пирсона.

### **Вариант 11**

Связи научных исследований с общественным производством. Опишите процедуру проверки нормальности закона распределения с помощью коэффициентов асимметрий и эксцесса.

### **Вариант 12**

Методы научного познания Дайте определение доверительного интервала и доверительной вероятности.

### **Вариант 13**

Виды научных учреждений Дайте определение и графическую интерпретацию односторонней и двухсторонней доверительной вероятности, квантиля распределения и уровня значимости.

### **Вариант 14**

Универсальные методы исследования: анализ, синтез, индуктивный метод, дедуктивный метод. Дайте понятие о законе распределения Стьюдента и особенностях его использования в статистических расчетах.

### **Вариант 15**

Методы исследования в отрасли: научное абстрагирование, формализация, аналогия (подобие), моделирование. Назовите основные расчетные формулы для определения границ доверительных интервалов для параметров нормального закона распределения.



## **Темы рефератов**

1. Этапы научного исследования.
2. Экспериментально-статистический подход.
3. Связи научных исследований с общественным производством.  
Методы исследования технологических процессов.
5. Роль науки в совершенствовании технологического оборудования и реконструкции производства.
6. Универсальные методы исследования: анализ, синтез, индуктивный метод, дедуктивный метод.
7. Показатели для оценки уровня риска.
8. Классификация НИР (научно-исследовательских работ).
9. Экономические нормативы деятельности научной организации.  
10. Характерные черты современной науки.

## **Вопросы к экзамену по дисциплине «Основы научных исследований»**

1. Понятие о науке.
2. Классификация системы занятий.
3. Классификация научной деятельности.
4. Характеристика научных учреждений.
5. Характерные черты современной науки.
6. Виды источников финансирования научной деятельности.
7. Экономические нормативы деятельности научной организации.
8. Определение научных исследований.
9. Классификация НИР (научно-исследовательских работ).
10. Финансирование и длительность научных исследований.
11. Связи научных исследований с общественным производством.
12. Универсальные методы исследования: анализ, синтез, индуктивный метод, дедуктивный метод.
13. Методы исследования: научное абстрагирование, формализация, аналогия (подобие), моделирование.
14. Выбор темы научного исследования.
15. Шкала количественной оценки корректирования расчетных показателей с учетом



качества информации.

16. Показатели для оценки уровня риска.

17. Этапы научного исследования.

18. Экспериментально-статистический подход.

19. Основные характеристики случайных величин.

20. Характеристика показателей рассеяния случайных величин.

21. Гистограмма распределения, процедура их построения.

22. Краткая характеристика функции распределения и ее плотности.

23. Экспоненциальный закон распределения, его краткая характеристика.

24. Нормальный закон распределения и его краткая характеристика.

25. Логарифмически нормальный закон распределения и его краткая характеристика.

26. Закон распределений Вейбулла и его краткая характеристика.

27. Процедура определения параметров закона распределения Вейбулла.

28. Определение критерия Пирсона и опишите процедуру проверки закона распределения на нормальность с помощью критерия Пирсона.

29. Процедура проверки нормальности закона распределения с помощью коэффициентов асимметрий и эксцесса.

30. Определение доверительного интервала и доверительной вероятности.

31. Определение и графическую интерпретацию односторонней и двухсторонней доверительной вероятности, квантиля распределения и уровня значимости.

32. Понятие о законе распределения Стьюдента и особенностях его использования в статистических расчетах.

33. Основные расчетные формулы для определения границ доверительных интервалов для параметров нормального закона распределения.

34. Основные формулы для расчета границ доверительного интервала для экспоненциального закона распределения.

35. Объем выборки для непараметрического подхода.

36. Определение объема выборки для нормального закона распределения.

37. Определение объема выборки для экспоненциального закона распределения.

38. Определение объема выборки для закона распределения Вейбулла.

39. Определение объема выборки для логарифмически нормального закона распределения.

**Комплект тестовых заданий для проверки остаточных знаний по дисциплине «Основы научных исследований»**



### Тест 1

1. Системы знаний-это
2. Под научной деятельностью понимается
3. Научные учреждения бывают:
4. Характерными чертами современной науки являются:
5. Источники финансирования научной деятельности бывают:
6. Классификация НИР имеет следующую структуру:

### Тест 2

7. Финансирование научных исследований осуществляется за счёт:
8. Связи научных исследований с общественным производством подразумевают:
9. Какие универсальные методы исследования бывают?
10. Методы исследования бывают:
11. Выбор темы научного исследования обусловлен:
12. Показатели для оценки уровня риска используются для:

### Тест 3

1. Этапы научного исследования состоят из:
2. Экспериментально-статистический подход применяется для:
3. Основные характеристики случайных величин следующие:
4. Показатели рассеяния случайных величин применяются для:
5. Гистограмма распределения составляется для оценки:
6. Характеристики функции распределения следующие:

### Тест 4

1. Экспоненциальный закон распределения применяется для:
2. Нормальный закон распределения имеет вид:
3. Логарифмически нормальный закон распределения имеет вид:
4. Закон распределений Вейбулла имеет вид:
5. Критерий Пирсона применяется для оценки:
6. Процедура проверки нормальности закона распределения проводится с помощью

### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**



## Требования к написанию реферата

Реферат – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности. Автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д.

### Критерии оценивания реферата:

**Отметка «отлично»** выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### Критерии оценки знаний студента на экзамене

**Оценка «отлично»** выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

**Оценка «хорошо»** выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.



## Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

### 1. Индивидуальная балльная оценка:

- **оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий;

- **оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий;

- **оценка «удовлетворительно»** - не менее 51%; .

- **оценка «неудовлетворительно»** - если студент правильно ответил менее чем на 50% тестовых заданий,

### 2. Показатели уровня усвоения учебного элемента или дисциплины в целом:

- процент студентов, правильно выполнивших задание;

- процент студентов, освоивших все дидактические единицы дисциплины.

Разработчик:

Подписано простой ЭП 21.03.2023

Кохужева Римма Батырбиевна

Зав. кафедрой:

Подписано простой ЭП 21.03.2023

Меретуков Мурат Айдамирович

Зав. выпускающей кафедрой:

Подписано простой ЭП 21.03.2023

Меретуков Мурат Айдамирович



рабочей программы учебной дисциплины "Б1.О.25 Методы расчёта электрических цепей"

направления подготовки бакалавров "13.03.02 Электроэнергетика и электротехника"

профиль подготовки "Электроэнергетические системы и сети"

программа подготовки "бакалавр"

## Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану)                                                                                  |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                                                                                                        | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| <b>ОПК-4.2</b> Участвует в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования   |     |      |                                                                                                       |
| 345                                                                                                                                                        | 345 |      | Теоретические основы электротехники                                                                   |
| 6                                                                                                                                                          | 6   |      | Методы расчёта электрических цепей                                                                    |
| 6                                                                                                                                                          | 8   |      | Эксплуатационная практика                                                                             |
| 6                                                                                                                                                          | 6   |      | Электрические машины                                                                                  |
| <b>ОПК-4.3</b> Владеет основными методами исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды |     |      |                                                                                                       |
| 6                                                                                                                                                          | 6   |      | Методы расчёта электрических цепей                                                                    |
| 6                                                                                                                                                          | 6   |      | Электрические машины                                                                                  |
| <b>ОПК-6.2</b> Обрабатывает результаты научно- исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы                     |     |      |                                                                                                       |
| 4                                                                                                                                                          | 4   |      | Основы научных исследований                                                                           |
| 6                                                                                                                                                          | 6   |      | Методы расчёта электрических цепей                                                                    |
| <b>ОПК-6.3</b> Владеет техникой экспериментирования с использованием пакетов программ                                                                      |     |      |                                                                                                       |
| 6                                                                                                                                                          | 6   |      | Методы расчёта электрических цепей                                                                    |

### 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                       | Критерии оценивания результатов обучения |                   |                                                        |                                       | Наименование оценочного средства    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
|                                                                                                                                                   | неудовлетворительно                      | удовлетворительно | хорошо                                                 | отлично                               |                                     |
| 1                                                                                                                                                 | 2                                        | 3                 | 4                                                      | 5                                     | 6                                   |
| ОПК-4: Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин                                             |                                          |                   |                                                        |                                       |                                     |
| ОПК-4.2 Участвует в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования |                                          |                   |                                                        |                                       |                                     |
| <b>Знать:</b> методы анализа и моделирования линейных и нелинейных электрических цепей                                                            | Фрагментарные знания                     | Неполные знания   | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | Сформированные систематические знания | тестовые задания, рефераты, экзамен |
| <b>Уметь:</b> осуществлять расчет электрических цепей постоянного и переменного тока                                                              | Частичные умения                         | Неполные умения   | Умения полные, допускаются небольшие ошибки            | Сформированные умения                 |                                     |





| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                      | Критерии оценивания результатов обучения |                                             |                                                                         |                                                        | Наименование<br>оценочного<br>средства                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                           | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                       | хорошо                                                                  | отлично                                                |                                                        |
| 1                                                                                                                                                                                                         | 2                                        | 3                                           | 4                                                                       | 5                                                      | 6                                                      |
| <b>Владеть:</b><br>навыками<br>использования сп<br>ециализированны<br>х пакетов<br>прикладных<br>компьютерных<br>программ для<br>расчета<br>электрических<br>цепей<br>постоянного и<br>переменного тока   | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                                        |
| ОПК-4: Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин                                                                                                     |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                        |
| ОПК-4.3 Владеет основными методами исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды                                                       |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                        |
| <b>Знать:</b> методы<br>анализа и<br>моделирования<br>линейных и<br>нелинейных<br>электрических<br>цепей                                                                                                  | Фрагментарные<br>знания                  | Неполные знания                             | Сформированные,<br>но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания         | Сформированные<br>систематические<br>знания            | контрольные<br>вопросы, тесты,<br>рефераты,<br>экзамен |
| <b>Уметь:</b><br>осуществлять<br>расчет<br>электрических<br>цепей<br>постоянного и<br>переменного тока                                                                                                    | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                                        |
| <b>Владеть:</b><br>навыками<br>использования сп<br>ециализированны<br>х пакетов<br>прикладных<br>компьютерных<br>программ для<br>расчета<br>электрических<br>цепей<br>постоянного и<br>переменного тока   | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                                        |
| ОПК-6: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности                                                                        |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                        |
| ОПК-6.2 Обрабатывает результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы                                                                            |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                        |
| <b>Знать:</b> средства<br>измерения,<br>методы<br>проведения<br>измерений<br>электрических и<br>неэлектрических<br>величин, методы<br>обработки<br>результатов<br>измерений и<br>оценки их<br>погрешности | Фрагментарные<br>знания                  | Неполные знания                             | Сформированные,<br>но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания         | Сформированные<br>систематические<br>знания            | контрольные<br>вопросы, тесты,<br>рефераты,<br>экзамен |
| <b>Уметь:</b><br>обрабатывать<br>результаты научн<br>о-исследовательс<br>кой деятельности,<br>используя<br>стандартное<br>оборудование,<br>приборы и<br>материалы                                         | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                                        |



| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                                           | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование оценочного средства              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                       | неудовлетворительно                      | удовлетворительно                    | хорошо                                                   | отлично                                       |                                               |
| 1                                                                                                                                                                     | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                             |
| <b>Владеть:</b> навыками применения техники экспериментирования с использованием пакетов программ                                                                     | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                               |
| ОПК-6: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности                                    |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                               |
| ОПК-6.3 Владеет техникой экспериментирования с использованием пакетов программ                                                                                        |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                               |
| <b>Знать:</b> средства измерения, методы проведения измерений электрических и неэлектрических величин, методы обработки результатов измерений и оценки их погрешности | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | контрольные вопросы, тесты, рефераты, экзамен |
| <b>Уметь:</b> обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы                                  | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                               |
| <b>Владеть:</b> навыками применения техники экспериментирования с использованием пакетов программ                                                                     | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                               |

### 3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Контрольные вопросы и задания для текущего контроля

1. Дать определение Электрическая цепь. Электрический ток. Напряжение. Электродвижущая сила. Мощность и энергия.
2. Идеализированный элемент резистор: единицы измерения параметров, характеристики, графическое обозначение на схеме.
3. Идеализированный элемент конденсатор: единицы измерения параметров, характеристики, графическое обозначение на схеме.
4. Идеализированный элемент индуктивность: единицы измерения параметров, характеристики, графическое обозначение на схеме.
5. Идеализированный и реальный источник напряжения: основные характеристики, единицы измерения, привести зависимость тока от напряжения для идеализированного случая и реального.
6. Идеализированный и реальный источник тока: основные характеристики, единицы измерения, привести зависимость тока от напряжения для идеализированного случая и реального.



реального.

7. Первое и второе правило Кирхгофа. Привести пример составления контурных и узловых уравнений для схемы, составленной из пассивными элементов, источников ЭДС и тока.

8. Явление резонанса в последовательном колебательном контуре, характеристическое сопротивление контура, полоса пропускания и от чего она зависит?

9. Какой характер носит полное сопротивление контура на частотах выше и ниже резонансной?

10. Принцип формирования векторной диаграммы напряжения и тока в последовательном и параллельном колебательном контуре на резонансной частоте, а также на частотах выше и ниже резонансной. Начертить амплитудно-частотные и фазо- частотные характеристики последовательного и параллельного колебательного контура при различных добротностях.

11. Явление резонанса в параллельном колебательном контуре, величина сопротивления параллельного контура при резонансе. Как зависит эквивалентная добротность контура от внутреннего сопротивления источника?

12. Записать аналитическое выражение для комплексного сопротивления параллельного контура. Начертить фазовую характеристику параллельного контура при различных добротностях. Как изменится добротность, резонансная частота и эквивалентное резонансное сопротивление простого контура, если индуктивность и сопротивление потерь контура уменьшить, а емкость увеличить в два раза?

13. Связный колебательный контур: какие бывают типы связи между контурами? Какие бывают типы резонансов в системе двух связанных контуров?

14. Определить условия частных резонансов связанного колебательного контура, записать условие сложного резонанса. 15. Определить условия резонанса в связанном колебательном контуре. Изобразить ориентировочно семейство резонансных кривых двух связанных контуров при различных параметрах связи.

16. Параметры четырех полюсников:  $G$ ,  $Y$ ,  $Z$ ,  $H$  – параметры; соотношения между ними.

17. Законы коммутации: определение, математическая и физическая интерпретация.

18. Переходные процессы в RC цепи при включении источника ЭДС постоянного тока. Характеристическое уравнение и его решение.

19. Переходные процессы в RL цепи при включении источника ЭДС постоянного тока. Характеристическое уравнение и его решение.

20. Переходные процессы в RC цепи при включении источника ЭДС переменного тока. Характеристическое уравнение и его решение.

21. Переходные процессы в RL цепи при включении источника ЭДС переменного тока. Характеристическое уравнение и его решение.

22. Переходные процессы в RLC цепи при включении источника ЭДС постоянного тока. Характеристическое уравнение и его решение.

23. Переходные процессы в RLC цепи при включении источника ЭДС переменного тока. Характеристическое уравнение и его решение.

Двухпроводная линия. Основные характеристики, телеграфные уравнения.

## Темы рефератов

1. Электрическая цепь. Электрический ток. Напряжение. Электродвижущая сила. Мощность и энергия.

2. Идеализированный элемент резистор: единицы измерения параметров, характеристики, графическое обозначение на схеме.



3. Идеализированный элемент конденсатор: единицы измерения параметров, характеристики, графическое обозначение на схеме.

4. Идеализированный элемент индуктивность: единицы измерения параметров, характеристики, графическое обозначение на схеме.

5. Идеализированный и реальный источник напряжения: основные характеристики, единицы измерения, привести зависимость тока от напряжения для идеализированного случая и реального.

6. Идеализированный и реальный источник тока: основные характеристики, единицы измерения, привести зависимость тока от напряжения для идеализированного случая и реального.

7. Первое и второе правило Кирхгофа. Привести пример составления контурных и узловых уравнений для схемы, составленной из пассивными элементами, источников ЭДС и тока.

8. Явление резонанса в последовательном колебательном контуре, характеристическое сопротивление контура, полоса пропускания и от чего она зависит?

9. Полное сопротивление контура на частотах выше и ниже резонансной?

10. Принцип формирования векторной диаграммы напряжения и тока в последовательном и параллельном колебательном контуре на резонансной частоте, а также на частотах выше и ниже резонансной. Начертить амплитудно-частотные и фазо- частотные характеристики последовательного и параллельного колебательного контура при различных добротностях.

### **Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Методы расчета электрических цепей»**

**Предмет и задачи курса ОТЦ. Основные определения и понятия** электрических и магнитных цепей. Ток, напряжение, энергия, мощность. Идеализированные пассивные элементы электрической цепи. Законы Ома, Джоуля – Ленца. Реальные пассивные элементы электрической цепи и их схемы замещения. Идеализированные и реальные активные элементы электрических цепей, их характеристики. Электрическая схема и ее основные элементы. Законы Кирхгофа. Граф схемы и его элементы. Классификация электрических цепей. Задачи анализа и синтеза. Применение законов Кирхгофа для расчета сложных цепей. Методы контурных токов и узловых напряжений. Принцип дуальности. Метод наложения. Гармонические величины и их основные параметры. Метод комплексных амплитуд. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Простейшие цепи при гармоническом воздействии. Энергетические процессы в простейших цепях при гармоническом воздействии. Векторные диаграммы, треугольники напряжений, токов, сопротивлений и проводимостей. Мгновенная мощность в цепи гармонического тока. Комплексная, полная, активная и реактивная мощности. Баланс мощностей. Цепи с взаимной индуктивностью. Понятие о комплексных частотных характеристиках электрических цепей. Последовательный колебательный контур. Резонанс напряжений. АЧХ и ФЧХ последовательного колебательного контура. Параллельный колебательный контур. Резонанс токов. Сложные схемы параллельных колебательных контуров: контур с неполным включением индуктивности и контур с неполным включением ёмкости. АЧХ и ФЧХ параллельных колебательных контуров. Связанные контуры. Понятие о переходных процессах. Законы коммутации. Начальные условия. Классический метод анализа переходных процессов. Установившийся и свободный режимы. Применение классического метода для анализа переходных процессов в цепях первого порядка. Использование



классического метода для анализа переходного процесса в последовательной RLC-цепи. Зависимость характера переходного процесса в цепи от типа корней характеристического уравнения. Прямое и обратное преобразования Лапласа. Операторный метод анализа переходных процессов. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме. Операторные схемы замещения идеализированных двухполюсных элементов. Однородная двухпроводная линия, ее первичные параметры и дифференциальные уравнения. Синусоидальный режим в однородной двухпроводной линии. Падающая и отраженная волны. Режимы бегущих, стоячих и смешанных волн в однородной двухпроводной линии. Коэффициенты бегущих и стоячих волн. Применение отрезков длинных линий. Переходные процессы в однородной двухпроводной линии. Понятие об основных методах синтеза двухполюсников и четырёхполюсников

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **Требования к выполнению тестового задания**

Тест – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

- закрытая форма – наиболее распространенная форма и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил;

- открытая форма – вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие – части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»);

- установление соответствия – в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

установление последовательности – предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

Цель тестовых заданий – заблаговременное ознакомление магистров факультета аграрных технологий с теорией изучаемой темы по курсу «Современные проблемы агрономии» и ее закрепление.



Тесты сгруппированы по темам. Количество тестовых вопросов в разделе различно, что обусловлено объемом изучаемого материала и ее трудоемкостью.

Формулировки вопросов построены по следующим основным принципам:

### **Выбрать верные варианты ответа.**

В пункте приведены конкретные вопросы и варианты ответов. Магистру предлагается выбрать номер правильного ответа из предлагаемых вариантов. При этом следует учесть важное требование: в ответах к заданию обязательно должен быть верный ответ и он должен быть только один.

Магистр должен выбрать верный ответ на поставленный вопрос и сверить его с правильным ответом, который дается в конце.

### **Критерии оценки знаний при проведении тестирования**

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

### **Требования к написанию реферата**

Реферат – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности. Автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д.

### **Критерии оценивания реферата:**



**Отметка «отлично»** выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### **Требования к проведению экзамена**

Экзамен по дисциплине (модулю) служит для оценки работы обучающегося в течение семестра (семестров) и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении профессиональных задач.

### **Критерии оценки знаний на экзамене**

**Оценка «отлично»** выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

**Оценка «хорошо»** выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в



формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

|                            |                                 |                             |
|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| Разработчик:               | Подписано простой ЭП 14.03.2023 | Кохужева Римма Батырбиевна  |
| Зав. кафедрой:             | Подписано простой ЭП 14.03.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |
| Зав. выпускающей кафедрой: | Подписано простой ЭП 14.03.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |





рабочей программы учебной дисциплины "Б1.О.26 Электрические машины"

направления подготовки бакалавров "13.03.02 Электроэнергетика и электротехника"

профиль подготовки "Электроэнергетические системы и сети"

программа подготовки "бакалавр"

## Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану)                                                                           |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                                                                                                 | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| ОПК-4.2 Участвует в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования   |     |      |                                                                                                       |
| 345                                                                                                                                                 | 345 |      | Теоретические основы электротехники                                                                   |
| 6                                                                                                                                                   | 6   |      | Методы расчёта электрических цепей                                                                    |
| 6                                                                                                                                                   | 8   |      | Эксплуатационная практика                                                                             |
| 6                                                                                                                                                   | 6   |      | Электрические машины                                                                                  |
| ОПК-4.3 Владеет основными методами исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды |     |      |                                                                                                       |
| 6                                                                                                                                                   | 6   |      | Методы расчёта электрических цепей                                                                    |
| 6                                                                                                                                                   | 6   |      | Электрические машины                                                                                  |

### 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                       | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование оценочного средства                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                   | неудовлетворительно                      | удовлетворительно                    | хорошо                                                   | отлично                                       |                                                                |
| 1                                                                                                                                                 | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                                              |
| ОПК-4: Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин                                             |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                                |
| ОПК-4.2 Участвует в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                                |
| <b>Знать:</b> методы анализа и моделирования линейных и нелинейных электрических цепей                                                            | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Контрольные вопросы. Тесты. Рефераты. Курсовая работа. Экзамен |
| <b>Уметь:</b> осуществлять расчет электрических цепей постоянного и переменного тока                                                              | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                                                |
| <b>Владеть:</b> навыками использования специализированных пакетов прикладных компьютерных программ для расчета                                    | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                                                |



| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                                       | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование оценочного средства                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                   | неудовлетворительно                      | удовлетворительно                    | хорошо                                                   | отлично                                       |                                                                |
| 1                                                                                                                                                                 | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                                              |
| электрических цепей постоянного и переменного тока                                                                                                                |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                                |
| ОПК-4: Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин                                                             |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                                |
| ОПК-4.3 Владеет основными методами исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды               |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                                |
| <b>Знать:</b> методы анализа и моделирования линейных и нелинейных электрических цепей                                                                            | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Контрольные вопросы. Тесты. Рефераты. Курсовая работа. Экзамен |
| <b>Уметь:</b> осуществлять расчет электрических цепей постоянного и переменного тока                                                                              | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                                                |
| <b>Владеть:</b> навыками использования специализированных пакетов прикладных компьютерных программ для расчета электрических цепей постоянного и переменного тока | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                                                |

### 3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Вопросы текущего контроля знаний по разделам рабочей программы дисциплины «Электрические машины»

#### Раздел 1. Назначение электрических машин в электроэнергетике

1. Закон электромагнитной индукции. 2. Классификация электрических машин.
3. Правила «правой руки» и «левой руки».
4. Значение электрических машин в современной электротехнике, электроэнергетике, отраслях промышленности.
5. Состояние и перспективы развития электромеханики на современном этапе.

#### Раздел 2. Трансформаторы.

1. Принцип работы трансформатора.



2. Из каких частей состоит активная часть трансформатора? Каковы их назначение и конструкция?
3. Назначение трансформаторного масла.
4. Как определить номинальные токи и номинальное вторичное напряжение трансформатора?
5. Что такое приведенный трансформатор?
6. Порядок построения векторной диаграммы трансформатора.
7. Принцип регулирования напряжения под нагрузкой.
8. Порядок переключения контактов переключающего устройства при регулировании напряжения под нагрузкой.
9. Параллельная работа трансформаторов.
10. Несимметричная нагрузка трансформаторов.
11. Достоинства трехобмоточных трансформаторов.
12. Достоинства и недостатки автотрансформаторов.
13. Наиболее неблагоприятные условия внезапного короткого замыкания трансформатора.
14. Виды перенапряжений в трансформаторе.
15. Причины возникновения магнитного потока.

### **Раздел 3. Синхронные машины**

1. Способы возбуждения и устройство синхронных машин.
2. Типы синхронных машин.
3. Реакция якоря синхронной машины.
4. Уравнения напряжений синхронного генератора.



5. Векторные диаграммы синхронного генератора.
6. Виды потерь в синхронной машине.
7. Включение генераторов на параллельную работу.
8. Нагрузка генератора, включенного на параллельную работу.
9. Угловые характеристики синхронного генератора.
10. Колебания синхронных генераторов.
11. Что такое коэффициент статической перегружаемости?
12. Каково назначение и конструкция успокоительной обмотки.
13. Что такое синхронизирующая способность синхронной машины и какими параметрами она оценивается?
14. Пуск синхронных двигателей.
15. Синхронный компенсатор.

#### **Раздел 4. Асинхронные машины**

1. Режим работы асинхронной машины.
2. Что такое скольжение асинхронной машины?
3. Каким образом перевести асинхронный двигатель в режим электромагнитного торможения?
4. Из каких участков состоит магнитная цепь асинхронной машины?
5. Коэффициент магнитного насыщения.
6. Уравнение напряжений асинхронного двигателя.
7. Виды потерь в асинхронном двигателе.
8. При каких условиях высшие пространственные гармоники поля создают в асинхронном



двигателе двигательный, генераторный и тормозной режимы?

9. Методы получения данных для построения рабочих характеристик асинхронных двигателей.

10. Достоинства и недостатки пусковых свойств асинхронных двигателей.

11. Отличие однофазного двигателя от конденсаторного.

12. Асинхронные машины специального назначения.

## **Раздел 5. Коллекторные машины**

1. Назначение коллектора и генератора в двигателе.

2. Назначение конусных шайб в коллекторе.

3. Отличие обмоток якоря от обмоток статора бесколлекторных машин переменного тока.

4. Какими параметрами характеризуется обмотка якоря?

5. Достоинства комбинированной обмотки.

6. Сущность явления реакции якоря машины постоянного тока.

7. Причины, вызывающие искрение на коллекторе.

8. Какие характеристики определяют свойства генераторов постоянного тока?

9. Какие способы ограничения пускового тока применяются в двигателях постоянного тока?

10. Каковы достоинства и недостатки малоинерционного двигателя постоянного тока?

## **Темы рефератов**

1. Значение электрических машин в современной электротехнике, электроэнергетике, отраслях промышленности.

2. Состояние и перспективы развития электромеханики на современном этапе.

3. Электрические машины – электромеханические преобразователи энергии.



4. Назначение трансформаторов. Типы трансформаторов.
5. Основные типы электрических машин и других электромеханических преобразователей, применяющихся в электроэнергетике.
6. Трансформаторы для выпрямительных установок.
7. Трансформаторы для автоматических устройств.
8. Трансформаторы для дуговой сварки.
9. Несимметричная нагрузка трансформаторов.
10. Физические условия работы трансформатора при нагрузке.
11. Волновые процессы в трансформаторах.
12. Принцип действия бесколлекторных машин переменного тока.
13. Обмотки статоров турбо- и гидрогенераторов.
14. Холостой ход и реакция якоря синхронного генератора.
15. Переходные процессы в синхронных генераторах.
16. Динамическая устойчивость и колебания ротора синхронной машины.
17. Однофазные и конденсаторные асинхронные двигатели.
18. Основные типы серийно выпускаемых асинхронных двигателей.
19. Роль зубцов сердечника в наведении ЭДС и создании электромагнитного момента.
20. Коллекторные двигатели переменного тока.
21. Индукторные синхронные машины.
22. Шаговые двигатели.
23. Гистерезисные двигатели.



24. Электромашинный усилитель.

25. Тахогенератор постоянного тока.

26. Бесконтактный двигатель постоянного тока.

27. Исполнительные двигатели постоянного тока.

## **Комплект тестовых заданий для проверки остаточных знаний по дисциплине**

### **«Электрические машины»**

#### **1. Принцип действия асинхронной машины в самом общем виде состоит в следующем?**

**1)** Один из элементов машины - ротор используется для создания движущегося с определенной скоростью магнитного поля, а в замкнутых проводящих пассивных контурах другого элемента - статора наводятся **ЭДС**, вызывающие протекание токов и образование сил (моментов) при их взаимодействии с магнитным полем; (-)

**2)** Один из элементов машины - статор используется для создания неподвижного магнитного поля, а в замкнутых проводящих пассивных контурах другого элемента - ротора наводятся **ЭДС**, вызывающие протекание токов и образование сил (моментов) при их взаимодействии с магнитным полем; (-)

**3)** Один из элементов машины - статор используется для создания движущегося с определенной скоростью магнитного поля, а в замкнутых проводящих пассивных контурах другого элемента - ротора наводятся **ЭДС**, вызывающие протекание токов и образование сил (моментов) при их взаимодействии с магнитным полем; (+)

**4)** Один из элементов машины - ротор используется для создания неподвижного магнитного поля, а в замкнутых проводящих пассивных контурах другого элемента - статора наводятся **ЭДС**, вызывающие протекание токов и образование сил (моментов) при их взаимодействии с магнитным полем; (-)

#### **2: Принцип действия какого электрического двигателя отображает рисунок?**

**1)** Синхронного двигателя; (-)

**2)** Асинхронного двигателя; (+)

**3)** Двигателя постоянного

тока независимого возбуждения; (-)



**4) Двигателя постоянного тока последовательного возбуждения; (-)**

**3. При математическом описании процессов в асинхронной машине обязательно учитывается?**

**1) Все напряжения, токи, потокосцепления - постоянные величины, взаимодействуют движущиеся контуры, взаимное расположение которых изменяется в пространстве; (-)**

**2) Все напряжения, токи, потокосцепления - переменные величины, взаимодействуют движущиеся контуры, взаимное расположение которых изменяется в пространстве; (+)**

**3) Все напряжения, токи, потокосцепления - переменные величины, взаимодействуют неподвижные контуры, взаимное расположение которых не изменяется в пространстве; (-)**

**4) Все напряжения, токи, потокосцепления - постоянные величины, взаимодействуют неподвижные контуры, взаимное расположение которых не изменяется в пространстве; (-)**

**4. При математическом описании процессов в асинхронной машине обязательно учитывается?**

**1) Магнитный поток линейно связан с намагничивающим током; (-)**

**2) Активные сопротивления роторной цепи не зависят от частоты; (-)**

**3) Сопротивления всех цепей не зависят от температуры; (-)**

**4) Магнитный поток нелинейно связан с намагничивающим током, активные сопротивления роторной цепи зависят от частоты, сопротивления всех цепей зависят от температуры; (+)**

**5\* Как определяется модуль вектора результирующей магнитодвижущей силы в простой модели асинхронного двигателя?**

**1) (-)**

**2) (+)**

**3) (-)**

**4) (-)**





**6\*В общем случае для асинхронной машины, имеющей  $P$  пар полюсов ( $P=1,2,3,\dots$ ) при частоте питания  $f_1$ , синхронная угловая скорость (скорость поля) определится выражением?**

1) (+)

2)(-)

3)(-)

4)(-)

**7\*Из какого условия определяется фаза модуля вектора результирующей магнитодвижущей силы при рассмотрении принципа получения движущегося магнитного поля в асинхронном двигателе?**

1)(-)

2)(-)

3)(+)

4)(-)

**8\*Какие значения может принимать синхронная частота вращения асинхронного двигателя при питании от сети  $f_1=50\text{Гц}$ , в зависимости от конструкции машины?**

1)(-)

2)(-)



3)(-)

4)(+)

**9:Приведенное выражение уравнивает приложенное к статору асинхронного двигателя напряжение и называется?**

1)ЭДС вращения; (-)

2)ЭДС самоиндукции;(+)

3) ЭДС взаимной индукции; (-)

4)ЭДС;(-)

**9:Идеализированная модель, векторная диаграмма и кривая намагничивания какой электрической машины представлены на рисунке?**

1)Синхронной машины; (-)

2)Машины постоянного тока с независимым возбуждением; (-)

3)Асинхронной машины; (+)

4)Машины постоянного тока с последовательным возбуждением; (-)

**17\*На каком из рисунков приведено уравнение механической характеристики асинхронного двигателя на рабочем участке?**

1) (-)



2) (-)

3) (-)

4) (+)

**10:Энергетические режимы какого электропривода приведены на рисунке?**

1) Синхронного электропривода; (-)

2)Электропривода постоянного тока независимого возбуждения;(-)

3)Электропривода постоянного тока последовательного возбуждения;(-)

4)Асинхронного электропривода;(+)

**11.При ненасыщенной асинхронной машине?**

1)Критическое скольжение в режиме динамического торможения существенно больше критического скольжения в двигательном режиме;(-)

2)Критическое скольжение в режиме динамического торможения существенно меньше критического скольжения в двигательном режиме;(+)

3)Критическое скольжение в режиме динамического торможения равно критическому скольжению в двигательном режиме;(-)

4)Критическое скольжение в режиме динамического торможения равно нулю;(-)

**12:Чему равна величина электромагнитного вращающего момента асинхронного двигателя при скольжении  $S=0$ ?**

1)Бесконечности; (-)

2)Критическому моменту  $M_k$ ; (-)



**3)Нулю;(+)**

**4)Единице;(-)**

**13:Чему равна величина тока ротора асинхронного двигателя при скольжении  $S=0$ ?**

**1)Нулю;(+)**

**2) Бесконечности; (-)**

**3)Предельному значению; (-)**

**4)Не зависит от скольжения;(-)**

**14:Чему равна величина тока ротора асинхронного двигателя при скольжении  $S$ , стремящимся по абсолютной величине к бесконечности?**

**1) Стремится к нулю; (-)**

**2)Стремится к бесконечности;(-)**

**3)Стремится к своему предельному значению;(-)**

**4)Не зависит от скольжения;(+)**

**15:Схема какого электропривода приведена на рисунке?**

**1)Электропривода постоянного тока;(-)**

**2)Вентильно-индукторного электропривода;(-)**

**3)Частотно-регулируемого асинхронного электропривода; (+)**



4)Синхронного электропривода;(-)

**16:Схема какого электропривода приведена на рисунке?**

1)Электропривода постоянного тока, замкнутого по скорости;(-)

2)Схема асинхронного электропривода с параметрическим регулированием;(+)

3)Вентильно-индукторного электропривода;(-)

4)Синхронного электропривода;(-)

**17:Механические характеристики какого электропривода приведены на рисунке?**

1)Асинхронного электропривода с параметрическим регулированием; (+)

2)Вентильно-индукторного электропривода;(-)

3)Синхронного электропривода;(-)

4)Частотно-регулируемого асинхронного электропривода;(-)

**18:Естественные характеристики какого электропривода приведены на рисунке?**

1)Асинхронного электропривода с фазным ротором; (-)

2)Электропривода с двигателем постоянного тока; (-)

3)Синхронного электропривода;(-)

4)Асинхронного электропривода с короткозамкнутым ротором;(+)

**19:Схема какого электропривода приведена на рисунке?**



**1) Асинхронного электропривода с короткозамкнутым ротором; (-)**

**2) Асинхронного электропривода с фазным ротором; (+)**

**3) Вентильно-индукторного электропривода; (-)**

**4) Синхронного электропривода; (-)**

**20: Характеристики какого электропривода приведены на рисунке?**

**1) Асинхронного электропривода с фазным ротором; (+)**

**2) Электропривода с двигателем постоянного тока; (-)**

**3) Синхронного электропривода; (-)**

**4) Асинхронного электропривода с короткозамкнутым ротором; (-)**

### **Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине**

#### **«Электрические машины»**

1. Назначение электрических машин и трансформаторов.
2. Классификация электрических машин.
3. Значение электрических машин в современной электротехнике, электроэнергетике, отраслях промышленности.
4. Состояние и перспективы развития электромеханики на современном этапе.
5. Назначение и области применения трансформаторов.
6. Принцип действия трансформаторов.



7. Устройство трансформаторов.
8. Уравнения напряжений трансформатора.
9. Векторная диаграмма трансформатора.
10. Потери и КПД трансформатора.
11. Регулирование напряжений трансформатора.
12. Параллельная работа трансформаторов.
13. Трехобмоточные трансформаторы.
14. Автотрансформаторы.
15. Внезапное короткое замыкание трансформаторов.
16. Трансформаторные устройства специального назначения.
17. Типы синхронных машин и их устройство.
18. Векторные диаграммы синхронного генератора.
19. Характеристики синхронного генератора.
20. U-образные характеристики и рабочие характеристики синхронного двигателя.
21. Потери и КПД синхронных машин.
22. Синхронизирующая способность синхронных машин.
23. Синхронные машины специального назначения.
24. Режимы работы и устройство асинхронной машины.
25. Рабочие характеристики асинхронного двигателя.
26. Электромагнитный момент и механические характеристики асинхронного двигателя.



27. Асинхронные машины специального назначения.
28. Принцип действия генератора и двигателя постоянного тока.
29. Устройство коллекторной машины постоянного тока.
30. Обмотки якоря машин постоянного тока.
31. Прямолинейная коммутация.
32. Криволинейная замедленная коммутация.
33. Способы улучшения коммутации.
34. Коллекторные генераторы постоянного тока. Генератор независимого возбуждения.
35. Коллекторные генераторы постоянного тока. Генератор постоянного возбуждения.
36. Коллекторные генераторы постоянного тока. Генератор смешанного возбуждения.
37. Коллекторные двигатели. Основные понятия. Пуск двигателя.
38. Машины постоянного тока специального назначения.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **Требования к написанию реферата**

Реферат – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности. Автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д.

#### **Критерии оценивания реферата:**





**Отметка «отлично»** выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### **Критерии оценки курсовой работы:**

**Отметка «отлично»** работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, полностью раскрыто содержание каждого вопроса, студентом сформулированы собственные аргументированные выводы по теме работы. Оформление работы соответствует предъявляемым требованиям. При защите работы студент свободно владеет материалом и отвечает на вопросы.

**Отметка «хорошо»** работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, полностью раскрыто содержание каждого вопроса. Незначительные замечания к оформлению работы. При защите работы студент владеет материалом, но отвечает не на все вопросы.

**Отметка «удовлетворительно»** работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, но не полностью раскрыто содержание каждого вопроса. Студентом не сделаны собственные выводы по теме работы. Грубые недостатки в оформлении работы. При защите работы студент слабо владеет материалом, отвечает не на все вопросы.

**Отметка «неудовлетворительно»** работа выполнена не в соответствии с утвержденным планом, не раскрыто содержание каждого вопроса. Студентом не сделаны выводы по теме работы. Грубые недостатки в оформлении работы. При защите работы студент не владеет материалом, не отвечает на вопросы.

### **Критерии оценки знаний студента на экзамене**

**Оценка «отлично»** выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

**Оценка «хорошо»** выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.



**Оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования**

- Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий;

- Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий;

- Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее - 51%; .

- Оценка «неудовлетворительно» – выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50% тестовых заданий.

|                            |                                 |                             |
|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| Разработчик:               | Подписано простой ЭП 14.03.2023 | Кохужева Римма Батырбиевна  |
| Зав. кафедрой:             | Подписано простой ЭП 14.03.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |
| Зав. выпускающей кафедрой: | Подписано простой ЭП 14.03.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |



рабочей программы учебной дисциплины "Б1.В.01 Профессиональный иностранный язык"

направления подготовки бакалавров "13.03.02 Электроэнергетика и электротехника"

профиль подготовки " "

программа подготовки "бакалавр"

## Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану)                                                                                                                                 |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                                                                                                                                                       | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| <b>ПК-1.2</b> Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации                                              |     |      |                                                                                                       |
| 8                                                                                                                                                                                                         | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| 3                                                                                                                                                                                                         | 3   |      | Профессиональный иностранный язык                                                                     |
| 4                                                                                                                                                                                                         | 4   |      | Методы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии                               |
| 4                                                                                                                                                                                                         | 4   |      | Основы производства и передачи электроэнергии                                                         |
| 7                                                                                                                                                                                                         | 6   |      | Электрические машины устройств управления и автоматики                                                |
| 6                                                                                                                                                                                                         | 8   |      | Электрические аппараты устройств управления и автоматики                                              |
| <b>УК-4.1</b> Выбирает коммуникативно приемлемые формы делового общения на государственном и иностранном языках, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами                           |     |      |                                                                                                       |
| 123                                                                                                                                                                                                       | 123 |      | Иностранный язык                                                                                      |
| 1                                                                                                                                                                                                         | 1   |      | Русский язык и культура речи                                                                          |
| 3                                                                                                                                                                                                         | 2   |      | Адыгейский язык                                                                                       |
| 3                                                                                                                                                                                                         | 3   |      | Профессиональный иностранный язык                                                                     |
| 6                                                                                                                                                                                                         | 8   |      | Эксплуатационная практика                                                                             |
| 4                                                                                                                                                                                                         | 6   |      | Технологическая практика                                                                              |
| <b>УК-4.3</b> Ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (ых) языках |     |      |                                                                                                       |
| 123                                                                                                                                                                                                       | 123 |      | Иностранный язык                                                                                      |
| 1                                                                                                                                                                                                         | 1   |      | Русский язык и культура речи                                                                          |
| 3                                                                                                                                                                                                         | 2   |      | Адыгейский язык                                                                                       |
| 3                                                                                                                                                                                                         | 3   |      | Профессиональный иностранный язык                                                                     |
| <b>УК-4.5</b> Демонстрирует умение выполнять перевод профессиональных текстов с иностранного (ых) на государственный язык и обратно                                                                       |     |      |                                                                                                       |
| 123                                                                                                                                                                                                       | 123 |      | Иностранный язык                                                                                      |
| 3                                                                                                                                                                                                         | 3   |      | Профессиональный иностранный язык                                                                     |

### 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование<br>оценочного<br>средства                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                | хорошо                                                   | отлично                                       |                                                                                   |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                                                                 |
| УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                                                   |
| УК-4.1 Выбирает коммуникативно приемлемые формы делового общения на государственном и иностранном языках, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами                                                                                                                                                                                                                                                |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                                                   |
| <b>Знать:</b> - основные законы языка, понятия культуры и этики речи; функциональные стили современного языка; стили делового общения; вербальные и невербальные средства коммуникации; - нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи; вербальные и невербальные средства профессионально-делового взаимодействия; принципы построения публичной речи, ведения дискуссий и круглых столов. | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | кейс-задача, устный опрос, лексико-грамматический тест, контрольная работа, зачет |
| <b>Уметь:</b> - вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке; использовать знания о коммуникативных качествах речи в межличностном общении и профессиональной деятельности; - выбирать языковые средства, уместные для конкретной коммуникативной ситуации                                                                                                                     | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                                                                   |
| <b>Владеть:</b> - современными информационно-коммуникативными средствами в процессе общения; навыками вербальной и невербальной коммуникации в                                                                                                                                                                                                                                                                          | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                                                                   |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Критерии оценивания результатов обучения |                       |                                                                 |                                             | Наименование<br>оценочного<br>средства                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно | хорошо                                                          | отлично                                     |                                                                             |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2                                        | 3                     | 4                                                               | 5                                           | 6                                                                           |
| профессионально<br>й области;-<br>навыками<br>передачи связных<br>аргументированн<br>ых высказываний;<br>навыками<br>построения<br>высказывания с<br>учетом<br>литературных<br>норм и<br>коммуникативной<br>ситуации;<br>навыками<br>использования<br>коммуникативно<br>приемлемых<br>стилей делового<br>общения и<br>представления<br>своей точки<br>зрения в ходе<br>публичных<br>выступлений                                                                                                                                                              |                                          |                       |                                                                 |                                             |                                                                             |
| УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                          |                       |                                                                 |                                             |                                                                             |
| УК-4.3 Ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (ых) языках                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                          |                       |                                                                 |                                             |                                                                             |
| <b>Знать:</b> - основы<br>составления и<br>оформления и<br>редактирования<br>научных и официа<br>льно-деловых<br>текстов,<br>особенности<br>коммуникативных<br>стратегий и<br>тактик в деловой<br>сфере<br>профессионально<br>й деятельности;<br>особенности<br>стилистики<br>официальных и<br>неофициальных<br>писем;<br>социокультурные<br>различия в<br>формате<br>корреспонденции;<br>- правила<br>организации<br>личной и деловой<br>письменной<br>коммуникации;<br>речевой этикет,<br>отражающий<br>особенности<br>культуры страны<br>изучаемого языка | Фрагментарные<br>знания                  | Неполные знания       | Сформированные,<br>но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания | Сформированные<br>систематические<br>знания | деловое<br>письмо,устный оп<br>рос,лексико-<br>грамматический<br>тест,зачет |
| <b>Уметь:</b> -<br>определять<br>природу,<br>структуру и<br>основные<br>элементы<br>деловой<br>коммуникации,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Частичные умения                         | Неполные умения       | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки            | Сформированные<br>умения                    |                                                                             |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование<br>оценочного<br>средства                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                | хорошо                                                   | отлично                                       |                                                                                                                         |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                                                                                                       |
| соблюдать стилистические и языковые нормы в официально-деловом письменном тексте, строить, оформлять и редактировать основные официально-деловые тексты, анализировать коммуникативные стратегии и тактики в деловой сфере профессиональной деятельности;- осуществлять обмен деловой корреспонденцией на иностранном языке с учетом языковых норм и социокультурных различий |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                                                                                         |
| <b>Владеть:</b> - навыками использования современных принципов деловой коммуникации в профессиональной деятельности; стилистическими и языковыми нормами официально-делового стиля;- навыками организации письменной иноязычной речи; навыками употребления функционально дифференцированных языковых средств в соответствии с конкретными коммуникативными целями            | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                                                                                                         |
| УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)                                                                                                                                                                                                                       |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                                                                                         |
| УК-4.5 Демонстрирует умение выполнять перевод профессиональных текстов с иностранного (ых) на государственный язык и обратно                                                                                                                                                                                                                                                  |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                                                                                         |
| <b>Знать:</b> терминологию, общенаучную, служебную лексику научной профессиональной литературы, лексику устной формы общения                                                                                                                                                                                                                                                  | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | перевод текста с английского языка на русский и обратно, реферирование текста, лексико-грамматический тест, эссе, зачет |
| <b>Уметь:</b> переводить аутентичные про                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие                     | Сформированные умения                         |                                                                                                                         |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                              | Критерии оценивания результатов обучения |                                             |                                                                         |                                                        | Наименование<br>оценочного<br>средства                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                   | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                       | хорошо                                                                  | отлично                                                |                                                                              |
| 1                                                                                                                                                                                                 | 2                                        | 3                                           | 4                                                                       | 5                                                      | 6                                                                            |
| фессиональные<br>тексты с<br>иностранным на<br>государственный<br>язык и обратно                                                                                                                  |                                          |                                             | ошибки                                                                  |                                                        |                                                                              |
| <b>Владеть:</b><br>навыками анализа<br>и реферирования<br>профессионально-<br>деловых текстов                                                                                                     | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                                                              |
| ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для<br>решения задач профессиональной деятельности                                               |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                                              |
| ОПК-1.2 Использует компьютер для решения несложных инженерных расчетов                                                                                                                            |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                                              |
| <b>Знать:</b><br>известные пакеты<br>прикладных<br>компьютерных<br>программ,<br>предназначенных<br>для расчета и<br>проектирования э<br>лектроэнергетиче<br>ских и электротех<br>нических систем  | Фрагментарные<br>знания                  | Неполные знания                             | Сформированные,<br>но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания         | Сформированные<br>систематические<br>знания            |                                                                              |
| <b>Уметь:</b><br>пользоваться<br>поисковыми<br>системами для<br>получения<br>информации в<br>области электроэ<br>нергетики и<br>электротехники                                                    | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                                                              |
| <b>Владеть:</b><br>навыками<br>использования<br>пакета<br>прикладных<br>компьютерных<br>программ для<br>расчета и<br>проектирования э<br>лектроэнергетиче<br>ских и электротех<br>нических систем | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                                                              |
| ПК-1: Способность осуществлять и корректировать технологические процессы электроэнергетического<br>производства в соответствии с выбранной сферой деятельности                                    |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                                              |
| ПК-1.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать<br>технологические процессы с учетом реальной ситуации                                          |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                                              |
| <b>Знать:</b> основные<br>производственны<br>е процессы,<br>представляющие<br>единую цепочку э<br>лектроэнергетиче<br>ских технологий                                                             | Фрагментарные<br>знания                  | Неполные знания                             | Сформированные,<br>но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания         | Сформированные<br>систематические<br>знания            | кейс-<br>задача, устный оп<br>рос, лексико-<br>грамматический<br>тест, зачет |
| <b>Уметь:</b> в<br>сочетании с<br>сервисными<br>компаниями и<br>специалистами<br>технических<br>служб<br>корректировать<br>технологические<br>процессы с<br>учетом реальной<br>ситуации           | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                                                              |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                   | Частичное                                | Несистематическо                            | В                                                                       | Успешное и                                             |                                                                              |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                         | Критерии оценивания результатов обучения |                         |                                                                    |                                          | Наименование<br>оценочного<br>средства |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------|
|                                                                                                                              | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно   | хорошо                                                             | отлично                                  |                                        |
| 1                                                                                                                            | 2                                        | 3                       | 4                                                                  | 5                                        | 6                                      |
| навыками<br>руководства прои<br>зводственными<br>процессами с<br>применением<br>современного<br>оборудования и<br>материалов | владение<br>навыками                     | е применение<br>навыков | систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | систематическое<br>применение<br>навыков |                                        |

**3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Лексико-грамматическietесты**

**Test 1**

**I. Translate into English.**

1. Наша фирма покупает оборудование в различных странах.
  2. Сколько запросов на свое оборудование вы получили в этом месяце?
  3. Солнечные панели компании Stanley&Co высокого качества и отвечают требованиям заказчика.
  4. На прошлой неделе фирма получила несколько заказов.
  5. Компания Bell&Co заинтересована в нашей продукции. Они хотят заказать солнечные батареи от 10 до 320 Вт на складе в Москве.
  6. Какие деловые вопросы вы обсудили вчера на переговорах? Условия поставки и отгрузки солнечных батарей.
  7. Господин Смирнов сейчас занят, он говорит по телефону с поставщиками оборудования, назначает с ними встречу.
  8. Они заинтересованы в покупке контроллеров в интернет-магазине по наиболее выгодной цене с доставкой.
  9. Вы уже изучили контракт компании Energy R?
- Еще нет.- А когда вы его получили? Я получил его в прошлом месяце.
10. Пусть их представитель ознакомится с нашими предложениями.

**II. Choose and use many/much; (a) few/(a) little:**

1. Our company had ... orders for that model last year. Our customers were not interested in it.
2. Only ... customers have made their payment.
3. I know ... about this contract, you should ask somebody else.
4. It does not take ... time to send a fax.
5. It is only two o'clock, we have ... time to discuss the matter.





**III. Use the correct tenses:**

- 1. Who just (to send) the cable? I cannot find the file with their orders.
- 2. Our company (to receive) some interesting offers last week.
- 3. We (to do) business with them this year.
- 4. The company always (to sell) goods of high quality.
- 5. They (to discuss) new contract terms now? No, they (not). They already (to do) it. They (to study) quotations.
- 6. Let the English businessmen (to look) through our catalogues.
- 7. Our British partners (to be interested) in buying new solar panels?

**IV. Use the correct prepositions where necessary:**

- 1. The other day Rossexport received an enquiry ... the motors ... Johnson&Sons.
- 2. They were interested ... selling their goods ... Johnson&Sons.
- 3. The goods are ... high quality and meet the requirements ... the customers.
- 4. The manager has written some letters ... GML lately.
- 5. We have already discussed their new price and terms ... payment.

**Test 2**

***I. Translate into English.***

- 1) Когда мы разместим заказ у фирмы, мы предоставим оборудование .
- 2) С кем на днях вы будете подписывать контракт?
- 3) После того как я зарегистрировался в отеле, администратор дал мне ключи от номера.
- 4) Наши товары всегда пользуются большим спросом.
- 5) Вы уже выяснили детали контракта с фирмой «Brown&Co»?
- 6) Никто не знал, когда фирма закончит строительство завода.
- 7) Давайте уточним детали!
- 8) Ваши цены менее привлекательные, чем цены фирмы «BrownandCo»
- 9) Я должен изучить английский, чтобы вести переговоры на этом языке.



- 10) Как долго вы торгуете с этой фирмой? Мы на днях приняли их первый заказ.
- 11) Когда они отгрузят оставшиеся товары?
- 12) Сколько времени вам надо, чтобы получить инструкции у менеджера фирмы «BrownandCo».
- 13) Фирма решила разместить заказ тремя партиями по 10 комплектов оборудования в каждой.
- 14) Секретарь поинтересовалась, готовы ли товары к срочной отгрузке.

**II. Use the correct tenses.**

- 1) We (can, to offer) 50 tools for immediate shipment next month.
- 2) I (to leave) Moscow next week.
- 3) If you (to take) part deliveries, we (to deliver) the goods urgently next week.
- 4) The other day we (to sign) a contract with «Crown & Co» and one of these days we (to sign) another one.
- 5) I don't know if the company (to guarantee) the delivery of the goods without delay in the nearest future.
- 6) The company (can) give a discount last year but now they (to have) problems.
- 7) He said that they (to provide) shipping facilities next month.
- 8) We (not to deliver) the goods to our customers yet.

**III. Use the prepositions if necessary.**

- 1) We can discuss this matter ... detail.
- 2) ... Monday Mr. Smith contacted ... the Russian Trade Delegation.
- 3) Mr. Brown is speaking ... another line.
- 4) This shop is ... construction. That's why we can't ship the balance ... the goods ... four months.



5) We are always heavy ... orders ... this price.

6) What kind ... goods does your firm deal ...?

7) We phone ... the Hilton hotel to reserve a room ... advance.

8) I'll have to agree ... this discount because we require the goods urgently.

### **Тематика кейс-заданий**

1. The energy of the future

2. Sustainable development of the energy sector

3. Alternative energy sources

4. Thermoelectric power

5. Setting up business in the energy sector

### **Тематика эссе**

1. Green energy in Europe

2. My dream job in the energy sector

3. How to apply for a job in the energy sector

4. The biggest players in the energy sector

5. Taking part in an international conference

6. Away on business

### **Содержание зачета**

1. Прочитать оригинальный текст профессионально-деловой тематики и выполнить его перевод без словаря (1500 печатных знаков). Ответить на вопросы по тексту.

2. Прочитать без словаря и пересказать на английском языке оригинальный текст профессионально-деловой тематики (1200 печатных знаков). Ответить на вопросы по тексту.



3. Устно изложить любую пройденную тему профессиональной тематики (выбор по билетам)

Время выполнения задания – 60 минут.

**The list of topics:**

1. Can you describe the structure and activities of any British or American energy company?
2. What do you know about business correspondence in the energy sector?
3. What is an e-mail message?
4. What is the structure of a business letter?
5. What are the basic differences between American and British business terminology?
6. What are the main abbreviations used in business terminology?
7. What is a resume?
8. What is a Curriculum vitae (CV)?
9. What are the main Do's and Don'ts in looking for a job in the energy sector?
10. "A job in the energy sector I'd choose / A job I'd never choose"
11. A letter of application for a part-time/full time job.
12. What are the tips on how to prepare for a job interview?
13. A job interview.
14. Job requirements.
15. Job profiles.
16. Job prospects.
17. Advertisement design.



18. Forms of business in the US and the UK.

19. National British and American currencies.

20. Contracts.

21. Renewable energy.

**4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

***Монологическая форма***

| Оценка                     | Характеристика ответа обучающегося                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>отлично</b>             | Монологическое высказывание(описание, рассказ) построено логично в соответствии с коммуникативной задачей, сформулированной в задании.<br><br>Лексические единицы и грамматические структуры используются уместно.<br><br>Речь понятна: звуки в потоке речи произносятся правильно, соблюдается правильный интонационный рисунок. Объем высказывания - не менее 12-15 фраз-предложений.                   |
| <b>хорошо</b>              | Монологическое высказывание построено логично в соответствии с коммуникативной задачей, сформулированной в задании.<br><br>Лексические единицы и грамматические структуры используются уместно. Допускаются лексические и грамматические ошибки, которые не препятствуют пониманию речи.<br><br>Речь понятна, наличие некоторых фонематических ошибок. Объем высказывания – не менее 10 фраз-предложений. |
| <b>удовлетворительно</b>   | Монологическое высказывание (описание, рассказ) построено не всегда логично. Допускаются лексические и грамматические ошибки, которые затрудняют понимание речи. Объем высказывания – не менее 6 фраз-предложений.                                                                                                                                                                                        |
| <b>неудовлетворительно</b> | Содержание ответа не соответствует поставленной коммуникативной задаче. Допускаются многочисленные лексические и грамматические ошибки.<br><br>Речь не воспринимается на слух из-за большого количества фонематических ошибок.                                                                                                                                                                            |

**Критерии оценки сформированности навыков перевода иноязычного текста на русский язык**

| Оценка | Характеристика перевода текста |
|--------|--------------------------------|
|        |                                |



|                            |                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>отлично</b>             | Перевод представляет собой адекватную передачу иноязычного текста средствами русского языка в неразрывном единстве содержания и формы.                                                                                        |
| <b>хорошо</b>              | Перевод представляет собой адекватную передачу иноязычного текста средствами русского языка в неразрывном единстве содержания и формы. Допущено 30% грамматических и стилистических ошибок, приводящих к неточности перевода. |
| <b>удовлетворительно</b>   | В переводе допущено 50 % грамматических и стилистических ошибок. Текст переведен не полностью.                                                                                                                                |
| <b>неудовлетворительно</b> | Смысл текста искажен.                                                                                                                                                                                                         |

### Критерии оценки сформированности навыков и умений ознакомительного чтения с извлечением информации

|                            |                                                                                                          |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Оценка                     | Характеристика ответа обучаемого                                                                         |
| <b>отлично</b>             | Пересказ адекватно отражает содержание текста.                                                           |
| <b>хорошо</b>              | В пересказе допущены лексико-грамматические ошибки, не искажающие смысл текста.                          |
| <b>удовлетворительно</b>   | Содержание текста передано не полностью.                                                                 |
| <b>неудовлетворительно</b> | Допущены многочисленные лексические, грамматические, стилистические ошибки. Содержание текста непонятно. |

### Требования к написанию эссе

| Критерии оценивания эссе: |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «отлично»                 | Выполнены все требования к написанию и защите: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. |
| «хорошо»                  | Основные требования к эссе и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.                                                                    |
| «удовлетворительно»       | Имеются существенные отступления от требований к написанию эссе. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.                                                                                                                                                |
| «неудовлетворительно»     | Тема эссе не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |



## Критерии оценивания тестовых заданий

- оценка «отлично» выставляется при условии, что обучаемый дал правильные ответы на не менее чем 85% тестовых заданий;
- оценка «хорошо» выставляется при условии, что обучаемый дал правильные ответы не менее чем на 70% тестовых заданий;
- оценка «удовлетворительно» - не менее 50%; .
- оценка «неудовлетворительно» - если обучаемый правильно ответил на менее чем 50% тестовых заданий.

## Требования к выполнению кейс-задания

Отметка «отлично» - работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; работа проведена в условиях, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов.

Отметка «хорошо» - работа выполнена правильно с учетом 1-2 мелких погрешностей или 2-3 недочетов, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

Отметка «удовлетворительно» - работа выполнена правильно не менее чем наполовину, допущены 1-2 погрешности или одна грубая ошибка.

Отметка «неудовлетворительно» - допущены 2 (и более) грубые ошибки в ходе работы, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя или работа не выполнена полностью.

## Требования к контрольной работе

Контрольная работа представляет собой один из видов самостоятельной работы обучающихся. По сути – это изложение ответов на определенные теоретические вопросы по учебной дисциплине, а также решение практических задач. Контрольные проводятся для того, чтобы развить у обучающихся способности к анализу научной и учебной литературы, умение обобщать, систематизировать и оценивать практический и научный материал, укреплять навыки овладения понятиями определенной науки и т. д.

При оценке контрольной преподаватель руководствуется следующими критериями:

- работа была выполнена автором самостоятельно;
- обучающийся подобрал достаточный список литературы, который необходим для выполнения контрольной;
- автор сумел составить логически обоснованный план, который соответствует поставленным задачам и сформулированной цели;
- обучающийся проанализировал материал;
- контрольная работа отвечает всем требованиям четкости изложения и аргументированности, объективности и логичности, грамотности и корректности;
- контрольная работа оформлена в соответствии с требованиями;
- автор защитил контрольную и успешно ответил на все вопросы преподавателя.



Контрольная работа, выполненная небрежно, не по своему варианту, без соблюдения правил, предъявляемых к ее оформлению, возвращается без проверки с указанием причин, которые доводятся до обучающегося. В этом случае контрольная работа выполняется повторно.

Вариант контрольной работы выдается в соответствии с порядковым номером в списке студентов.

### **Критерии оценки знаний при написании контрольной работы**

Отметка «отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач.

Отметка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, имеет лишь общее понятие о представленных в контрольной работе темах, при этом способен применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов и тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания.

### **Критерии оценки знаний на зачете**

Отметка «зачтено» - студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических заданий.

Отметка «не зачтено» - студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы.

|                            |                                 |                                 |
|----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Разработчик:               | Подписано простой ЭП 22.06.2022 | Чистобаева Людмила Владимировна |
| Зав. кафедрой:             | Подписано простой ЭП 22.06.2022 | Шадже Зариев Мухамчериевна      |
| Зав. выпускающей кафедрой: | Подписано простой ЭП 23.06.2022 | Меретуков Мурат Айдамирович     |





рабочей программы учебной дисциплины "Б1.В.02 Цифровые технологии в профессиональной деятельности"

направления подготовки бакалавров "13.03.02 Электроэнергетика и электротехника"

профиль подготовки " "

программа подготовки "бакалавр"

## Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану)                                                        |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                                                                              | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| ПК-4.1 Применяет знания технологических процессов в электроэнергетической отрасли для организации работы коллектива исполнителей |     |      |                                                                                                       |
| 5                                                                                                                                | 5   |      | Цифровые технологии в профессиональной деятельности                                                   |
| 6                                                                                                                                | 6   |      | Цифровая трансформация отрасли                                                                        |
| 6                                                                                                                                | 7   |      | Диспетчерско-технологическое управление в электроэнергетике                                           |
| 4                                                                                                                                | 6   |      | Технологическая практика                                                                              |
| 8                                                                                                                                | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| ПК-4.2 Умеет принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определить порядок выполнения работ    |     |      |                                                                                                       |
| 5                                                                                                                                | 5   |      | Цифровые технологии в профессиональной деятельности                                                   |
| 6                                                                                                                                | 6   |      | Цифровая трансформация отрасли                                                                        |
| 6                                                                                                                                | 7   |      | Диспетчерско-технологическое управление в электроэнергетике                                           |
| 4                                                                                                                                | 6   |      | Технологическая практика                                                                              |
| 8                                                                                                                                | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| ПК-4.3 Владеет навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области электроэнергетики                         |     |      |                                                                                                       |
| 5                                                                                                                                | 5   |      | Цифровые технологии в профессиональной деятельности                                                   |
| 6                                                                                                                                | 6   |      | Цифровая трансформация отрасли                                                                        |
| 3                                                                                                                                | 3   |      | Тепловые и гидроэлектростанции                                                                        |
| 6                                                                                                                                | 7   |      | Диспетчерско-технологическое управление в электроэнергетике                                           |
| 8                                                                                                                                | 9   |      | Системы автоматизации диспетчерского управления                                                       |
| 8                                                                                                                                | 9   |      | Управление потоками электрической энергии                                                             |
| 8                                                                                                                                | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |

### 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                     | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование<br>оценочного<br>средства            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                          | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                | хорошо                                                   | отлично                                       |                                                   |
| 1                                                                                                                                                                        | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                                 |
| ОПК-4: Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин                                                                    |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                   |
| ОПК-4.1 Знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов       |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                   |
| <b>Знать:</b> методы анализа и моделирования линейных и нелинейных электрических цепей                                                                                   | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         |                                                   |
| <b>Уметь:</b> осуществлять расчет электрических цепей постоянного и переменного тока                                                                                     | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                                   |
| <b>Владеть:</b> навыками использования специализированных пакетов прикладных компьютерных программ для расчета электрических цепей постоянного и переменного тока        | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                                   |
| ПК-4: Способность осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                   |
| ПК-4.1 Применяет знания технологических процессов в электроэнергетической отрасли для организации работы коллектива исполнителей                                         |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                   |
| <b>Знать:</b> технологические процессы в электроэнергетической отрасли для организации работы коллектива исполнителей                                                    | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Рефераты<br>Тестирование<br>Блиц-опрос<br>Экзамен |
| <b>Уметь:</b> принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определить порядок выполнения работ                                           | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                                   |
| <b>Владеть:</b> навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области электроэнергетики                                                                | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                                   |
| ОПК-4: Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин                                                                    |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                   |
| ОПК-4.2 Участвует в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования                        |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                   |
| <b>Знать:</b> методы анализа и моделирования линейных и нелинейных электрических                                                                                         | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         |                                                   |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                    | Критерии оценивания результатов обучения |                                             |                                                                         |                                                        | Наименование<br>оценочного<br>средства            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                         | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                       | хорошо                                                                  | отлично                                                |                                                   |
| 1                                                                                                                                                                                                       | 2                                        | 3                                           | 4                                                                       | 5                                                      | 6                                                 |
| цепей                                                                                                                                                                                                   |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                   |
| <b>Уметь:</b><br>осуществлять<br>расчет<br>электрических<br>цепей<br>постоянного и<br>переменного тока                                                                                                  | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                                   |
| <b>Владеть:</b><br>навыками<br>использования сп<br>ециализированны<br>х пакетов<br>прикладных<br>компьютерных<br>программ для<br>расчета<br>электрических<br>цепей<br>постоянного и<br>переменного тока | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                                   |
| ПК-4: Способность осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности                                |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                   |
| ПК-4.2 Умеет принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определить порядок выполнения работ                                                                           |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                   |
| <b>Знать:</b><br>технологические<br>процессы в элект<br>роэнергетической<br>отрасли для<br>организации<br>работы<br>коллектива<br>исполнителей                                                          | Фрагментарные<br>знания                  | Неполные знания                             | Сформированные,<br>но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания         | Сформированные<br>систематические<br>знания            | Рефераты<br>Тестирование<br>Блиц-опрос<br>Экзамен |
| <b>Уметь:</b><br>принимать<br>исполнительские<br>решения при<br>разбросе мнений<br>и конфликте<br>интересов,<br>определить<br>порядок<br>выполнения работ                                               | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                                   |
| <b>Владеть:</b><br>навыками<br>оперативного<br>сопровождения<br>технологических<br>процессов в<br>области электроэ<br>нергетики                                                                         | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                                   |
| ОПК-4: Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин                                                                                                   |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                   |
| ОПК-4.3 Владеет основными методами исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды                                                     |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                   |
| <b>Знать:</b> методы<br>анализа и<br>моделирования<br>линейных и<br>нелинейных<br>электрических<br>цепей                                                                                                | Фрагментарные<br>знания                  | Неполные знания                             | Сформированные,<br>но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания         | Сформированные<br>систематические<br>знания            |                                                   |
| <b>Уметь:</b><br>осуществлять<br>расчет<br>электрических<br>цепей<br>постоянного и<br>переменного тока                                                                                                  | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                                   |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                         | Частичное                                | Несистематическо                            | В                                                                       | Успешное и                                             |                                                   |



| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                                              | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование оценочного средства                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                          | неудовлетворительно                      | удовлетворительно                    | хорошо                                                   | отлично                                       |                                                   |
| 1                                                                                                                                                                        | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                                 |
| навыками использования специализированных пакетов прикладных компьютерных программ для расчета электрических цепей постоянного и переменного тока                        | владение навыками                        | е применение навыков                 | систематическом применении навыков допускаются пробелы   | систематическое применение навыков            |                                                   |
| ПК-4: Способность осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                   |
| ПК-4.3 Владеет навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области электроэнергетики                                                                 |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                   |
| <b>Знать:</b><br>технологические процессы в электроэнергетической отрасли для организации работы коллектива исполнителей                                                 | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Рефераты<br>Тестирование<br>Блиц-опрос<br>Экзамен |
| <b>Уметь:</b><br>принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определить порядок выполнения работ                                        | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                                   |
| <b>Владеть:</b><br>навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области электроэнергетики                                                             | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                                   |

### 3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Вопросы к экзамену по дисциплине «Цифровые технологии в профессиональной деятельности»

1. Зачем нужна цифровая трансформация
2. Современные информационные технологии в электроэнергетической отрасли
3. Программное обеспечение, применяемое в электроэнергетической отрасли
4. Телеуправление энергетическим оборудованием.



5. Облачные технологии в электроэнергетической отрасли
6. Искусственный интеллект в электроэнергетической отрасли.
7. Технологии 3-d моделирование в электроэнергетической отрасли.
8. Интернет как средство коммуникации передачи информации.
9. Работа с облачными технологиями хранения данных.
10. Работа с Internet- ресурсами и базами данных.
11. Создание и редактирование документов offline и online
12. Целевая модель основной деятельности электросетевой компании
13. Текущий уровень цифровизации АО «Сетевая компания»
14. Цифровая трансформация в энергетических компаниях
15. Стратегия цифровой трансформации АО «Сетевая компания»
16. Новые бизнес-модели
17. Интеллектуальные приборы учёта и большие данные

### Тестовые задания

#### Вариант 01

#### Блок А

| №                                                                                                                                                                                                                                | Задание (вопрос)                                                                                                                                         | Эталон<br>ответа                                      |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--|
| <b>Инструкция по выполнению заданий № 1-5: соотнесите содержание столбца 1 с содержанием столбца 2. Запишите в соответствующие строки бланка ответом букву из столбца 2, обозначающую правильный ответ на вопросы столбца 1.</b> |                                                                                                                                                          |                                                       |  |
| 1                                                                                                                                                                                                                                | Установите соответствие между характеристикой и видом информации                                                                                         |                                                       |  |
|                                                                                                                                                                                                                                  | 1. Большая часть содержательной информации (все печатные и рукописные документы).<br>2. Информация, основанная на изображениях, изображениях в движении. | А. Звуковая<br>Б. Алфавитно-цифровая<br>В. Визуальная |  |



|                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 3.                                                                                                                                         | Информация, воспринимаемая органами слуха.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                  |  |
| 2                                                                                                                                          | Установите соответствие между расшифровкой и свойством информации                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                  |  |
|                                                                                                                                            | 1. Соответствие информации действительности.<br>2. Мера возможности получить ту или иную информацию.<br>3. Степень соответствия текущему моменту времени.                                                                                                                                                                                                        | А. Доступность<br>Б. Актуальность<br>В. Достоверность                                                            |  |
| 3                                                                                                                                          | Установите соответствие между характеристикой и принципом создания автоматизированного рабочего места                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                  |  |
|                                                                                                                                            | 1. Автоматизированное рабочее место должно представлять собой систему взаимосвязанных компонентов.<br>2. Возможность приспособления автоматизированного рабочего места к предполагаемой модернизации программного обеспечения и технических средств.<br>3. Затраты на создание и эксплуатацию системы не должны превышать экономическую выгоду от ее реализации. | А. Эффективность.<br>Б. Системность.<br>В. Гибкость.                                                             |  |
| 4                                                                                                                                          | Установите соответствие между данными и степенью актуальности                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                  |  |
|                                                                                                                                            | 1. Лабораторные анализы.<br>2. Учетно-статистическая документация организации, актуальная для текущего момента времени.<br>3. Регламентирующая документация регионального уровня.                                                                                                                                                                                | А. Данные долгосрочного значения.<br>Б. Данные среднесрочной актуальности.<br>В. Данные немедленного применения. |  |
| <b>Инструкция по выполнению заданий № 6-11: выберите букву, соответствующую правильному варианту ответа и запишите ее в бланк ответов.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                  |  |
| 5                                                                                                                                          | Какое устройство выполняет операции с данными<br>А. видеокарта (графическая плата, videocard)<br>Б. жесткий диск (HDD)<br>В. оперативная память (RAM)<br>Г. процессор (CPU)                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                  |  |
| 6                                                                                                                                          | Оперативная память (RAM)<br>А. хранит файлы с данными или программами<br>Б. сохраняет данные только, когда компьютер включен<br>В. выполняет операции с данными<br>Г. формирует видеосигнал для монитора                                                                                                                                                         |                                                                                                                  |  |
| 7                                                                                                                                          | Жесткий диск (HDD)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                  |  |



|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|    | <p>А. хранит файлы с данными или программами</p> <p>Б. сохраняет данные, только когда компьютер включен</p> <p>В. выполняет операции с данными</p> <p>Г. формирует видеосигнал для монитора</p>                                                                                               |  |  |
| 8  | <p>Материнская плата (motherboard)</p> <p>А. содержит набор микросхем (chipset)</p> <p>Б. на ней закрепляется процессор и оперативная память</p> <p>В. содержит разъёмы (слоты) для подключения других плат (устройств)</p> <p>Г. все ответы верны</p>                                        |  |  |
| 9  | <p>Сетевая карта (LAN adapter)</p> <p>А. позволяет подключить компьютер к локальной сети</p> <p>Б. содержит разъёмы (слоты) для подключения дополнительных плат (устройств)</p> <p>В. обрабатывает звуковой сигнал</p> <p>Г. преобразует изображение из памяти в видеосигнал для монитора</p> |  |  |
| 10 | <p>Модем</p> <p>А. позволяет подключить компьютер к телефонной линии (кабельной или сотовой)</p> <p>Б. выполняет модуляцию и демодуляцию передаваемого цифрового сигнала</p> <p>В. содержит сигнальный процессор (Digital Signal Processor)</p> <p>Г. все ответы верны</p>                    |  |  |
| 11 | <p>Принтеры бывают</p> <p>А. матричные, струйные и лазерные</p> <p>Б. жидкостные, твердотельные и воздушные</p> <p>В. магнитные, механические и оптические</p> <p>Г. беспроводные, коаксиальные и лазерные</p>                                                                                |  |  |
| 12 | <p>Размер экрана монитора измеряется</p> <p>А. в дюймах по вертикали и горизонтали</p> <p>Б. в пикселях по вертикали и горизонтали</p> <p>В. в дюймах по диагонали</p> <p>Г. в пикселях по диагонали</p>                                                                                      |  |  |
| 13 | <p>Офисные программы (Microsoft Word, Excel, PowerPoint) – это</p> <p>А. системное программное обеспечение</p> <p>Б. прикладное программное обеспечение</p> <p>В. инструментальное программное обеспечение</p> <p>Г. все ответы верны</p>                                                     |  |  |



|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| 14 | <p>Если вас официально просят (по телефону или e-mail) сообщить свой логин и пароль, который вы вводите на сайте (например, для входа в почту) вы должны</p> <p>А. скорее ответить и дать свой логин и пароль</p> <p>Б. связаться со службой поддержки этого сайта и сообщить им об этом случае</p> <p>В. сообщить свой логин и пароль и спросить, что случилось</p> <p>Г. просто отказаться от использования этого сайта (почтового ящика)</p> |  |  |
| 15 | <p>Какие данные можно вводить в ячейку в программе Excel?</p> <p>А. число</p> <p>Б. формула</p> <p>В. текст</p> <p>Г. все перечисленные</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |  |
| 16 | <p>Прежде чем ввести информацию в ячейку Excel, необходимо</p> <p>А. сделать ячейку активной</p> <p>Б. создать новую ячейку</p> <p>В. вызвать контекстное меню щелчком правой кнопкой мыши</p> <p>Г. нажать клавишу Delete.</p>                                                                                                                                                                                                                 |  |  |
| 17 | <p>Чтобы задать функцию в строке формул необходимо выполнить команду</p> <p>А. Вставка→Символ</p> <p>Б. Вставка→Функция</p> <p>В. Правка→Вставить</p> <p>Г. Формат→Ячейки</p>                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |
| 18 | <p>Для чего используется функция СУММ?</p> <p>А. для получения суммы квадратов указанных чисел</p> <p>Б. для получения суммы указанных чисел</p> <p>В. для получения разности сумм чисел</p> <p>Г. для получения квадрата указанных чисел</p>                                                                                                                                                                                                   |  |  |
| 19 | <p>Изменить ширину и высоту ячеек можно с помощью команд:</p> <p>А. Формат → Строка; Формат → Столбец</p> <p>Б. Сервис → Строка; Сервис → Столбец</p> <p>В. Вставка → Строка; Вставка → Столбец</p> <p>Г. Правка → Строка; Правка → Столбец</p>                                                                                                                                                                                                 |  |  |

## Блок Б





| №                                                                                                                                                                     | Задание (вопрос)                                                                                                                                                    | Эталон<br>ответа |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--|
| <b>Инструкция по выполнению заданий № 6-11: в соответствующую строку бланка ответов впишите краткий ответ на вопрос, окончание предложения или пропущенные слова.</b> |                                                                                                                                                                     |                  |  |
| 20                                                                                                                                                                    | Комплекс мероприятий, направленных на своевременное и полное обеспечение участников той или иной деятельности необходимой информацией – это ...                     |                  |  |
| 21                                                                                                                                                                    | ... – система управления региональной медициной, основанная на информационных технологиях и нормативно-методологической базе.                                       |                  |  |
| 22                                                                                                                                                                    | Специализированный программный комплекс, позволяющий автоматизировать процессы сбора, обработки и хранения экономической и статистической информации называется ... |                  |  |
| 23                                                                                                                                                                    | Объектом изучения информатики являются ... реализуемые в электроэнергетической отрасли на различных уровнях организации.                                            |                  |  |
| 24                                                                                                                                                                    | Комплекс форм, содержащих данные о состоянии оборудования и проводимых работах, обрабатываемых и хранимых электронным способом – это ...                            |                  |  |
| 25                                                                                                                                                                    | Аппаратно-программный комплекс, предназначенный для выполнения заранее обусловленного круга задач, связанного с профессиональной деятельностью персонала – это...   |                  |  |
| 26                                                                                                                                                                    | Одним из ключевых требований к современной информационной системе, является обеспечение ... данных.                                                                 |                  |  |
| 27                                                                                                                                                                    | Юридически сведения о состоянии оборудования относятся к информации, составляющей ... тайну.                                                                        |                  |  |

### Тестовые задания

#### Вариант 02

#### Блок А

| №                                                                                                                                                                                                                                | Задание (вопрос)                                             | Эталон<br>ответа |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------|--|
| <b>Инструкция по выполнению заданий № 1-5: соотнесите содержание столбца 1 с содержанием столбца 2. Запишите в соответствующие строки бланка ответов букву из столбца 2, обозначающую правильный ответ на вопросы столбца 1.</b> |                                                              |                  |  |
| 1                                                                                                                                                                                                                                | Установите соответствие между определением и термином        |                  |  |
| 1. Защита интересов субъектов информационных отношений.                                                                                                                                                                          | А. Конфиденциальность.                                       |                  |  |
| 2. Обязательное требование по неразглашению информации неким лицом, получившим эту информацию, без согласия на то обладателя                                                                                                     | Б. Государственная тайна.<br>В. Информационная безопасность. |                  |  |



|                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                          |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--|--|
|                                                                                                                                            | или владельца этой информации.                                                                                                                                                                                                                                                              |                                          |  |  |
| 3.                                                                                                                                         | Информация о факте обращения за информацией о состоянии оборудования и проводимых на нем работах.                                                                                                                                                                                           |                                          |  |  |
| 2                                                                                                                                          | Установите соответствие между данными и степенью актуальности                                                                                                                                                                                                                               |                                          |  |  |
|                                                                                                                                            | 1. Результаты инструментальной диагностики.                                                                                                                                                                                                                                                 | А. Данные долгосрочного значения.        |  |  |
|                                                                                                                                            | 2. Электронные и бумажные архивы текущей информации.                                                                                                                                                                                                                                        | Б. Данные среднесрочной актуальности.    |  |  |
|                                                                                                                                            | 3. Электронные и бумажные архивы постоянного хранения.                                                                                                                                                                                                                                      | В. Данные немедленного применения.       |  |  |
| 4                                                                                                                                          | Установите соответствие между функциональными возможностями и названием программного комплекса                                                                                                                                                                                              |                                          |  |  |
|                                                                                                                                            | 1. Программный комплекс, автоматизирующий процессы проведения исследований с использованием диагностического оборудования.                                                                                                                                                                  | А. «Электронная регистрация».            |  |  |
|                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Б. «Функциональная диагностика».         |  |  |
|                                                                                                                                            | 2. Программный комплекс, автоматизирующий работу специалистов диагностический лабораторий.                                                                                                                                                                                                  | В. «Лабораторно-информационная система». |  |  |
|                                                                                                                                            | 3. Программный комплекс, обеспечивающий электронную запись в журнале регистрации.                                                                                                                                                                                                           |                                          |  |  |
| 5                                                                                                                                          | Установите соответствие между определением и термином                                                                                                                                                                                                                                       |                                          |  |  |
|                                                                                                                                            | 1. Процесс создания, развития и массового применения информационных средств и технологий, обеспечивающий достижение и поддержание уровня информированности субъектов здравоохранения, необходимого и достаточного для кардинального улучшения технологических процессов каждого гражданина. | А. Электронное управление.               |  |  |
|                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Б. Информатизация управления.            |  |  |
|                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                             | В. Нефтегазовые информационные системы.  |  |  |
|                                                                                                                                            | 2. Система управления, основанная на информационных технологиях и нормативно-методологической базе.                                                                                                                                                                                         |                                          |  |  |
|                                                                                                                                            | 3. Инструменты, предназначенные для повседневной работы специалистов и персонала, контроля качества проводимых работ.                                                                                                                                                                       |                                          |  |  |
| <b>Инструкция по выполнению заданий № 6-11: выберите букву, соответствующую правильному варианту ответа и запишите ее в бланк ответов.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                          |  |  |
| 6                                                                                                                                          | Материнская плата (motherboard)                                                                                                                                                                                                                                                             |                                          |  |  |
|                                                                                                                                            | А. Позволяет подключить компьютер к локальной сети                                                                                                                                                                                                                                          |                                          |  |  |
|                                                                                                                                            | Б. Содержит разъёмы (слоты) для подключения других плат (устройств)                                                                                                                                                                                                                         |                                          |  |  |
|                                                                                                                                            | В. Обработывает звуковой сигнал                                                                                                                                                                                                                                                             |                                          |  |  |
|                                                                                                                                            | Г. Преобразует изображение из памяти в видеосигнал для монитора                                                                                                                                                                                                                             |                                          |  |  |
| 7                                                                                                                                          | Системная шина (computer bus)                                                                                                                                                                                                                                                               |                                          |  |  |



|    |                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |  |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|    | <p>А. Хранит файлы с данными или программами</p> <p>Б. Передаёт данные между блоками компьютера</p> <p>В. Позволяет подключить компьютер к локальной сети</p> <p>Г. Позволяет подключить компьютер к телефонной линии (проводной или сотовой)</p>                |  |  |
| 8  | <p>Какое устройство хранит данные, только когда компьютер включен</p> <p>А. Видеокарта (графическая плата, videocard)</p> <p>Б. Жесткий диск (HDD)</p> <p>В. Оперативная память (RAM)</p> <p>Г. Процессор (CPU)</p>                                              |  |  |
| 9  | <p>Какое устройство хранит файлы с данными или программами</p> <p>А. Видеокарта (графическая плата, videocard)</p> <p>Б. Жесткий диск (HDD)</p> <p>В. Оперативная память (RAM)</p> <p>Г. Процессор (CPU)</p>                                                     |  |  |
| 10 | <p>Как называется устройство для ввода в компьютер напечатанного изображения?</p> <p>А. Веб-камера</p> <p>Б. Графический планшет</p> <p>В. Сканер</p> <p>Г. ТВ-тюнер</p>                                                                                         |  |  |
| 11 | <p>Программное обеспечение по назначению разделяют на</p> <p>А. базовое, обновленное, расширенное</p> <p>Б. системное, прикладное и инструментальное</p> <p>В. несвободное (закрытое), открытое и свободное</p> <p>Г. современное, устаревшее, перспективное</p> |  |  |
| 12 | <p>Операционная система (Microsoft Windows) это</p> <p>А. системное программное обеспечение</p> <p>Б. прикладное программное обеспечение</p> <p>В. инструментальное программное обеспечение</p> <p>Г. все ответы верны</p>                                       |  |  |
| 13 | <p>Прикладное программное обеспечение</p> <p>А. выполняет задачи, необходимые пользователю</p> <p>Б. обеспечивает работу компьютера и других программ</p> <p>В. служит для создания программ</p> <p>Г. все ответы верны</p>                                      |  |  |



|    |                                                                                                                                                                                                                                                     |  |  |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| 14 | <p>Какой пункт меню позволяет настроить панель инструментов WORD</p> <p>А. Формат</p> <p>Б. Правка</p> <p>В. Вид</p> <p>Г. Справка</p>                                                                                                              |  |  |
| 15 | <p>Чтобы в текущем документе начать очередной раздел с новой страницы, необходимо:</p> <p>А. Нажать несколько раз клавишу Enter</p> <p>Б. Вставить Разрыв раздела</p> <p>В. Создать новый файл</p> <p>Г. Передвинуть бегунок в полосе прокрутки</p> |  |  |
| 16 | <p>В каком пункте меню можно настроить параметры страницы текущего документа?</p> <p>А. Формат</p> <p>Б. Вид</p> <p>В. Файл</p> <p>Г. Сервис</p>                                                                                                    |  |  |
| 17 | <p>Каждая книга Excel состоит из:</p> <p>А.нескольких листов;</p> <p>Б. нескольких столбцов;</p> <p>В. нескольких строк;</p> <p>Г. нескольких ячеек</p>                                                                                             |  |  |
| 18 | <p>Какое расширение имеет файл Excel:</p> <p>А. txt;</p> <p>Б. xls;</p> <p>В. doc;</p> <p>Г. tmp</p>                                                                                                                                                |  |  |
| 19 | <p>Формула в Excel не должна содержать...</p> <p>А. прописных букв;</p> <p>Б. пробелов;</p> <p>В. знаков "=";</p> <p>"&gt;</p> <p>Г. имен ячеек;</p>                                                                                                |  |  |
| 20 | <p>Что делает функция СРЗНАЧ</p>                                                                                                                                                                                                                    |  |  |



|                              |  |  |
|------------------------------|--|--|
| А. находит ошибку среднего;  |  |  |
| Б. складывает;               |  |  |
| В. делит;                    |  |  |
| Г. находит среднее значение. |  |  |

## Блок Б

| №                                                                                                                                                                     | Задание (вопрос)                                                                                                                                                                                            | Эталон<br>ответа |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--|
| <b>Инструкция по выполнению заданий № 6-11: в соответствующую строку бланка ответов впишите краткий ответ на вопрос, окончание предложения или пропущенные слова.</b> |                                                                                                                                                                                                             |                  |  |
| 21                                                                                                                                                                    | ... – система управления, основанная на информационных технологиях и нормативно-методологической базе.                                                                                                      |                  |  |
| 22                                                                                                                                                                    | Научная дисциплина, занимающаяся исследованием процессов получения, передачи, обработки, хранения, распространения, представления информации с использованием информационной техники и технологий – это ... |                  |  |
| 23                                                                                                                                                                    | Совокупность данных о состоянии оборудования, образующаяся при его эксплуатации, снимающая неопределенность и неполноту предварительных знаний – это ....                                                   |                  |  |
| 24                                                                                                                                                                    | Информация, которая получается при анализе сигналов непосредственно человеком, без применения каких-либо сложных электронных устройств, называется ...                                                      |                  |  |
| 25                                                                                                                                                                    | Неисправность, установленная максимально объективным методом исследования, то есть тем, который с наибольшей вероятностью отражает истинное состояние исследуемого объекта – это ...                        |                  |  |
| 26                                                                                                                                                                    | Отсутствие адекватных методов обработки данных приводят к тому, что информация становится ...                                                                                                               |                  |  |
| 27                                                                                                                                                                    | Аппаратно-программный комплекс, предназначенный для выполнения заранее обусловленного круга задач, связанного с профессиональной деятельностью персонала – это...                                           |                  |  |
| 28                                                                                                                                                                    | Диспетчерские мониторы имеют размер экрана по диагонали не менее ...                                                                                                                                        |                  |  |
| 29                                                                                                                                                                    | Одно из ключевых требований к современной информационной системе – обеспечение безопасности и ... данных.                                                                                                   |                  |  |
| 30                                                                                                                                                                    | Комплекс мероприятий, проводимых с целью предотвращения утечки, хищения, утраты, несанкционированного уничтожения, искажения, модификации, копирования, блокирования информации – это ....                  |                  |  |

## 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций



## **Требования к написанию реферата**

Реферат – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности. Автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д.

## **Критерии оценивания реферата:**

**Отметка «отлично»** выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

## **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования**

- Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий;

- Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий;

- Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее - 51%; .

- Оценка «неудовлетворительно» – выставляется при условии правильного ответа



студента менее чем на 50% тестовых заданий.

### **Критерии оценки знаний студента на экзамене**

Оценка «отлично» выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

|                            |                                 |                             |
|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| Разработчик:               | Подписано простой ЭП 26.05.2023 | Кохужева Римма Батырбиевна  |
| Зав. кафедрой:             | Подписано простой ЭП 26.05.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |
| Зав. выпускающей кафедрой: | Подписано простой ЭП 26.05.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |



рабочей программы учебной дисциплины "Б1.В.03 Цифровая трансформация отрасли"

направления подготовки бакалавров "13.03.02 Электроэнергетика и электротехника"

профиль подготовки " "

программа подготовки "бакалавр"

## Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану)                                                        |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                                                                              | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| ПК-4.1 Применяет знания технологических процессов в электроэнергетической отрасли для организации работы коллектива исполнителей |     |      |                                                                                                       |
| 5                                                                                                                                | 5   |      | Цифровые технологии в профессиональной деятельности                                                   |
| 6                                                                                                                                | 6   |      | Цифровая трансформация отрасли                                                                        |
| 6                                                                                                                                | 7   |      | Диспетчерско-технологическое управление в электроэнергетике                                           |
| 4                                                                                                                                | 6   |      | Технологическая практика                                                                              |
| 8                                                                                                                                | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| ПК-4.2 Умеет принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определить порядок выполнения работ    |     |      |                                                                                                       |
| 5                                                                                                                                | 5   |      | Цифровые технологии в профессиональной деятельности                                                   |
| 6                                                                                                                                | 6   |      | Цифровая трансформация отрасли                                                                        |
| 6                                                                                                                                | 7   |      | Диспетчерско-технологическое управление в электроэнергетике                                           |
| 4                                                                                                                                | 6   |      | Технологическая практика                                                                              |
| 8                                                                                                                                | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| ПК-4.3 Владеет навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области электроэнергетики                         |     |      |                                                                                                       |
| 5                                                                                                                                | 5   |      | Цифровые технологии в профессиональной деятельности                                                   |
| 6                                                                                                                                | 6   |      | Цифровая трансформация отрасли                                                                        |
| 3                                                                                                                                | 3   |      | Тепловые и гидроэлектростанции                                                                        |
| 6                                                                                                                                | 7   |      | Диспетчерско-технологическое управление в электроэнергетике                                           |
| 8                                                                                                                                | 9   |      | Системы автоматизации диспетчерского управления                                                       |
| 8                                                                                                                                | 9   |      | Управление потоками электрической энергии                                                             |
| 8                                                                                                                                | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |

### 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания





| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                     | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование<br>оценочного<br>средства            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                          | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                | хорошо                                                   | отлично                                       |                                                   |
| 1                                                                                                                                                                        | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                                 |
| ОПК-4: Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин                                                                    |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                   |
| ОПК-4.1 Знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов       |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                   |
| <b>Знать:</b> методы анализа и моделирования линейных и нелинейных электрических цепей                                                                                   | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         |                                                   |
| <b>Уметь:</b> осуществлять расчет электрических цепей постоянного и переменного тока                                                                                     | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                                   |
| <b>Владеть:</b> навыками использования специализированных пакетов прикладных компьютерных программ для расчета электрических цепей постоянного и переменного тока        | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                                   |
| ПК-4: Способность осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                   |
| ПК-4.1 Применяет знания технологических процессов в электроэнергетической отрасли для организации работы коллектива исполнителей                                         |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                   |
| <b>Знать:</b> технологические процессы в электроэнергетической отрасли для организации работы коллектива исполнителей                                                    | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Контрольные задания.<br>Рефераты. Тесты.<br>Зачёт |
| <b>Уметь:</b> принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определить порядок выполнения работ                                           | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                                   |
| <b>Владеть:</b> навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области электроэнергетики                                                                | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                                   |
| ОПК-4: Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин                                                                    |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                   |
| ОПК-4.2 Участвует в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования                        |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                   |
| <b>Знать:</b> методы анализа и моделирования линейных и нелинейных электрических                                                                                         | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         |                                                   |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                    | Критерии оценивания результатов обучения |                                             |                                                                         |                                                        | Наименование<br>оценочного<br>средства               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                         | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                       | хорошо                                                                  | отлично                                                |                                                      |
| 1                                                                                                                                                                                                       | 2                                        | 3                                           | 4                                                                       | 5                                                      | 6                                                    |
| цепей                                                                                                                                                                                                   |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                      |
| <b>Уметь:</b><br>осуществлять<br>расчет<br>электрических<br>цепей<br>постоянного и<br>переменного тока                                                                                                  | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                                      |
| <b>Владеть:</b><br>навыками<br>использования сп<br>ециализированны<br>х пакетов<br>прикладных<br>компьютерных<br>программ для<br>расчета<br>электрических<br>цепей<br>постоянного и<br>переменного тока | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                                      |
| ПК-4: Способность осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности                                |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                      |
| ПК-4.2 Умеет принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определить порядок выполнения работ                                                                           |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                      |
| <b>Знать:</b><br>технологические<br>процессы в элект<br>роэнергетической<br>отрасли для<br>организации<br>работы<br>коллектива<br>исполнителей                                                          | Фрагментарные<br>знания                  | Неполные знания                             | Сформированные,<br>но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания         | Сформированные<br>систематические<br>знания            | Контрольные<br>задания.<br>Рефераты. Тесты.<br>Зачёт |
| <b>Уметь:</b><br>принимать<br>исполнительские<br>решения при<br>разбросе мнений<br>и конфликте<br>интересов,<br>определить<br>порядок<br>выполнения работ                                               | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                                      |
| <b>Владеть:</b><br>навыками<br>оперативного<br>сопровождения<br>технологических<br>процессов в<br>области электроэ<br>нергетики                                                                         | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                                      |
| ОПК-4: Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин                                                                                                   |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                      |
| ОПК-4.3 Владеет основными методами исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды                                                     |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                      |
| <b>Знать:</b> методы<br>анализа и<br>моделирования<br>линейных и<br>нелинейных<br>электрических<br>цепей                                                                                                | Фрагментарные<br>знания                  | Неполные знания                             | Сформированные,<br>но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания         | Сформированные<br>систематические<br>знания            |                                                      |
| <b>Уметь:</b><br>осуществлять<br>расчет<br>электрических<br>цепей<br>постоянного и<br>переменного тока                                                                                                  | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                                      |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                         | Частичное                                | Несистематическо                            | В                                                                       | Успешное и                                             |                                                      |



| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                                              | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование оценочного средства            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                          | неудовлетворительно                      | удовлетворительно                    | хорошо                                                   | отлично                                       |                                             |
| 1                                                                                                                                                                        | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                           |
| навыками использования специализированных пакетов прикладных компьютерных программ для расчета электрических цепей постоянного и переменного тока                        | владение навыками                        | е применение навыков                 | систематическом применении навыков допускаются пробелы   | систематическое применение навыков            |                                             |
| ПК-4: Способность осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                             |
| ПК-4.3 Владеет навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области электроэнергетики                                                                 |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                             |
| <b>Знать:</b><br>технологические процессы в электроэнергетической отрасли для организации работы коллектива исполнителей                                                 | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Контрольные задания. Рефераты. Тесты. Зачёт |
| <b>Уметь:</b><br>принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определить порядок выполнения работ                                        | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                             |
| <b>Владеть:</b><br>навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области электроэнергетики                                                             | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                             |

### 3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Вопросы зачёту по дисциплине «Цифровая трансформация отрасли»

1. Что такое цифровизация? 2. Цифровая трансформация, цифровизация, автоматизация - в чём разница? 3. Направления цифровой трансформации: **Клиентский опыт. Операционные процессы и управление. Бизнес-модель.** 4. Что означает цифровизация управления? 5. Что относится к цифровой трансформации? 6. Как выглядит цифровизация процессов? 7. Успешные кейсы цифровой трансформации? 8. Какие основные ошибки при цифровой трансформации совершают компании? 9. Цифровые инновации и технологии? Путь цифровой трансформации - от идеи и стратегии до внедрения конкретных технологических решений. 11. Фабрики данных 12. Облачные платформы 13. Композитные приложения 14. Искусственный интеллект для принятия решений. 15. Цифровая трансформация: новые риски или новые возможности?

#### Тестовые задания



1) Какие преимущества предоставляют цифровые технологии по сравнению с традиционными форматами ведения экономической деятельности?

а) возможность практически бесконечного воспроизведения информации без ущерба для качества;

б) широкий диапазон типов информации, с которой работают цифровые технологии (текст, медиа и т.п.);

в) высокая скорость передачи информации;

г) высокая защищенность технологических и организационных инноваций.

2) Какой признак позволяет идентифицировать цифровую экономику?

а) информатизация сферы управления;

б) интеграция физических и цифровых объектов в сфере производства и потребления;

в) формирование сетевой модели экономической деятельности;

г) развитие интернет-коммуникаций как средства обмена информацией.

3) Каких изменений в организации экономической деятельности в меньшей степени требуют цифровые технологии?

г) трансформации этических норм.

4) Для какой сферы экономической деятельности в рамках решения основных производственных задач в наименьшей степени могут быть применимы технологии Интернета вещей (IoT)?

а) жилищно-коммунальное хозяйство;

б) транспорт;

в) государственное управление;

г) здравоохранение.

5) Какой из структурных элементов не относится драйверам технологии индустриального интернета («Индустрия 4.0»), которая, в свою очередь, формирует четвертую промышленную



революцию с соответствующим экономическим укладом?

а) «умные» сенсоры;

б) беспроводные сети;

в) дополненная реальность;

г) облачные сервисы.

6) Каково место материального сектора производства и в цифровой экономике?

а) материальный сектор производства и цифровые платформы существуют автономно в экономике;

б) материальный сектор производства будет замещен цифровыми платформами;

в) материальный сектор производства нуждается в цифровых платформах для обеспечения коммуникаций с контрагентами;

г) материальный сектор производства обеспечит гибель цифровых платформенных решений.

7) В рамках технологии больших данных развивается направление аналитики. К какому из ее разделов Вы отнесете раздел «Возможно Вы их знаете» в сети Facebook?

а) дескриптивная аналитика;

б) прогнозная аналитика;

в) предписывающая аналитика;

г) аналитика, связанная с распознаванием образов.

8) Какой элемент платформ как моделей бизнеса не связан с управлением как специфической деятельностью?

а) коммуникации;

б) модели поведения;



в) технологическое решение;

г) стратегии.

9) В качестве какого элемента бизнес-экосистемы выступает платформенное решение в цифровой экономике?

а) агента;

б) ядра;

в) ограничения;

г) оператора.

10) Какая из прикладных областей не указана в явном виде в программе «Цифровая экономика Российской Федерации» в качестве площадки для апробации технологических решений?

а) здравоохранение;

б) связь;

в) «умный город»;

г) государственное управление.

11) На какой документ Вы будете ссылаться для указания нормативного определения понятия «цифровая экономика» в Российской Федерации?

а) ФЦП «Электронная Россия (2002–2010 годы)»;

б) ГП «Информационное общество (2011–2020 годы)»;

в) Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы»;

г) Конституция Российской Федерации.

12) Какое из направлений программы «Цифровая экономика Российской Федерации» должно быть реализовано в первоочередном порядке в силу того, что образует базис для развития других направлений?



- а) «Кадры и образование»;
- б) «Нормативное регулирование»;
- в) «Информационная инфраструктура»;
- г) «Информационная безопасность».

13)Какая из технологий цифровой экономики ориентирована на формирование децентрализованных хранилищ данных?

- а) «большие данные»;
- б) беспроводная связь;
- в) блокчейн-технология;
- г) сенсорика.

14)Современная цивилизация живет в мире третьей промышленной революции. Вместе с тем скоро должна произойти четвертая. Какая технология считается ее частью?

- а) роботы на производстве;
- б) интернет вещей;
- в) термоядерный синтез;
- г) механизация производства.

15)Одной из тенденций цифровой экономики является использование смарт-контракта, который, по сути, не «смарт» и практически не контракт. Что представляет данная сущность?

- а) это документ, в котором прописана суть стартапа, выходящего на ICO;
- б) это компьютерный алгоритм или условие, которое позволяет сторонам обмениваться активами
- в) последовательность букв и цифр, которая даёт возможность любому, кто её знает, перечислить токены на скрытый за ней счет;
- г) единица измерения криптовалюты.



16) Каково отличие ICO от IPO?

- а) в ICO нет госрегулирования, а покупка токенов не делает человека владельцем компании;
- б) ICO и IPO ничем не отличаются; даже аббревиатуры похожи;
- в) в ICO нет госрегулирования;
- г) деньги, инвестированные в ICO, возвращаются только спустя год.

17) Какой факт о блокчейне является неверным?

- а) как только операция выполнена, записи о ней необратимы;
- б) участники блокчейна общаются через центральный узел;
- в) каждый член сообщества имеет доступ ко всей информации и истории;
- г) каждому пользователю присвоен адрес, состоящий из более 30 символов.

18) Какой термин область криптовалют позаимствовала в сельском хозяйстве?

- б) ферма;

19) Одним из феноменов цифровой экономики является криптовалюта. Что представляет собой данная сущность?

- а) валюта, у которой засекречен источник ее выпуска;
- б) электронная валюта, у которой нет администратора – ее стоимость не устанавливается и не гарантируется ни одним государством;
- в) валюта, которую выпускает банк только в электронном виде;
- г) электронная валюта, все сделки с которой проводятся скрытно.

20) Является ли количество биткоинов конечной величиной?

- а) нет, их можно добывать бесконечно;





б) да, максимальное количество биткоинов – 21 миллион;

в) да, если майнеров будет больше, чем самих биткоинов;

г) нет, если переводить биткоины в другую валюту.

21) Какие действия можно на сегодняшний день законно делать с криптовалютой в Российской Федерации?

а) оплачивать услуги и переводить на банковские счета, но только частным лицам;

б) отправлять, получать и хранить;

в) продавать и переводить в другие валюты, но только не в гривны;

г) законом не запрещено только говорить о них.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **Критерии оценки знаний при проведении зачета**

**Оценка «зачтено»** - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематические и глубокие знания учебной программы дисциплины и умения уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

**Оценка «незачтено»** - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

##### **Требования к написанию реферата**

Реферат – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности. Автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д.



## Критерии оценивания реферата:

**Отметка «отлично»** выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

## Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

- Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий;

- Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий;

- Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее - 51%; .

- Оценка «неудовлетворительно» - выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50% тестовых заданий.

|                            |                                 |                             |
|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| Разработчик:               | Подписано простой ЭП 25.05.2023 | Кохужева Римма Батырбиевна  |
| Зав. кафедрой:             | Подписано простой ЭП 26.05.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |
| Зав. выпускающей кафедрой: | Подписано простой ЭП 26.05.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |



рабочей программы учебной дисциплины "Б1.В.04 Общая энергетика"

направления подготовки бакалавров "13.03.02 Электроэнергетика и электротехника"

профиль подготовки "

программа подготовки "бакалавр"

## Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану)                                                   |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                                                                         | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| ПК-1.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку электроэнергетических технологий |     |      |                                                                                                       |
| 4                                                                                                                           | 4   |      | Общая энергетика                                                                                      |
| 8                                                                                                                           | 8   |      | Электрические станции и подстанции                                                                    |
| 7                                                                                                                           | 8   |      | Переходные электромеханические процессы в электроэнергетических системах                              |
| 4                                                                                                                           | 4   |      | Методы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии                               |
| 4                                                                                                                           | 4   |      | Основы производства и передачи электроэнергии                                                         |
| 4                                                                                                                           | 8   |      | Основы энергосбережения                                                                               |
| 4                                                                                                                           | 8   |      | Потребители электроэнергии и режимы их работы                                                         |
| 4                                                                                                                           | 6   |      | Технологическая практика                                                                              |
| 8                                                                                                                           | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| 5                                                                                                                           | 5   |      | Переходные электромагнитные процессы в электроэнергетических системах                                 |

### 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                         | Критерии оценивания результатов обучения |                   |                                                        |                                       | Наименование оценочного средства              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------|
|                                                                                                                                                     | неудовлетворительно                      | удовлетворительно | хорошо                                                 | отлично                               |                                               |
| 1                                                                                                                                                   | 2                                        | 3                 | 4                                                      | 5                                     | 6                                             |
| ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности    |                                          |                   |                                                        |                                       |                                               |
| ОПК-1.1 Использует по назначению пакеты компьютерных программ                                                                                       |                                          |                   |                                                        |                                       |                                               |
| <b>Знать:</b><br>известные пакеты прикладных компьютерных программ, предназначенных для расчета и проектирования электроэнергетических и электротех | Фрагментарные знания                     | Неполные знания   | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | Сформированные систематические знания | контрольные задания. рефераты. тесты. экзамен |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                              | Критерии оценивания результатов обучения |                                             |                                                                         |                                                        | Наименование<br>оценочного<br>средства                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                   | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                       | хорошо                                                                  | отлично                                                |                                                        |
| 1                                                                                                                                                                                                 | 2                                        | 3                                           | 4                                                                       | 5                                                      | 6                                                      |
| нических систем                                                                                                                                                                                   |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                        |
| <b>Уметь:</b><br>пользоваться<br>поисковыми<br>системами для<br>получения<br>информации в<br>области электроэ<br>нергетики и<br>электротехники                                                    | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                                        |
| <b>Владеть:</b><br>навыками<br>использования<br>пакета<br>прикладных<br>компьютерных<br>программ для<br>расчета и<br>проектирования э<br>лектроэнергетиче<br>ских и электротех<br>нических систем | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                                        |
| ПК-1: Способность осуществлять и корректировать технологические процессы электроэнергетического производства в соответствии с выбранной сферой деятельности                                       |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                        |
| ПК-1.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку электроэнергетических технологий                                                                       |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                        |
| <b>Знать:</b> основные<br>производственны<br>е процессы,<br>представляющие<br>единую цепочку э<br>лектроэнергетиче<br>ских технологий                                                             | Фрагментарные<br>знания                  | Неполные знания                             | Сформированные,<br>но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания         | Сформированные<br>систематические<br>знания            | контрольные<br>задания.<br>рефераты. тесты.<br>экзамен |
| <b>Уметь:</b> в<br>сочетании с<br>сервисными<br>компаниями и<br>специалистами<br>технических<br>служб<br>корректировать<br>технологические<br>процессы с<br>учетом реальной<br>ситуации           | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                                        |
| <b>Владеть:</b><br>навыками<br>руководства прои<br>зводственными<br>процессами с<br>применением<br>современного<br>оборудования и<br>материалов                                                   | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                                        |

### 3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Вопросы текущего контроля знаний по разделам рабочей программы дисциплины

##### «Общая энергетика»

1. Какие условия необходимо соблюдать, чтобы термодинамический процесс был обратимым?



Что является причиной необратимости реальных термодинамических процессов?

2. Почему внутреннюю энергию, энтальпию и энтропию рабочего тела называют параметрами или функциями состояния, а теплоту и работу функциями процесса?

3. В чем сущность 1-го закона термодинамики? Напишите уравнение первого закона термодинамики, объясните входящие в него величины.

4. В чем сущность второго закона термодинамики?

5. Приведите основные формулировки второго закона термодинамики и дайте его аналитическое выражение для обратимых и необратимых процессов. Покажите, что цикл Карно является наивыгоднейшим в заданном интервале температуры.

6. Покажите, что изохорный, изотермический и адиабатные процессы являются частными случаями политропного процесса.

7. Пользуясь уравнениями первого закона термодинамики для потока и для закрытой системы, покажите за счет чего совершаются все виды работы рабочего тела в потоке.

8. Для чего применяется сопло Лаваля? Изобразите схематически это сопло.

Как меняются давление и скорость газа вдоль сопла?

9. Изобразите тепловой процесс в сопле Лаваля в  $h,s$ -диаграмме. Приведите уравнение для определения теоретической и действительной скоростей истечения.

10. Почему в сходящемся канале нельзя достичь скорости большей, чем местная скорость звука?

11. Что называется абсолютной и относительной влажностью воздуха? Какую температуру называют температурой точки росы? Что такое влагосодержание воздуха и как оно определяется?

12. В чем состоит различие между процессами испарения и кипения?

13. Какой пар называется перегретым и что такое степень перегрева?

14. Какой пар называется влажным насыщенным и что такое степень сухости?

15. Чем характерна критическая точка? Какие значения параметров водяного пара в критической точке?

16. Изобразите в координатах  $p,v$  и  $T,s$  процесс парообразования для водяного пара и



объясните характерные области, линии и точки, нанесенные на них.

17. Какие величины связывает между собой уравнение Клапейрона-Клаузиуса?

18. Чем характерна тройная точка? Каковы значения ее параметров?

19. Какой пар называется сухим насыщенным? Изобразите на диаграммах  $p-v$ ,  $T-S$  и  $h-S$  обратимый адиабатный процесс расширения перегретого пара до состояния сухого насыщенного пара. Дайте необходимые пояснения.

20. Изобразите на диаграммах  $p-v$ ,  $T-S$  и  $h-S$  изобарный процесс превращения влажного насыщенного водяного пара до состояния перегретого пара. Дайте необходимые пояснения.

21. Как изменяется теплота парообразования с увеличением давления? Как посчитать теплоту парообразования?

22. Изобразите теоретическую индикаторную диаграмму поршневого компрессора для случая изотермического и адиабатного сжатия. Покажите на ней площади, которыми изображаются работы наполнения, сжатия и выталкивания. Для чего применяется охлаждение компрессора?

23. Изобразите идеальный цикл двигателя внутреннего сгорания с изобарным подводом тепла в  $p-v$  и  $T-S$  диаграммах. От чего зависит к.п.д. этого цикла?

24. Изобразите идеальный цикл двигателя внутреннего сгорания со смешанным подводом тепла в  $p-v$  и  $T-S$  диаграммах. Дайте необходимые пояснения.

25. Приведите принципиальную схему паросиловой установки, работающей по циклу Ренкина, и изобразите цикл работы в координатах  $p-v$  и  $T-S$ .

26. Как влияют начальные и конечные параметры на термический КПД цикла Ренкина?

27. Что такое промежуточный перегрев пара и для чего он применяется?

Приведите принципиальную схему этой установки. Дайте необходимые пояснения.

28. Изобразите идеальный цикл двигателя внутреннего сгорания с изохорным подводом тепла в  $p-v$  и  $T-S$  диаграммах.

29. Что называется теплофикацией? В чем ее преимущества перед отдельной выработкой тепловой и электрической энергии? Каким параметром оценивают экономичность теплоэлектроцентрали?

30. Приведите принципиальную схему регенеративного цикла паротурбинной установки. Дайте необходимые пояснения.



## **Темы рефератов**

1. Топливо-энергетический баланс России.
2. Виды и состав органического топлива.
3. Ядерное топливо.
4. Гидроресурсы.
5. Способы сжигания минерального топлива. Теплота сгорания.
6. Перспективы развития ветроэнергетики в мире и России.
7. Тепловые и атомные электрические станции.
8. Турбомашины.
9. Паровые котлы и атомные реакторы.
10. Основные элементы парогенераторов и их назначение.
11. Многоступенчатые турбины.
12. Гидроэлектрические установки.
13. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии.
14. Экологические проблемы гидроэнергетики.

## **Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине**

### **«Общая энергетика»**

1. Органическое топливо: состав и характеристики.
2. Неорганические топлива.
3. Ядерное топливо.



4. Возобновляемые источники энергии: тепло недр Земли и таяние вод Море́й, солнечная энергия, энергия движения воздуха, гидроэнергетические ресурсы.
5. Внутренняя энергия, I и II законы термодинамики.
6. Энбольшия и энтропия.
7. Основные термодинамические процессы; реальные газы, вода и водяной пар.
8. Круговые процессы, цикл Карно.
9. Теплопроводность: закон Фурье, уравнение теплопроводности, методы решения задач нестационарной теплопроводности.
10. Конвективный теплообмен: закон Ньютона-Рихмана, критериальные уравнения теплоотдачи.
11. Лучистый теплообмен: законы излучения, особенности лучистого теплообмена в газах.
12. Теплопередача, уравнение теплопередачи.
13. Классификация теплообменных аппаратов и их конструкция.
14. Методы теплового расчета теплообменных аппаратов.
15. Тепловой и материальный балансы теплообменников.
16. Общие сведения и типы электростанций.
17. Паротурбинные электрические станции (КЭС и ТЭЦ).
18. Способы повышения КПД паротурбинных станций.
19. Цикл газотурбинной установки; схема парогазовой установки.
20. Атомные электрические станции (АЭС), общие положения, циклы АЭС и их эффективность; трехконтурные паротурбинные АЭС.
21. Гидроэлектрические станции: общие положения, типы ГЭС (русловые, деривационные, гидроаккумулирующие, приливные, малые ГЭС).
22. Энергия речного водотока и участка, уравнения Бернулли, мощность участка.





23. Теоретические, технические и экономические гидроэнергетические ресурсы.
24. Напоры гидроэнергетических станций.
25. Гидротурбины ГЭС; энергия и мощность ГЭС.
26. Ветроэнергетика и солнечная энергетика. Общие сведения о ветроэнергетических установках.
27. Перспективы развития ветроэнергетики в мире и России.
28. Энергия воздушного потока и мощность ВЭУ.
29. Иншорные и офшорные ветропарки; ветроэнергетика в системах электроснабжения.
30. Солнечная энергетика, общие положения.
31. Преобразование солнечной энергии в другие виды энергии – теплоту и электричество.
32. Солнечные коллекторы и солнечные фотоэлектрические установки (СФЭУ). КПД солнечных установок.
33. Котельные установки ТЭС, общие положения, основные виды котельных агрегатов: энергетические котельные агрегаты, котлы производственных котельных, водогрейные котлы отопительных котельных.
34. Основные элементы котельного агрегата: испарительные поверхности, пароперегреватели, водяные экономайзеры, воздухоподогреватели и тягодутьевые устройства.
35. Тепловой баланс котла и КПД, расход топлива.
36. Паровые турбины ТЭС, общие сведения, преобразование энергии в соплах и на рабочих лопатках. Внутренние и внешние потери в турбине, КПД.
37. Конденсационные установки паровых турбин.
38. Классификация систем теплоснабжения.
39. Системы источников теплоты, энергетическая эффективность теплофикации.
40. Районные и промышленные отопительные котельные.



41. Схемы теплоснабжения от водогрейной и паровой котельной.

42. Основное оборудование паровых и водогрейных котельных, центральные тепловые пункты (ЦТП).

### **Комплект тестовых заданий для проверки остаточных знаний по дисциплине**

#### **«Общая энергетика»**

**Вопрос (задание) № 1.** Какое количество теплоты выделяется при сгорании одной тонны условного топлива?

Варианты ответов: 1) 31,6 ГДж; 2) 29,3 ГДж; 3) 26,8 ГДж; 4) 23,4 ГДж.

**Вопрос (задание) № 2.** Какое количество теплоты выделяется при сгорании одной тонны условного топлива? Выразите это значение в мегаватт-часах.

Варианты ответов: 1) 12,57 МВт×ч; 2) 7,14 МВт×ч; 3) 8,14 МВт×ч; 4) 9,81 МВт×ч.

**Вопрос (задание) № 3.** Назовите максимально допустимое значение напряжённости электрического поля промышленной частоты, в котором может находиться человек условно без последствий для своего здоровья.

Варианты ответов: 1) 2 кВ/м; 2) 20 кВ/м; 3) 12 кВ/м; 4) 5 кВ/м.

**Вопрос (задание) № 4.** Назовите значение напряжённости электрического поля промышленной частоты, при достижении которого даже кратковременное пребывание человека в нём вызывает заметные функциональные расстройства организма.

Варианты ответов: 1) 2 кВ/м; 2) 20 кВ/м; 3) 12 кВ/м; 4) 5 кВ/м.

**Вопрос (задание) № 5.** Что называют энергетическими ресурсами?

Варианты ответов: 1) материальные объекты, в которых содержится энергия; 2) материальные объекты, в которых содержится энергия, пригодная для совершения механической работы; 3) материальные объекты, в которых содержится энергия, пригодная для практического использования человеком; 4) материальные объекты, в которых содержится энергия, пригодная для производства электроэнергии.

**Вопрос (задание) № 6.** Что называют возобновляемыми энергоресурсами?

Варианты ответов: 1) энергоресурсы, непрерывно восстанавливающиеся природой; 2) энергоресурсы, восстанавливающиеся природой в данном геологическом периоде; 3) энергоресурсы, ранее накопленные в природе, но в новых геологических условиях



практически не образующиеся; 4) энергоресурсы, не восстанавливающиеся природой в данном историческом периоде.

**Вопрос (задание) № 7.** Что называют энергетическим производством?

Варианты ответов: 1) преобразование первичной энергии во вторичную, имеющую более удобную для распределения и потребления в данных условиях форму; 2) получение энергии необходимого вида и снабжение ей потребителей; 3) передача и распределение энергии; 4) получение и концентрация энергетических ресурсов и их передача к установкам, преобразующим энергию.

**Вопрос (задание) № 8.** Что называют энергоёмкостью носителя энергии? Варианты ответов: 1) количество энергии, приходящейся на единицу объёма физического тела; 2) количество энергии, приходящейся на единицу площади поверхности физического тела; 3) количество энергии, приходящейся на единицу массы физического тела; 4) количество энергии, приходящейся на единицу изменения температуры физического тела.

**Вопрос (задание) № 9.** Что называют гидроэнергией?

Варианты ответов: 1) потенциальную энергию гравитационного взаимодействия воды с землёй; 2) кинетическую энергию потока воды; 3) суммарную энергию гравитационного взаимодействия воды с землёй и кинетическую энергию потока воды; 4) суммарную внутреннюю энергию воды.

**Вопрос (задание) № 10.** Что называют атомной (ядерной) энергией?

Варианты ответов: 1) внутренняя энергия, содержащаяся в ядрах тяжёлых химических элементов; 2) внутренняя энергия, содержащаяся в тяжёлых химических элементах; 3) энергия ядер тяжёлых химических элементов, которая освобождается при их делении; 4) энергия ядерного синтеза.

**Вопрос (задание) № 11.** Укажите, как математически выражается первое начало термодинамики, если принять следующие обозначения:  $DU$  – изменение (приращение) внутренней энергии термодинамического агента после получения от внешнего источника количества теплоты  $Q$  и совершения им механической работы  $A$ .

Варианты ответов: 1)  $\Delta U = Q + A$ ; 2)  $DU = + Q + A$ ; 3)  $DU = - Q + A$ ; 4)  $-DU = + Q + A$ .

**Вопрос (задание) № 12.** Смысл второго начала термодинамики заключается в том, что ...  
Варианты ответов: 1) невозможно создать тепловой двигатель, который мог бы совершать работу, не получая теплоты; 2) равновесная термодинамическая система не может совершать работу за счёт внутренней энергии; 3) подводимая к термодинамическому агенту теплота идёт на увеличение его внутренней энергии и на совершение механической работы; 4) если система не совершает работу, то её энергия изменяется только за счёт подведения или отвода теплоты.

**Вопрос (задание) № 13.** Что называют энтальпией термодинамического агента?



Варианты ответов: 1) его внутреннюю (тепловую) энергию; 2) сумму внутренней энергии и произведения давления на объём; 3) разность внутренней энергии и произведения давления на объём; 4) функцию состояния термодинамической системы, дифференциал которой равен дифференциалу давления, умноженному на объём.

**Вопрос (задание) № 14.** Энтальпия термодинамического агента измеряется в тех же единицах, что и ...

Варианты ответов: 1) энергия; 2) теплоёмкость; 3) давление; 4) температура.

**Вопрос (задание) № 15.** Что называют энтропией термодинамического агента?

Варианты ответов: 1) функцию состояния термодинамической системы, дифференциал которой при элементарном равновесном процессе равен отношению дифференциала подведённой теплоты к температуре системы; 2) функцию состояния термодинамической системы, дифференциал которой при элементарном равновесном процессе равен дифференциалу давления, умноженному на объём; 3) функцию состояния термодинамического агента, дифференциал которой при элементарном равновесном процессе равен отношению дифференциала давления к объёму; 4) функцию состояния термодинамического агента, дифференциал которой при элементарном равновесном процессе равен дифференциалу подведённой теплоты, умноженному на температуру.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

### **Требования к написанию реферата**

Реферат – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности. Автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д.

### **Критерии оценивания реферата:**

**Отметка «отлично»** выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при



этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### **Критерии оценки знаний студентов на экзамене:**

Отметка **«отлично»** ставится, если:

- - раскрыты и точно употреблены основные понятия;
- - сущность вопросов раскрыта полно, развернуто, структурировано, логично;
- - выводы обоснованы и последовательны;
- - диалог с преподавателем выстраивается с обоснованием связи сути вопросов билета с другими вопросами и разделами учебной дисциплины;
- - полно и оперативно отвечает на дополнительные вопросы.

**Отметка «хорошо»** ставится, если:

- - частично раскрыты основные понятия;
- - в целом материал излагается полно, по сути билета;
- - выстраивается диалог с преподавателем по содержанию вопроса;
- ответил на большую часть дополнительных вопросов.

· **Отметка «удовлетворительно»** ставится, если:

- в основном знает программный материал в необходимом объёме;
- допускает существенные погрешности в ответе на вопросы экзаменационного билета;



- не в состоянии поддерживать диалог с преподавателем;
- не достаточно точно использует основные категории и понятия;
- не ответил на большинство дополнительных вопросов.

**Отметка «неудовлетворительно»** ставится в случае, если:

- демонстрирует незнание теории и практики изучаемого предмета.
- допускает принципиальные ошибки в ответе на вопросы экзаменационного билета;
- не знает основные определения категорий и понятий дисциплины;
- практически не отвечает на дополнительные вопросы.

### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования**

#### **1. Индивидуальная балльная оценка:**

- **оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий;

- **оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий;

- **оценка «удовлетворительно»** - не менее 51%; .

- **оценка «неудовлетворительно»** - если студент правильно ответил менее чем на 50% тестовых заданий,

#### **2. Показатели уровня усвоения учебного элемента или дисциплины в целом:**

- процент студентов, правильно выполнивших задание;
- процент студентов, освоивших все дидактические единицы дисциплины.

Разработчик:

Подписано простой ЭП 02.06.2023

Старков Николай Николаевич

Зав. кафедрой:

Подписано простой ЭП 02.06.2023

Меретуков Мурат Айдамирович

Зав. выпускающей кафедрой:

Подписано простой ЭП 02.06.2023

Меретуков Мурат Айдамирович



рабочей программы учебной дисциплины "Б1.В.05 Тепловые и гидроэлектростанции"

направления подготовки бакалавров "13.03.02 Электроэнергетика и электротехника"

профиль подготовки "Электроэнергетические системы и сети"

программа подготовки "бакалавр"

## Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану)                                             |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                                                                   | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| ПК-1.3 Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов |     |      |                                                                                                       |
| 3                                                                                                                     | 3   |      | Тепловые и гидроэлектростанции                                                                        |
| 5                                                                                                                     | 5   |      | Электроэнергетические системы и сети                                                                  |
| 7                                                                                                                     | 9   |      | Техника высоких напряжений                                                                            |
| 7                                                                                                                     | 9   |      | Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем                                          |
| 6                                                                                                                     | 7   |      | Электромагнитная совместимость в электроэнергетике                                                    |
| 6                                                                                                                     | 7   |      | Автоматизация электроэнергетических систем                                                            |
| 8                                                                                                                     | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| ПК-4.3 Владеет навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области электроэнергетики              |     |      |                                                                                                       |
| 5                                                                                                                     | 5   |      | Цифровые технологии в профессиональной деятельности                                                   |
| 6                                                                                                                     | 6   |      | Цифровая трансформация отрасли                                                                        |
| 3                                                                                                                     | 3   |      | Тепловые и гидроэлектростанции                                                                        |
| 6                                                                                                                     | 7   |      | Диспетчерско-технологическое управление в электроэнергетике                                           |
| 8                                                                                                                     | 9   |      | Системы автоматизации диспетчерского управления                                                       |
| 8                                                                                                                     | 9   |      | Управление потоками электрической энергии                                                             |
| 8                                                                                                                     | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |

### 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                                 | Критерии оценивания результатов обучения |                   |        |         | Наименование оценочного средства |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------|--------|---------|----------------------------------|
|                                                                                                                                                             | неудовлетворительно                      | удовлетворительно | хорошо | отлично |                                  |
| 1                                                                                                                                                           | 2                                        | 3                 | 4      | 5       | 6                                |
| ПК-1: Способность осуществлять и корректировать технологические процессы электроэнергетического производства в соответствии с выбранной сферой деятельности |                                          |                   |        |         |                                  |
| ПК-1.3 Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов                                       |                                          |                   |        |         |                                  |



| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                                              | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование оценочного средства |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------|
|                                                                                                                                                                          | неудовлетворительно                      | удовлетворительно                    | хорошо                                                   | отлично                                       |                                  |
| 1                                                                                                                                                                        | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                |
| <b>Знать:</b> основные производственные процессы, представляющие единую цепочку электроэнергетических технологий                                                         | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Контрольные задания Тесты Зачёт  |
| <b>Уметь:</b> в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации                   | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                  |
| <b>Владеть:</b> навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов                                                   | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                  |
| ПК-4: Способность осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                  |
| ПК-4.3 Владеет навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области электроэнергетики                                                                 |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                  |
| <b>Знать:</b> технологические процессы в электроэнергетической отрасли для организации работы коллектива исполнителей                                                    | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Контрольные задания Тесты Зачёт  |
| <b>Уметь:</b> принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определить порядок выполнения работ                                           | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                  |
| <b>Владеть:</b> навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области электроэнергетики                                                                | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                  |

### 3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Вопросы текущего контроля знаний по разделам рабочей программы дисциплины





- [1. Типы электростанций и их назначение. Комбинированная и раздельная выработка электрической и тепловой энергии.](#)
2. Схемы конденсационных электростанций на органическом и ядерном топливе.
3. Структура тепловой схемы ТЭС и АЭС.
4. Основные технические и экономические требования к тепловой электростанции.
5. Виды потребления энергии и графики нагрузок ТЭС.
6. Показатели тепловой и общей экономичности конденсационных электростанций.
7. Расходы пара и теплоты на ТЭЦ.
8. Энергетические показатели работы ТЭЦ.
9. Сравнение тепловой экономичности комбинированной и раздельной выработок теплоты и электроэнергии.
10. Параметры парового цикла электростанций. Влияние начальных параметров на тепловую экономичность цикла.
11. Влияние конечного давления на тепловую экономичность установки.
12. Тепловая экономичность расширяемых электростанций. Модернизация ТЭС.
13. Влияние регенеративного подогрева на тепловую экономичность электростанции.
14. Распределение регенеративных отборов в турбине.
15. Регенеративный подогрев в циклах с промежуточным перегревом пара.
16. Выбор условий, определяющих оптимальную общую экономичность регенеративного подогрева.
17. Потребители теплоты и тепловые нагрузки.
18. График продолжительности отопительной тепловой нагрузки.



19. Отпуск теплоты промышленным потребителям.

20. Отпуск теплоты на отопление. Вид теплоносителя, системы теплоснабжения. Регулирование отпуска теплоты.

21. Типы теплофикационных турбин с отопительными отборами. Покрытие основной и пиковой отопительных нагрузок.

22. Отпуск теплоты от конденсационных электростанций.

23. Потери пара и конденсата на ТЭС. Материальный баланс рабочего тела в тепловой схеме ТЭС.

24. Способы подготовки вода для восполнения потерь пара и конденсата на ТЭС.

25. Элементы принципиальных тепловых схем электростанций. Содержание принципиальной тепловой схемы. Регенеративные подогреватели.

### **Темы рефератов**

1. Риски ядерной и тепловой энергетики.

2. Замкнутый топливный цикл: проблемы и решения.

4. Паротурбинные энергоблоки на суперсверхкритические параметры пара.

5. Использование циркулирующего кипящего слоя в энергетических паровых котлах.

6. Проблемы диагностики теплоэнергетического оборудования и пути их решения.

7. Высокотемпературные ГТУ с охлаждением.

8. Комбинирование АЭС с ГТУ.

9. Тепловизионная диагностика энергетического оборудования

10. Котлы с циркулирующим кипящим слоем.

11. Проблемы обращения с радиоактивными отходами ГЭС.

12. Применение детандер-генераторных агрегатов.



13.Конденсаторы ТЭС с воздушным охлаждением.

14.Перспективы применения газотурбинных и парогазовых технологий.

15.Ближайшие и отдаленные перспективы развития ТЭС на органическом топливе в России и за рубежом.

16.Современные тенденции развития энергетики мира.

### **Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине**

#### **«Тепловые и гидро- электрические станции»**

1. Развитие энергетики России.
2. Структура управления энергетикой России.
3. Основные положения Федеральных Законов РФ «Об электроэнергетике» и «О теплоснабжении».
4. Технический уровень ТЭС и ГЭС в России.
5. Типы тепловых электростанций. Технологические схемы ТЭС.
6. Типы тепловых электростанций. Тепловые схемы ТЭС.
7. Типы атомных электростанций. Особенности технологических схем АЭС.
8. Типы атомных электростанций. Тепловые схемы ГЭС.
9. Показатели тепловой экономичности конденсационных ТЭС и ГЭС, анализ их составляющих.
10. Комбинированная выработка электроэнергии и теплоты на ТЭС. Тепловые нагрузки на ТЭЦ.
11. Комбинированная выработка электроэнергии и теплоты на ТЭС. Энергетические показатели ТЭЦ.
12. Комбинированная выработка электроэнергии и теплоты на ТЭС. Тепловые схемы ТЭЦ.
13. Комбинированная выработка электроэнергии и теплоты на ТЭС. Схемы отпуска тепла от ТЭЦ. Регулирование отпуска тепла.



14. Способы повышения тепловой экономичности ТЭС и АЭС. Начальные и конечные параметры пара на ТЭС и ГЭС.
15. Способы повышения тепловой экономичности ТЭС и АЭС. Сопряженные параметры.
16. Промежуточный перегрев пара на ТЭС и АЭС.
17. Регенеративный подогрев конденсата и питательной воды. Оптимальное распределение регенеративного подогрева.
18. Элементы принципиальных тепловых схем. Регенеративные и сетевые подогреватели, схемы их включения.
19. Газотурбинные и парогазовые ТЭС.
20. Тепловая схема энергетической ГТУ открытого цикла. Типы парогазовых ТЭС.
21. Тепловые схемы парогазовых ТЭС и их экономичность.
22. Газотурбинные ТЭЦ.
23. Парогазовые ТЭЦ.
24. Потери пара и конденсата на ТЭС и ГЭС, способы их снижения и восполнения.
25. Схемы включения испарительных установок.
26. Общестанционные системы ТЭС и ГЭС.
27. Топливное хозяйство ТЭС и ГЭС.
28. Системы технического водоснабжения и золошлакоудаления.
29. Вредные выбросы ТЭС и ГЭС.
30. Вопросы эксплуатации ТЭС и ГЭС и техобслуживания оборудования.
31. Компоновка главного корпуса ТЭС и ГЭС. Генплан электростанции.
32. Влияние типа ТЭС на компоновку главного корпуса и генплан.



33. Направления техперевооружения и реконструкции ТЭС. Показатели экономичности.

34. Нетрадиционные источники для выработки электроэнергии и тепла.

### **Комплект тестовых заданий для проверки остаточных знаний по дисциплине**

#### **«Тепловые и гидроэлектрические станции»**

**Вопрос (задание) № 1.** Какое количество теплоты выделяется при сгорании одной тонны условного топлива?

Варианты ответов: 1) 31,6 ГДж; 2) 29,3 ГДж; 3) 26,8 ГДж; 4) 23,4 ГДж.

**Вопрос (задание) № 2.** Какое количество теплоты выделяется при сгорании одной тонны условного топлива? Выразите это значение в мегаватт-часах.

Варианты ответов: 1) 12,57 МВт×ч; 2) 7,14 МВт×ч; 3) 8,14 МВт×ч; 4) 9,81 МВт×ч.

**Вопрос (задание) № 3.** Назовите максимально допустимое значение напряжённости электрического поля промышленной частоты, в котором может находиться человек условно без последствий для своего здоровья.

Варианты ответов: 1) 2 кВ/м; 2) 20 кВ/м; 3) 12 кВ/м; 4) 5 кВ/м.

**Вопрос (задание) № 4.** Назовите значение напряжённости электрического поля промышленной частоты, при достижении которого даже кратковременное пребывание человека в нём вызывает заметные функциональные расстройства организма.

Варианты ответов: 1) 2 кВ/м; 2) 20 кВ/м; 3) 12 кВ/м; 4) 5 кВ/м.

**Вопрос (задание) № 5.** Что называют энергетическими ресурсами?

Варианты ответов: 1) материальные объекты, в которых содержится энергия; 2) материальные объекты, в которых содержится энергия, пригодная для совершения механической работы; 3) материальные объекты, в которых содержится энергия, пригодная для практического использования человеком; 4) материальные объекты, в которых содержится энергия, пригодная для производства электроэнергии.

**Вопрос (задание) № 6.** Что называют возобновляемыми энергоресурсами?

Варианты ответов: 1) энергоресурсы, непрерывно восстанавливающиеся природой; 2) энергоресурсы, восстанавливающиеся природой в данном геологическом периоде; 3) энергоресурсы, ранее накопленные в природе, но в новых геологических условиях практически не образующиеся; 4) энергоресурсы, не восстанавливающиеся природой в данном историческом периоде.



**Вопрос (задание) № 7.** Что называют энергетическим производством?

Варианты ответов: 1) преобразование первичной энергии во вторичную, имеющую более удобную для распределения и потребления в данных условиях форму; 2) получение энергии необходимого вида и снабжение ей потребителей; 3) передача и распределение энергии; 4) получение и концентрация энергетических ресурсов и их передача к установкам, преобразующим энергию.

**Вопрос (задание) № 8.** Что называют энергоёмкостью носителя энергии? Варианты ответов: 1) количество энергии, приходящейся на единицу объёма физического тела; 2) количество энергии, приходящейся на единицу площади поверхности физического тела; 3) количество энергии, приходящейся на единицу массы физического тела; 4) количество энергии, приходящейся на единицу изменения температуры физического тела.

**Вопрос (задание) № 9.** Что называют гидроэнергией?

Варианты ответов: 1) потенциальную энергию гравитационного взаимодействия воды с землёй; 2) кинетическую энергию потока воды; 3) суммарную энергию гравитационного взаимодействия воды с землёй и кинетическую энергию потока воды; 4) суммарную внутреннюю энергию воды.

**Вопрос (задание) № 10.** Что называют атомной (ядерной) энергией?

Варианты ответов: 1) внутренняя энергия, содержащаяся в ядрах тяжёлых химических элементов; 2) внутренняя энергия, содержащаяся в тяжёлых химических элементах; 3) энергия ядер тяжёлых химических элементов, которая освобождается при их делении; 4) энергия ядерного синтеза.

**Вопрос (задание) № 11.** Укажите, как математически выражается первое начало термодинамики, если принять следующие обозначения:  $DU$  – изменение (приращение) внутренней энергии термодинамического агента после получения от внешнего источника количества теплоты  $Q$  и совершения им механической работы  $A$ .

Варианты ответов: 1)  $\Delta U = Q + A$ ; 2)  $DU = + Q + A$ ; 3)  $DU = - Q - A$ ; 4)  $-DU = + Q + A$ .

**Вопрос (задание) № 12.** Смысл второго начала термодинамики заключается в том, что ...  
Варианты ответов: 1) невозможно создать тепловой двигатель, который мог бы совершать работу, не получая теплоты; 2) равновесная термодинамическая система не может совершать работу за счёт внутренней энергии; 3) подводимая к термодинамическому агенту теплота идёт на увеличение его внутренней энергии и на совершение механической работы; 4) если система не совершает работу, то её энергия изменяется только за счёт подведения или отвода теплоты.

**Вопрос (задание) № 13.** Что называют энтальпией термодинамического агента?

Варианты ответов: 1) его внутреннюю (тепловую) энергию; 2) сумму внутренней энергии и произведения давления на объём; 3) разность внутренней энергии и произведения давления на объём; 4) функцию состояния термодинамической системы, дифференциал которой равен



дифференциалу давления, умноженному на объём.

**Вопрос (задание) № 14.** Энтальпия термодинамического агента измеряется в тех же единицах, что и ...

Варианты ответов: 1) энергия; 2) теплоёмкость; 3) давление; 4) температура.

**Вопрос (задание) № 15.** Что называют энтропией термодинамического агента?

Варианты ответов: 1) функцию состояния термодинамической системы, дифференциал которой при элементарном равновесном процессе равен отношению дифференциала подведённой теплоты к температуре системы; 2) функцию состояния термодинамической системы, дифференциал которой при элементарном равновесном процессе равен дифференциалу давления, умноженному на объём; 3) функцию состояния термодинамического агента, дифференциал которой при элементарном равновесном процессе равен отношению дифференциала давления к объёму; 4) функцию состояния термодинамического агента, дифференциал которой при элементарном равновесном процессе равен дифференциалу подведённой теплоты, умноженному на температуру.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **Требования к написанию реферата**

Реферат – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности. Автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д.

##### **Критерии оценивания реферата:**

**Отметка «отлично»** выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.



Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### **Критерии оценки знаний студентов на зачете:**

1. Оценка **«зачтено»** ставятся студенту, ответ которого свидетельствует:

- о полном знании материала по программе;
- о знании рекомендованной литературы,
- о знании концептуально-понятийного аппарата всего курса и принимавший активное участия на семинарских занятиях, также содержит в целом правильное и аргументированное изложение материала.

2. Оценка **«незачтено»** ставятся студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования**

1. Индивидуальная балльная оценка:

- **оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий;

- **оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий;

- **оценка «удовлетворительно»** - не менее 51%; .

- **оценка «неудовлетворительно»** - если студент правильно ответил менее чем на 50% тестовых заданий,

2. Показатели уровня усвоения учебного элемента или дисциплины в целом:

- процент студентов, правильно выполнивших задание;





- процент студентов, освоивших все дидактические единицы дисциплины.

|                            |                                 |                             |
|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| Разработчик:               | Подписано простой ЭП 14.03.2023 | Кохужева Римма Батырбиевна  |
| Зав. кафедрой:             | Подписано простой ЭП 14.03.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |
| Зав. выпускающей кафедрой: | Подписано простой ЭП 14.03.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |



рабочей программы учебной дисциплины "Б1.В.06 Переходные электромагнитные процессы в электроэнергетических системах"

направления подготовки бакалавров "13.03.02 Электроэнергетика и электротехника"

профиль подготовки " "

программа подготовки "бакалавр"

## Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану)                                                           |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                                                                                 | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| ПК-1.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку электроэнергетических технологий         |     |      |                                                                                                       |
| 4                                                                                                                                   | 4   |      | Общая энергетика                                                                                      |
| 8                                                                                                                                   | 8   |      | Электрические станции и подстанции                                                                    |
| 7                                                                                                                                   | 8   |      | Переходные электромеханические процессы в электроэнергетических системах                              |
| 4                                                                                                                                   | 4   |      | Методы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии                               |
| 4                                                                                                                                   | 4   |      | Основы производства и передачи электроэнергии                                                         |
| 4                                                                                                                                   | 8   |      | Основы энергосбережения                                                                               |
| 4                                                                                                                                   | 8   |      | Потребители электроэнергии и режимы их работы                                                         |
| 4                                                                                                                                   | 6   |      | Технологическая практика                                                                              |
| 8                                                                                                                                   | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| 5                                                                                                                                   | 5   |      | Переходные электромагнитные процессы в электроэнергетических системах                                 |
| ПК-3.1 Знает правила безопасности электроэнергетического производства, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций |     |      |                                                                                                       |
| 7                                                                                                                                   | 8   |      | Переходные электромеханические процессы в электроэнергетических системах                              |
| 67                                                                                                                                  | 7   |      | Модуль получения квалификации "Контролёр электромонтажных работ"                                      |
| 6                                                                                                                                   | 7   |      | Электробезопасность в электроэнергетике                                                               |
| 7                                                                                                                                   | 7   |      | Противоаварийная автоматика электроэнергетических систем                                              |
| 7                                                                                                                                   | 7   |      | Перенапряжения в электрических системах                                                               |
| 5                                                                                                                                   | 8   |      | Электроснабжение                                                                                      |
| 5                                                                                                                                   | 8   |      | Режимы работы силового                                                                                |



| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану) |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|---------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                       | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
|                                                                           |     |      | электрооборудования станций и подстанций                                                              |
| 4                                                                         | 6   |      | Технологическая практика                                                                              |
| 8                                                                         | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| 5                                                                         | 5   |      | Переходные электромагнитные процессы в электроэнергетических системах                                 |

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                               | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование<br>оценочного<br>средства                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                    | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                | хорошо                                                   | отлично                                       |                                                         |
| 1                                                                                                                                                                  | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                                       |
| ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности                   |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                         |
| ОПК-1.1 Использует по назначению пакеты компьютерных программ                                                                                                      |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                         |
| <b>Знать:</b><br>известные пакеты прикладных компьютерных программ, предназначенных для расчета и проектирования электроэнергетических и электротехнических систем | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Контрольные задания, блиц-опрос, тесты, рефераты, зачёт |
| <b>Уметь:</b><br>пользоваться поисковыми системами для получения информации в области электроэнергетики и электротехники                                           | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                                         |
| <b>Владеть:</b><br>навыками использования пакета прикладных компьютерных программ для расчета и проектирования электроэнергетических и электротехнических систем   | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                                         |
| ПК-1: Способность осуществлять и корректировать технологические процессы электроэнергетического производства в соответствии с выбранной сферой деятельности        |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                         |
| ПК-1.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку электроэнергетических технологий                                        |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                         |
| <b>Знать:</b> основные производственные процессы, представляющие единую цепочку электроэнергетических технологий                                                   | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Контрольные задания, блиц-опрос, тесты, рефераты, зачёт |
| <b>Уметь:</b> в сочетании с сервисными компаниями и                                                                                                                | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                                         |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Критерии оценивания результатов обучения |                                             |                                                                         |                                                        | Наименование<br>оценочного<br>средства                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                       | хорошо                                                                  | отлично                                                |                                                                   |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2                                        | 3                                           | 4                                                                       | 5                                                      | 6                                                                 |
| специалистами<br>технических<br>служб<br>корректировать<br>технологические<br>процессы с<br>учетом реальной<br>ситуации                                                                                                                                                                                                                        |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                                   |
| <b>Владеть:</b><br>навыками<br>руководства прои<br>зводственными<br>процессами с<br>применением<br>современного<br>оборудования и<br>материалов                                                                                                                                                                                                | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                                                   |
| ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач                                                                                                                                                   |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                                   |
| ОПК-3.1 Использует основные законы дисциплин инженерно-механического модуля                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                                   |
| <b>Знать:</b> основные<br>физические<br>законы, явления и<br>процессы, на<br>которых основаны<br>принципы<br>действия<br>объектов<br>профессионально<br>й деятельности                                                                                                                                                                         | Фрагментарные<br>знания                  | Неполные знания                             | Сформированные,<br>но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания         | Сформированные<br>систематические<br>знания            | Контрольные<br>задания, блиц-<br>опрос, тесты,<br>рефераты, зачёт |
| <b>Уметь:</b><br>применять<br>методы анализа и<br>моделирования,<br>проведения<br>инженерных<br>измерений и<br>научных<br>исследований,<br>логически верно и<br>аргументировано<br>защищать<br>результаты своих<br>исследований,<br>использовать для<br>решения<br>прикладных задач<br>соответствующий<br>физико-<br>математический<br>аппарат | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                                                   |
| <b>Владеть:</b><br>навыками<br>математического<br>описания<br>физических<br>процессов и<br>решения типовых<br>задач в рамках<br>профессионально<br>й деятельности,<br>методами<br>математического<br>анализа и<br>моделирования,<br>теоретического и<br>экспериментальн<br>ого исследования                                                    | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                                                   |
| ПК-3: Способность выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов электроэнергетического производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности                                                                                                                                 |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                                   |



| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                          | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование оценочного средства                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                      | неудовлетворительно                      | удовлетворительно                    | хорошо                                                   | отлично                                       |                                                         |
| 1                                                                                                                                                    | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                                       |
| ПК-3.1 Знает правила безопасности электроэнергетического производства, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций                  |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                         |
| <b>Знать:</b> правила безопасности электроэнергетического производства, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций                 | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Контрольные задания, блиц-опрос, тесты, рефераты, зачёт |
| <b>Уметь:</b> организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                                         |
| <b>Владеть:</b> навыками осуществления технического контроля состояния и работ оспособности технологического оборудования                            | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                                         |

### 3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Вопросы текущего контроля знаний по разделам рабочей программы дисциплины

#### «Переходные электромагнитные процессы в электроэнергетических системах»

#### Вопросы на коллоквиум №1

1. Чем вызываются ПП? Система и близкое КЗ
2. Продольная, поперечная и сложная несимметрия
3. Относительное значение величин. Как выбираются базисные условия
4. Понятие приближенного и точного приведения
5. Действия при наличии симметрии в схеме при расчете КЗ



6. Что такое КЗ? Назначения расчетов КЗ
7. Замена трехлучевой  $Y$  на двухлучевую,  $Y$  с  $n$  лучами на  $Y$  с  $n-1$  лучом
8. Для чего используется система ОЕ. Шкала средних напряжений
9. Простое замыкание. Двойное замыкание на землю
10. Основные допущения при расчете КЗ
11. Относительное значение величин  $E$ ,  $U$ ,  $I$ ,  $Z$ ,  $S$  и их приведенные значения
12. Рассечение ветвей в узле с ЭДС. Принцип составления схемы замещения
13. Оборванный провод ЛЭП лежит на земле – вид несимметрии и ее причины
14. К чему приводит ток КЗ. Путь тока при простом КЗ
15. Базисные величины выбираются для всех ступеней напряжения или нет?
16. Как проводится расчет КЗ при наличии в схеме Системы и Генераторов
17. Металлическое КЗ. Самоустраняющиеся КЗ
18. Наиболее опасные последствия КЗ. Результат сворачивания схемы замещения
19. Когда можно объединять между собой генерирующие источники
20. Как приводятся  $E, U, I, Z$  к основной ступени при точном приведении в ОЕ
21. Переходное сопротивление КЗ, его составляющие
22. Для чего применяется АПВ. Что называется расчетом ЭМПП
23. Приближенное приведение  $E, U, I, Z$  к основной ступени в ИЕ
24. Преобразование  $Y$  с лучами, содержащими ЭДС
25. Сопротивление генератора, ВЛ и КЛ, трансформатора, реактора при точном приведении в ОЕ. Система и удаленное КЗ.



1. Вероятность возникновения КЗ. Последствия КЗ
2. Расчетные условия при выборе выключателей. Мощность КЗ
3. Что понимается под коэффициентом трансформации при приведении элементов. Симметричные и несимметричные КЗ
4. Сопротивление генератора, ВЛ и КЛ, трансформатора, реактора при приближенном приведении в ИЕ. Использование таблицы значений  $x/g$
5. Расчетные условия при выборе средств РЗ и А
6. Сопротивления двухобмоточного и трехобмоточного трансформатора, автотрансформатора
7. Принцип наложения собственно аварийного режима на предшествующий
8. Применение собственных и взаимных проводимостей
9. Практические методы расчета ЭМПП. Общие замечания
10. Допущения для практических методов расчета
11. Ошибки практических методов расчета
12. Влияние нагрузки на ток к.з. Ударный ток к.з.
13. Приближенный учет системы. Система бесконечной мощности
14. Расчет для выбора выключателя по отключающей способности
15. Метод типовых кривых
16. Метод расчетных кривых
17. Основные положения в несимметричных ЭМПП
18. Синхронные машины.  $x_2$  и  $x_0$



19. Кабели, реакторы, ВЛ.  $x_2$  и  $x_0$
20. Трансформаторы.  $x_2$  и  $x_0$
21. Обобщенная нагрузка.  $x_2$  и  $x_0$ . Учет сопротивления заземления нейтрали
22. Схемы прямой и обратной последовательности
23. Схемы нулевой последовательности
24. Начало и конец схемы последовательности
25. Результирующая ЭДС и сопротивление продольной и поперечной несимметрии

### **Темы рефератов**

1. Продольная, поперечная и сложная несимметрия.
2. Метод типовых кривых.
3. Основные виды коротких замыканий. Относительная вероятность их возникновения в электрических системах.
4. Метод расчетных кривых.
5. Синхронные машины.
6. Продольная, поперечная и сложная несимметрия.
7. Векторные диаграммы неявнополюсных и явнополюсных синхронных машин.
8. Однократная продольная несимметрия.
9. Вероятность возникновения КЗ. Последствия КЗ

### **Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине**

#### **«Переходные электромагнитные процессы в электроэнергетических системах»**

1. Виды, причины и последствия коротких замыканий. Общие сведения





2. Трехфазное короткое замыкание (КЗ). Векторные диаграммы трехфазного тока КЗ, двухфазного тока КЗ, двухфазного тока КЗ на землю и однофазного тока КЗ на землю.
3. Трехфазное КЗ в цепи, питающейся от шин энергосистемы неизменного напряжения.
4. Трехфазное КЗ в цепи, питающейся от генератора ограниченной мощности без АРВ. Трехфазное КЗ в цепи, питающейся от генератора ограниченной мощности с АРВ.
5. Начальное значение периодической составляющей тока трехфазного КЗ.
6. Установившееся значение периодической составляющей тока трехфазного КЗ.
7. Периодическая составляющая тока в любой момент трехфазного КЗ.
8. Методы расчета тока трехфазного КЗ. Назначение и порядок выполнения расчета. Принимаемые допущения при расчете токов КЗ.
9. Расчетная схема электроустановки. Эквивалентная электрическая схема замещения.
10. Параметры элементов расчетных схем. Расчетные выражения для определения приведенных значений сопротивлений. Система именованных и относительных единиц. Практические методы расчета токов КЗ.
11. Расчет токов КЗ при питании от системы неограниченной мощности.
12. 12. Определение токов КЗ по расчетным кривым. Расчет токов КЗ на понизительных подстанциях.
13. Расчет токов КЗ с учетом различной удаленности источников питания от места КЗ.
14. 14. Расчет токов КЗ в сетях предприятий с двигательной нагрузкой. 20
15. Расчет токов КЗ в электроустановках до 1000 В.
16. Несимметричные КЗ. Применение метода симметричных составляющих к расчету несимметричных КЗ.
17. Результирующие схемы замещения прямой, обратной и нулевой последовательностей.
18. Правила составления схем замещения отдельных последовательностей.
19. Токи и напряжения в месте несимметричного КЗ.



20. Правила составления схем замещения отдельных последовательностей.
21. Токи и напряжения в месте несимметричного КЗ.
22. 22. Методика расчета несимметричных КЗ.
23. .Расчетные выражения для определения токов несимметричных КЗ в начальный момент КЗ ( $t=0$ ).
24. Составление схем замещения различных последовательностей и расчет.
25. Электродинамические силы в электроустановках. Электродинамическое действие токов КЗ.
26. Электродинамическая стойкость проводников и аппаратов при КЗ.
27. Проверка шинных конструкций на электродинамическую стойкость с абсолютно жесткими опорами, трубчатыми шинами кольцевого и квадратного сечений, расположенными в горизонтальной плоскости и по вершинам равностороннего треугольника.
28. Проверка шинных конструкций на электродинамическую стойкость с упругоподатливыми опорами, шинами различных профилей, расположенными в одной плоскости.
29. Особенности процесса нагрева проводников при КЗ. Термическое действие токов КЗ.
30. Термическая стойкость неизолированных проводников. Термическая стойкость кабелей. Термическая стойкость электрических аппаратов
31. Определение интеграла Джоуля. Определение интеграла Джоуля  $W_p$  от периодической составляющей. Определение интеграла Джоуля  $W_a$  от аperiodической составляющей.
32. Проверка проводников и электрических аппаратов на термическую стойкость при КЗ.
33. Методы ограничения токов КЗ. Координация токов КЗ в энергосистеме. Выбор способов ограничения токов КЗ. Расчетные условия для проверки электрических аппаратов и токоведущих частей по режиму КЗ.
34. Условия выбора и проверка проводников и аппаратов.
35. Работа турбогенератора на шины бесконечной мощности. Угловая характеристика мощности турбогенератора при разных ЭДС.
36. Статическая устойчивость электрической системы. Работа генератора при разных активных нагрузках и постоянных значениях тока возбуждения и напряжения.



37. Динамическая устойчивость параллельной работы синхронных генераторов.

38. Устойчивость работы электродвигателей, их самозапуск и режимы работы

### **Темы рефератов по дисциплине**

#### **«Переходные процессы в электроэнергетических системах»**

1. Причины возникновения переходных процессов.
2. Виды и воздействие токов КЗ.
3. Порядок определения токов коротких замыканий.
4. Токи замыкания на землю, переходные процессы при пробое фазы на землю и обрыве дуги.
5. Режимы работы нейтрали электрических сетей.
6. Дугогасящие катушки, настройка дугогасящих катушек, сети с эффективно заземлёнными нейтралью, напряжения относительно земли при однофазном КЗ на землю, токи замыкания на землю.
7. Однократная поперечная и продольная несимметрия.
8. Однократная продольная несимметрия.
9. Динамическая устойчивость систем электроснабжения.
10. Статическая устойчивость систем электроснабжения

### **Комплект тестовых заданий для проверки остаточных знаний по дисциплине**

#### **«Переходные процессы в электроэнергетических системах»**

Требования: Выбрать правильные ответы.

Вопрос № 1 Переходными процессами в электроэнергетики называются процессы появляющиеся в 1. Электрической системе при изменении условий ее работы 2. Электромеханической системе 3. Электрической системе при нормальных режимах работы 4. Механической системе 5. Магнитной системе

Вопрос №2 Что относится к силовым элементам электрической системы 1. Вырабатывающие,



преобразующие, передающие, распределяющие, потребляющие электроэнергию 2. Вырабатывающие, потребляющие электроэнергию 3. Преобразующие и передающие эл. энергию 4. Вырабатывающие, преобразующие эл. энергию 5. Передающие, распределяющие, потребляющие эл. энергию

Вопрос №3 Что представляет собой система электроснабжения промышленных предприятий 1. Процесс производства, преобразования, передачи, распределения и потребления эл. энергии 2. Процесс производства и потребления эл. энергии 3. Процесс преобразования, передачи, потребления эл. энергии 4. Процесс распределения и потребления эл. энергии 5. Процесс потребления энергии

Вопрос №4 Виды режимов электрических систем 1. Установившийся и переходный 2. Нормальные и установившиеся 3. Переходные и аварийные, установившиеся 4. Нормальные, аварийные, послеаварийные 5. Установившиеся, нормальные и переходные

Вопрос №5 На какие группы условно разбиваются переходные процессы 1. Волновые, электромагнитные электромеханические 2. Электромагнитные электромеханические 3. Волновые электромагнитные 4. Волновые электромеханические 5. Электромагнитные излучения

Вопрос №6 Что такое электрическая система 1. Все элементы функционально связаны единством генерирования, передачи и потребления электроэнергии 2. Нормальный режим 3. Элементы управления 4. Механические и термические повреждения 5. Электромагнитные влияния на линии связи

Вопрос №7 Что такое электроэнергетическая система 1. Та часть, в которой теплота и различные виды энергии преобразуются в электрическую энергию 2. Механические и термические повреждения 3. Нормальный режим 4. Электромагнитные влияния на линии связи 5. Элементы управления

Вопрос №8 Вырабатывающие электроэнергию к каким элементам относятся 1. Силовые элементы 2. Нормальный режим 3. Элементы управления 4. Механические и термические повреждения 5. Электромагнитные влияния на линии связи

Вопрос №9 Ток короткого замыкания не вызывает 1. Повышение напряжения 2. Дополнительный нагрев токоведущих элементов 3. Большие механические усилия 4. Нарушение устойчивости в системе 5. Понижение напряжения

Вопрос №10 Преобразующие электроэнергию к каким элементам относятся 1. Силовые элементы 2. Элементы управления 3. Нормальный режим 4. Электромагнитные влияния на линии связи 5. Механические и термические повреждения

Вопрос №11 Какое КЗ 1. Трехфазное 2. Двухфазное 3. Однофазное 4. Трехфазное на землю 5. Двойное на землю

Вопрос №12 Какое КЗ 1. Трехфазное на землю 2. Однофазное 3. Двухфазное 4. Двойное на землю 5. Трехфазное

Вопрос №13 Какое КЗ 1. Двухфазное на землю 2. Двойное на землю 3. Двухфазное 4. Однофазное 5. Трехфазное на землю

Вопрос №14 Какое КЗ 1. Двухфазное 2. Трехфазное 3. Однофазное 4. Двойное на землю 5. Трехфазное на землю



Вопрос №15 Какое КЗ 1. Однофазное 2. Двойное на землю 3. Трехфазное 4. Двухфазное 5. Трехфазное на землю

Вопрос №16 Какое КЗ 1 Двойное на землю 2 Однофазное 3 Трехфазное на землю 4 Трехфазное 5 Двухфазное

Вопрос №17 Распределяющие электроэнергию элементы, к каким элементам относятся 1. Силовые элементы 2. Элементы управления 3. Симметричные составляющие 4. Метод узловых потенциалов 5. Метод узловых напряжений

Вопрос №18 Потребляющие электроэнергию к каким элементам относятся 1. Силовые элементы 2. Симметричные составляющие 3. Элементы управления 4. Метод узловых напряжений 5. Метод узловых потенциалов

Вопрос №19 Регулирующие электроэнергию к каким элементам относятся 1. Элементы управления 2. Силовые элементы 3. Симметричные составляющие 4. Метод узловых потенциалов 5. Метод узловых напряжений

Вопрос №20 Изменяющие состояние системы к каким элементам относятся 1. Элементы управления 2. Симметричные составляющие 3. Силовые элементы 4. Метод узловых напряжений 5. Метод узловых потенциалов

Вопрос №21 Трехфазное КЗ на землю 1 2 3 4 5 Вопрос №22 Как называются причины отклонения параметров режима 1. Возмущающие воздействия 2. Повышение тока 3. Повышение напряжения 4. Понижение тока 5. Понижение напряжения

Вопрос №23 Какие процессы связаны в основном с изменениями нагрузки системы и реакцией на них регулирующих устройств 1. Нормальные переходные 2. Нормальные установившиеся 3. Аварийные установившиеся и переходные 4. Послеаварийные установившиеся 5. Послеаварийные

Вопрос №24 Какие процессы сопровождают текущую эксплуатацию системы 1. Нормальные переходные 2. Послеаварийные установившиеся 3. Аварийные установившиеся и переходные 4. Нормальные установившиеся 5. Послеаварийные

Вопрос №25 Какие процессы возникают при обычных эксплуатационных операциях 1. Нормальные переходные 2. Нормальные установившиеся 3. Послеаварийном 4. Аварийные установившиеся и переходные 5. Послеаварийные установившиеся

Вопрос №26 Что возникает в месте КЗ 1. Электрическая дуга 2. Увеличение напряжения 3. Уменьшение величины тока 4. Увеличение мощности 5. Уменьшение мощности

Вопрос №27 Какое КЗ называется металлическим 1. Непосредственное КЗ без переходного сопротивления в месте повреждения 2. Когда возникает электрическая дуга 3. Возникает большое переходное сопротивление 4. Возникает большой величины напряжение 5. Возникает увеличение мощности

Вопрос №28 Что такое надежность электроснабжения потребителей 1. Снабжение потребителей без длительных перерывов 2. Снабжение потребителей энергией, отвечающей нормативам 3. Способность противостоять воздействию внешних сил 4. Снабжать энергией удовлетворительного качества 5. На передачу энергии тратить меньше средств



Вопрос №29 Что обычно является причинами короткого замыкания 1. Нарушение изоляции 2. Преднамеренное соединение 3. Случайное соединение 4. Неправильное действие защиты 5. Удары молнии

Вопрос №30 Какое из последствий не является последствием короткого замыкания 1. Повышение напряжения в сети 2. Снижение напряжения в сети 3. Механические и термические повреждения 4. Возгорания в электроустановках 5. Электромагнитные влияния на линии связи

Вопрос №31 Для чего делаются допущения при расчетах токов короткого замыкания 1. В целях упрощения решения задачи 2. В целях повышения точности 3. В целях повышения чувствительности 4. В целях увеличения погрешности 5. В целях уменьшения погрешности

Вопрос №32 Какой процесс можно считать чисто электромагнитным переходным процессом 1. Длительность короткого замыкания 2. Длительность короткого замыкания 3. Длительность короткого замыкания 4. Длительность короткого замыкания 5. Длительность короткого замыкания

Вопрос №33 Для выбора аппаратуры высокого напряжения необходимо знать 1. Ударный ток трехфазного КЗ 2. Ударный ток двухфазного КЗ 3. Ударный ток однофазного КЗ 4. Ток трехфазного КЗ 5. Ток двухфазного КЗ

Вопрос №34 Прохождение токов в проводниках приводит к возникновению 1. Между ними электродинамических усилий 2. Трехфазного КЗ 3. Двухфазного КЗ 4. Ударного тока трехфазного КЗ 5. Ударного тока двухфазного КЗ

Вопрос №35 Каким путем уменьшают ток КЗ 1. Установкой реакторов, трансформаторов с расщепленными обмотками 2. Установкой второго трансформатора 3. Включением секционных выключателей 4. Установкой генератора, компенсатора 5. Параллельным подключением генераторов

Вопрос №36 Требования предъявляемые к режимам 1. Качество, надежность, живучесть, экономичность 2. Устойчивость, экономичность, живучесть 3. Качество, надежность работоспособность 4. Надежность, живучесть, экономичность 5. Надежность, устойчивость, работоспособность

Вопрос №37 Искусственное короткое замыкание создается 1. Короткозамыкателем 2. Отделителем 3. Выключателем 4. Разъединителем 5. Разрядником

Вопрос №38 1. Какой режим считается расчетным при выборе аппаратуры 2. Максимальный режим 3. Минимальный режим 4. Нормальный режим 5. Аварийный режим 6. Номинальный режим

Вопрос №39 Малые возмущения должны ли вызывать нарушения устойчивости системы 1. Не должны 2. Должны 3. Возможно должны 4. Вероятны 5. Зависят от условий эксплуатации

Вопрос №40 Что происходит с сопротивлением цепи при КЗ в электрической системе 1. Уменьшается 2. Увеличивается 3. Остается неизменной 4. Увеличивается незначительно 5. Резко увеличивается



## Критерии и шкалы оценивания

Процент правильных ответов До 60 61-80 81-100 Количество баллов за решенный тест 0,5 1 27.4

### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

#### Требования к написанию реферата

Реферат – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности. Автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д.

#### Критерии оценивания реферата:

**Отметка «отлично»** выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

#### Критерии оценки знаний студентов на зачете:

1. Оценка **«зачтено»** ставятся студенту, ответ которого свидетельствует:



- о полном знании материала по программе;

- о знании рекомендованной литературы,

- о знании концептуально-понятийного аппарата всего курса и принимавший активное участия на семинарских занятиях, а также содержит в целом правильное и аргументированное изложение материала.

2. Оценка **«незачтено»** ставятся студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

### Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

1. Индивидуальная балльная оценка:

- **оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий;

- **оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий;

- **оценка «удовлетворительно»** - не менее 51%; .

- **оценка «неудовлетворительно»** - если студент правильно ответил менее чем на 50% тестовых заданий,

2. Показатели уровня усвоения учебного элемента или дисциплины в целом:

- процент студентов, правильно выполнивших задание;

- процент студентов, освоивших все дидактические единицы дисциплины.

Разработчик:

Подписано простой ЭП 01.06.2023

Старков Николай Николаевич

Зав. кафедрой:

Подписано простой ЭП 01.06.2023

Меретуков Мурат Айдамирович

Зав. выпускающей кафедрой:

Подписано простой ЭП 01.06.2023

Меретуков Мурат Айдамирович





рабочей программы учебной дисциплины "Б1.В.07 Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения"

направления подготовки бакалавров "13.03.02 Электроэнергетика и электротехника"

профиль подготовки " "

программа подготовки "бакалавр"

## Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану)                                                                                                                                       |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                                                                                                                                                             | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| <b>ПК-3.2</b> Умеет организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нестандартных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски                                                  |     |      |                                                                                                       |
| 7                                                                                                                                                                                                               | 7   |      | Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения                                                      |
| 7                                                                                                                                                                                                               | 9   |      | Техника высоких напряжений                                                                            |
| 7                                                                                                                                                                                                               | 9   |      | Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем                                          |
| 8                                                                                                                                                                                                               | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| <b>ПК-5.1</b> Применяет знания понятия и видов документации и предъявляемые к ним требования; виды и требования к отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов |     |      |                                                                                                       |
| 7                                                                                                                                                                                                               | 7   |      | Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения                                                      |
| 5                                                                                                                                                                                                               | 8   |      | Электроснабжение                                                                                      |
| 5                                                                                                                                                                                                               | 8   |      | Режимы работы силового электрооборудования станций и подстанций                                       |
| 4                                                                                                                                                                                                               | 6   |      | Технологическая практика                                                                              |
| 8                                                                                                                                                                                                               | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| <b>ПК-5.2</b> Умеет формировать заявки на потребность в материалах                                                                                                                                              |     |      |                                                                                                       |
| 7                                                                                                                                                                                                               | 7   |      | Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения                                                      |
| 5                                                                                                                                                                                                               | 8   |      | Электроснабжение                                                                                      |
| 5                                                                                                                                                                                                               | 8   |      | Режимы работы силового электрооборудования станций и подстанций                                       |
| 4                                                                                                                                                                                                               | 6   |      | Технологическая практика                                                                              |
| 8                                                                                                                                                                                                               | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |

### 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                                                                  | Критерии оценивания результатов обучения |                   |                                                        |                                       | Наименование оценочного средства    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                              | неудовлетворительно                      | удовлетворительно | хорошо                                                 | отлично                               |                                     |
| 1                                                                                                                                                                                            | 2                                        | 3                 | 4                                                      | 5                                     | 6                                   |
| ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач |                                          |                   |                                                        |                                       |                                     |
| ОПК-3.2 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей                                                                              |                                          |                   |                                                        |                                       |                                     |
| <b>Знать:</b> основные физические законы, явления и процессы, на                                                                                                                             | Фрагментарные знания                     | Неполные знания   | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | Сформированные систематические знания | Домашние задания, тестовые задания, |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Критерии оценивания результатов обучения |                                             |                                                                         |                                                        | Наименование<br>оценочного<br>средства                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                       | хорошо                                                                  | отлично                                                |                                                                      |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2                                        | 3                                           | 4                                                                       | 5                                                      | 6                                                                    |
| которых основаны<br>принципы<br>действия<br>объектов<br>профессионально<br>й деятельности                                                                                                                                                                                                                                                      |                                          |                                             |                                                                         |                                                        | рефераты,<br>экзамен                                                 |
| <b>Уметь:</b><br>применять<br>методы анализа и<br>моделирования,<br>проведения<br>инженерных<br>измерений и<br>научных<br>исследований,<br>логически верно и<br>аргументировано<br>защищать<br>результаты своих<br>исследований,<br>использовать для<br>решения<br>прикладных задач<br>соответствующий<br>физико-<br>математический<br>аппарат | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                                                      |
| <b>Владеть:</b><br>навыками<br>математического<br>описания<br>физических<br>процессов и<br>решения типовых<br>задач в рамках<br>профессионально<br>й деятельности,<br>методами<br>математического<br>анализа и<br>моделирования,<br>теоретического и<br>экспериментальн<br>ого исследования                                                    | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                                                      |
| ПК-3: Способность выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов электроэнергетического производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности                                                                                                                                 |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                                      |
| ПК-3.2 Умеет организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски                                                                                                                                                                                            |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                                      |
| <b>Знать:</b> правила<br>безопасности эле<br>ктроэнергетическ<br>ого производства,<br>в том числе при<br>возникновении<br>нештатных и<br>аварийных<br>ситуаций                                                                                                                                                                                 | Фрагментарные<br>знания                  | Неполные знания                             | Сформированные,<br>но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания         | Сформированные<br>систематические<br>знания            | Домашние<br>задания,<br>тестовые<br>задания,<br>рефераты,<br>экзамен |
| <b>Уметь:</b><br>организовывать<br>работу по<br>предупреждению<br>и ликвидации<br>аварийных и<br>нештатных<br>ситуаций с<br>привлечением<br>сервисных<br>компаний,<br>оценивать риски                                                                                                                                                          | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                                                      |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Частичное                                | Несистематическо                            | В                                                                       | Успешное и                                             |                                                                      |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                                                    | Критерии оценивания результатов обучения |                                             |                                                                         |                                                        | Наименование<br>оценочного<br>средства                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                         | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                       | хорошо                                                                  | отлично                                                |                                                                      |
| 1                                                                                                                                                                                                                                       | 2                                        | 3                                           | 4                                                                       | 5                                                      | 6                                                                    |
| навыками<br>осуществления<br>технического<br>контроля<br>состояния и работ<br>оспособности<br>технологического<br>оборудования                                                                                                          | владение<br>навыками                     | е применение<br>навыков                     | систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы      | систематическое<br>применение<br>навыков               |                                                                      |
| ОПК-5: Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности                                                                            |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                                      |
| ОПК-5.1 Сопоставляет технологию проведения типовых расчётов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве                                                                                                                 |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                                      |
| <b>Знать:</b><br>технологию<br>проведения<br>типовых расчётов<br>на стандартном<br>оборудовании в<br>лаборатории и на<br>производстве                                                                                                   | Фрагментарные<br>знания                  | Неполные знания                             | Сформированные,<br>но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания         | Сформированные<br>систематические<br>знания            | Домашние<br>задания,<br>тестовые<br>задания,<br>рефераты,<br>экзамен |
| <b>Уметь:</b><br>использовать<br>свойства<br>конструкционных<br>и электротехниче<br>ских материалов<br>в расчетах<br>параметров и<br>режимов<br>объектов<br>профессионально<br>й деятельности                                           | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                                                      |
| <b>Владеть:</b><br>техникой<br>расчётов<br>параметров и<br>режимов<br>объектов<br>профессионально<br>й деятельности                                                                                                                     | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                                                      |
| ПК-5: Способность оформлять технологическую и техническую документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов электроэнергетической отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности                            |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                                      |
| ПК-5.1 Применяет знания понятия и видов документации и предъявляемые к ним требования; виды и требования к отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов                                |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                                      |
| <b>Знать:</b> понятия<br>и виды<br>документации и<br>предъявляемые к<br>ним требования;<br>виды и<br>требования к<br>отчетности,<br>основные<br>отчетные<br>документы, сроки<br>предоставления,<br>алгоритмы<br>формирования<br>отчетов | Фрагментарные<br>знания                  | Неполные знания                             | Сформированные,<br>но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания         | Сформированные<br>систематические<br>знания            | Домашние<br>задания,<br>тестовые<br>задания,<br>рефераты,<br>экзамен |
| <b>Уметь:</b><br>пользоваться элек<br>троэнергетически<br>ми базами данных                                                                                                                                                              | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                                                      |
| <b>Владеть:</b><br>навыками<br>ведения<br>технологической<br>и технической<br>документации и<br>отчетности по                                                                                                                           | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                                                      |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                         | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование<br>оценочного<br>средства                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                              | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                | хорошо                                                   | отлично                                       |                                                       |
| 1                                                                                                                                                                                                            | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                                     |
| обслуживанию и эксплуатации объектов электро энергетической отрасли                                                                                                                                          |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                       |
| ОПК-5: Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности                                                 |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                       |
| ОПК-5.2 Использует свойства конструкционных и электротехнических материалов                                                                                                                                  |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                       |
| <b>Знать:</b><br>технологии проведения типовых расчётов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве                                                                                          | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Домашние задания, тестовые задания, рефераты, экзамен |
| <b>Уметь:</b><br>использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессионально й деятельности                                               | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                                       |
| <b>Владеть:</b><br>техникой расчётов параметров и режимов объектов профессионально й деятельности                                                                                                            | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                                       |
| ПК-5: Способность оформлять технологическую и техническую документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов электроэнергетической отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                       |
| ПК-5.2 Умеет формировать заявки на потребность в материалах                                                                                                                                                  |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                       |
| <b>Знать:</b> понятия и виды документации и предъявляемые к ним требования; виды и требования к отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов                | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Домашние задания, тестовые задания, рефераты, экзамен |
| <b>Уметь:</b><br>пользоваться электроэнергетическими базами данных                                                                                                                                           | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                                       |
| <b>Владеть:</b><br>навыками ведения технологической и технической документации и отчетности по обслуживанию и эксплуатации объектов электро энергетической отрасли                                           | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                                       |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции | Критерии оценивания результатов обучения |                       |        |         | Наименование<br>оценочного<br>средства |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------|--------|---------|----------------------------------------|
|                                                      | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно | хорошо | отлично |                                        |
| 1                                                    | 2                                        | 3                     | 4      | 5       | 6                                      |

**3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **Контролирующие материалы для аттестации студентов по дисциплине**

#### **«Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения»**

##### **Вариант 1.**

1. Роль электропередач СВН в энергосистемах.
2. Задачи и особенности расчета протяженных электропередач, способы задания исходной информации.
3. Расчет распределения напряжения, тока и реактивной мощности вдоль линии электропередачи

##### **Вариант 2.**

1. Задачи, которые решаются с помощью линий СВН в энергосистемах.
2. Особенности расчета режима наибольших нагрузок электропередачи, оптимизация режима, выбор мощности и места установки компенсирующих устройств.
3. Построение круговых диаграмм и угловых характеристик мощности

##### **Вариант 3.**

1. Особенности линий СВН, их технические и экономические характеристики.
2. Особенности расчета режимов малых нагрузок, загрузка генераторов и синхронных компенсаторов реактивной мощностью, стекающей с линии.
3. Расчет режимов электропередачи с промежуточным отбором мощности

##### **Вариант 4.**

1. Развитие техники передачи энергии на расстояние.



2. Выбор мощности и места установки шунтирующих реакторов.
3. Определение предела передаваемой мощности и его повышение с помощью установки продольной компенсации

#### **Вариант 5.**

1. Применение электропередач СВН за рубежом.
2. Электропередачи постоянного тока.
3. Расчеты режимов линий с промежуточными отборами мощности, алгоритмы расчетов.

#### **Вариант 6.**

1. Особенности конструктивного исполнения линий СВН и их параметры.
2. Особые режимы электропередачи и мероприятия по их нормализации.
3. Расчет режимы дальних электропередач

#### **Вариант 7.**

1. Конструкция фазы, выбор ее оптимальных параметров.
2. Режим одностороннего включения протяженной линии, распределение напряжения и реактивной мощности, методы ограничения напряжений и компенсации реактивной мощности.
3. Расчет режимов электропередач постоянного тока

#### **Темы рефератов**

1. Роль электропередач СВН в энергосистемах.
2. Общая характеристика способов повышения пропускной способности.
3. Краткий исторический обзор развития техники передачи энергии на расстояние.



4. Применение электропередач СВН за рубежом.

5. Уравнения токов и напряжений, распределение токов и напряжений по линии.

6. Управляемые линии переменного тока. Методы введения управляющих воздействий в линию, характеристики таких линий

## 7. Вариант 1

### Задачи для проверки текущего контроля знаний студентов

#### Исходные данные

|                                                 |           |
|-------------------------------------------------|-----------|
| Напряжение, кВ                                  | 330       |
| Количество цепей                                | 1         |
| Длина линии, км                                 | 300       |
| Передаваемая активная мощность $P_2$ , МВт      | 330       |
| $\cos \varphi_2$                                | 0,7       |
| Число проводов в фазе                           | 2         |
| Расположение фаз                                | В линию   |
| Среднегеометрическое расстояние между фазами, м | 11        |
| Расстояние между соседними проводами в фазе, м  | 0,4       |
| Марка провода                                   | АС-240/32 |
| Число повивов                                   | 2         |
| Диаметр нерасщеплённого провода, мм             | 21,6      |
| Удельные потери мощности на корону кВт/км       | 8,5       |

#### 1. Определить погонные параметры линии



- погонное активное сопротивление  $r_0 = ?$
- погонное индуктивное сопротивление  $x_0 = ?$
- погонную ёмкостную проводимость  $b_0 = ?$
- погонную активную проводимость  $g_0 = ?$

## 2. Определить волновые параметры линии:

- волновое сопротивление  $z_в = ?$
- комплекс распространения волны  $g_0 = ?$
- коэффициент затухания  $\alpha_0 = ?$
- коэффициент фазы  $\beta_0 = ?$
- волновая длина линии  $l = ?$

## 3. Выбрать схему замещения, определить её параметры и рассчитать параметры эквивалентного четырёхполюсника

$Z = ?; Y = ?; A = ?; B = ?; C = ?; D = ?$

## 4. Рассчитать режим холостого хода

- натуральная мощность линии  $P_{нат} = ?;$
- генерируемая линией реактивная мощность  $Q_c = ?;$
- потери активной мощности  $DP = ?;$
- напряжение в конце линии  $U_{2ф} = ?;$
- ток холостого хода  $I_1 = ?;$
- мощность шунтирующего реактора для ограничения перепада напряжения до допустимого





уровня  $Q_p = ?$

5. Рассчитать режим максимальной нагрузки (графоаналитическим методом)

$I_2 = ?$ ;  $U_2 = ?$ ;  $I_1 = ?$

### Вариант 2

#### Исходные данные

|                                                 |           |
|-------------------------------------------------|-----------|
| Напряжение, кВ                                  | 330       |
| Количество цепей                                | 1         |
| Длина линии, км                                 | 400       |
| Передаваемая активная мощность $P_2$ , МВт      | 330       |
| $\cos \varphi_2$                                | 0,8       |
| Число проводов в фазе                           | 2         |
| Расположение фаз                                | В линию   |
| Среднегеометрическое расстояние между фазами, м | 11        |
| Расстояние между соседними проводами в фазе, м  | 0,4       |
| Марка провода                                   | АС-240/32 |
| Число повивов                                   | 2         |
| Диаметр нерасщеплённого провода, мм             | 21,6      |
| Удельные потери мощности на корону кВт/км       | 8,5       |

1. Определить погонные параметры линии

- погонное активное сопротивление  $r_0 = ?$



- погонное индуктивное сопротивление  $x_0=?$

- погонную ёмкостную проводимость  $b_0=?$

- погонную активную проводимость  $g_0=?$

2. Определить волновые параметры линии:

- волновое сопротивление  $z_v=?$

- комплекс распространения волны  $g_0=?$

- коэффициент затухания  $\alpha_0=?$

- коэффициент фазы  $\beta_0=?$

- волновая длина линии  $l=?$

3. Выбрать схему замещения, определить её параметры и рассчитать параметры эквивалентного четырёхполюсника

$Z=?; Y=?; A=?; B=?; C=?; D=?$

4. Рассчитать режим холостого хода

- натуральная мощность линии  $P_{нат}=?;$

- генерируемая линией реактивная мощность  $Q_c=?;$

- потери активной мощности  $DP =?;$

- напряжение в конце линии  $U_{2ф}=?;$

- ток холостого хода  $I_1=?;$

- мощность шунтирующего реактора для ограничения перепада напряжения до допустимого уровня  $Q_p=?$



5. Рассчитать режим максимальной нагрузки (графоаналитическим методом)

$I_2 = ?$ ;  $U_2 = ?$ ;  $I_1 = ?$

### Вариант 3

#### Исходные данные

|                                                 |           |
|-------------------------------------------------|-----------|
| Напряжение, кВ                                  | 330       |
| Количество цепей                                | 1         |
| Длина линии, км                                 | 350       |
| Передаваемая активная мощность $P_2$ , МВт      | 330       |
| $\cos \varphi_2$                                | 0,9       |
| Число проводов в фазе                           | 2         |
| Расположение фаз                                | В линию   |
| Среднегеометрическое расстояние между фазами, м | 11        |
| Расстояние между соседними проводами в фазе, м  | 0,4       |
| Марка провода                                   | АС-240/32 |
| Число повивов                                   | 2         |
| Диаметр нерасщеплённого провода, мм             | 21,6      |
| Удельные потери мощности на корону кВт/км       | 8,5       |

1. Определить погонные параметры линии

- погонное активное сопротивление  $r_0 = ?$

- погонное индуктивное сопротивление  $x_0 = ?$

- погонную ёмкостную проводимость  $b_0 = ?$



- погонную активную проводимость  $g_0 = ?$

2. Определить волновые параметры линии:

- волновое сопротивление  $Z_v = ?$

- комплекс распространения волны  $\gamma_0 = ?$

- коэффициент затухания  $\alpha_0 = ?$

- коэффициент фазы  $\beta_0 = ?$

- волновая длина линии  $\lambda = ?$

3. Выбрать схему замещения, определить её параметры и рассчитать параметры эквивалентного четырёхполюсника

$Z = ?$ ;  $Y = ?$ ;  $A = ?$ ;  $B = ?$ ;  $C = ?$ ;  $D = ?$

4. Рассчитать режим холостого хода

- натуральная мощность линии  $P_{нат} = ?$ ;

- генерируемая линией реактивная мощность  $Q_c = ?$ ;

- потери активной мощности  $DP = ?$ ;

- напряжение в конце линии  $U_{2ф} = ?$ ;

- ток холостого хода  $I_1 = ?$ ;

- мощность шунтирующего реактора для ограничения перепада напряжения до допустимого уровня  $Q_r = ?$

5. Р Рассчитать режим максимальной нагрузки (графоаналитическим методом)

$I_2 = ?$ ;  $U_2 = ?$ ;  $I_1 = ?$



## **Комплект тестовых заданий для проверки остаточных знаний по дисциплине**

### **«Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения»**

#### **Тест 1**

1. Какие типы современных электростанций и подстанций вы знаете?
2. Как происходит нагрев проводников и электрических аппаратов?
3. Виды синхронных генераторов и компенсаторов;
4. Какова роль силовых трансформаторов и автотрансформаторов?

#### **Тест 2**

1. Каковы особенности технологического процесса на современных электростанциях и подстанциях,
2. Как происходит нагрев проводников и электрических аппаратов?
3. Назначение синхронных генераторов и компенсаторов?
4. Назначение силовых трансформаторов и автотрансформаторов

#### **Тест 3**

1. Коммутационные электрические аппараты
2. Измерительные трансформаторы и устройства
3. Электрические схемы электростанций и подстанций
4. Собственные нужды электростанций и подстанций

#### **Тест 4**



1. Схемы распределительных устройств электроустановок
2. Нагрузочная способность кабелей при разных условиях прокладки и разной изоляции. Шинные конструкции, применяемые в электроустановках.
1. Нагрузочная способность силовых трансформаторов.
2. Возможные режимы работы автотрансформаторов.
3. Возможные варианты электрических схем распределительных устройств при заданных исходных условиях.

### **Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине**

#### **«Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения»**

1. Роль электропередач СВН в энергосистемах.
2. Задачи, которые решаются с помощью линий СВН в энергосистемах.
3. Особенности линий СВН, их технические и экономические характеристики.
4. Требования, предъявляемые к линиям СВН.
5. Развитие техники передачи энергии на расстояние.
6. Применение электропередач СВН за рубежом.
7. Особенности конструктивного исполнения линий СВН и их параметры.
8. Габариты линий СВН и факторы, их определяющие.
9. Конструкция фазы, выбор ее оптимальных параметров.
10. Влияние конструкции фазы на удельные электрические параметры линии и ее пропускную способность.
11. Уравнения токов и напряжений, распределение токов и напряжений по линии.



12. Учет распределенности параметров линии и волновых процессов при передаче электрической энергии.
13. Характеристики режима при передаче различных мощностей.
14. Круговые диаграммы мощностей начала и конца линии.
15. Эпюры распределения тока, напряжения, реактивной мощности вдоль линии.
16. Реактивные мощности концов линии при разных нагрузках, методы их компенсации.
17. Способы представления протяженных линий в расчетных схемах.
18. Возможные способы представления протяженных линий в расчетных схемах.
19. Связь параметров четырехполюсника с параметрами П- и Т-образной схемы замещения.
20. Поправочные коэффициенты и их определение.
21. Преобразование А.А. Горева и определение с его помощью параметров схем замещения.
22. Учет элементов с сосредоточенными параметрами.
23. Замещение электропередачи эквивалентным четырехполюсником, определение его постоянных.
24. Методика и особенности расчета режимов максимальных и минимальных нагрузок электропередачи.
25. Задачи и особенности расчета протяженных электропередач, способы задания исходной информации.
26. Особенности расчета режима наибольших нагрузок электропередачи, оптимизация режима, выбор мощности и места установки компенсирующих устройств.
27. Особенности расчета режимов малых нагрузок, загрузка генераторов и синхронных компенсаторов реактивной мощностью, стекающей с линии.
28. Выбор мощности и места установки шунтирующих реакторов.



29. Расчеты режимов линий с промежуточными отборами мощности, алгоритмы расчетов.
30. Особые режимы электропередачи и мероприятия по их нормализации.
31. Режим одностороннего включения протяженной линии, распределение напряжения и реактивной мощности, методы ограничения напряжений и компенсации реактивной мощности.
32. Выбор мощности и места установки шунтирующих реакторов.
33. Самовозбуждение генераторов в данном режиме, условия, его вызывающие, и мероприятия по его устранению.
34. Методы повышения пропускной способности электропередач СВН.
35. Понятие пропускной способности линии.
36. Общая характеристика способов повышения пропускной способности.
37. Промежуточные синхронные компенсаторы, выбор их мощности и места установки.
38. Продольная емкостная компенсация, выбор ее параметров, воздействие на режим линии, конструкция УПК.
39. Переключательные пункты как средство повышения пропускной способности в послеаварийных режимах.
40. Новые типы электропередач.
41. Компактные линии, их конструкция, удельные параметры, пропускная способность.
42. Управляемые линии переменного тока.
43. Методы введения управляющих воздействий в линию, характеристики таких линий
44. Электропередачи постоянного тока.
45. Схема электропередачи ПТ, ее основные характеристики, преимущества и недостатки.





#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **Требования к выполнению тестового задания**

Тест – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

- закрытая форма – наиболее распространенная форма и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил;

- открытая форма – вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие – части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»);

- установление соответствия – в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

установление последовательности – предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

Тесты сгруппированы по темам. Количество тестовых вопросов в разделе различно, что обусловлено объемом изучаемого материала и ее трудоемкостью.

Формулировки вопросов построены по следующим основным принципам:

##### **Выбрать верные варианты ответа.**

В пункте приведены конкретные вопросы и варианты ответов. Обучающемуся



предлагается выбрать номер правильного ответа из предлагаемых вариантов. При этом следует учесть важное требование: в ответах к заданию обязательно должен быть верный ответ и он должен быть только один.

Обучающийся должен выбрать верный ответ на поставленный вопрос и сверить его с правильным ответом, который дается в конце.

### **Критерии оценки знаний при проведении тестирования**

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

### **Требования к написанию реферата**

Реферат – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности. Автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д.

### **Критерии оценивания реферата:**

**Отметка «отлично»** выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к



реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### Требования к проведению экзамена

Экзамен по дисциплине (модулю) служит для оценки работы обучающегося в течение семестра (семестров) и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении профессиональных задач.

### Критерии оценки знаний на экзамене

**Оценка «отлично»** выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

**Оценка «хорошо»** выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

|                            |                                 |                             |
|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| Разработчик:               | Подписано простой ЭП 01.06.2023 | Старков Николай Николаевич  |
| Зав. кафедрой:             | Подписано простой ЭП 01.06.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |
| Зав. выпускающей кафедрой: | Подписано простой ЭП 01.06.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |



рабочей программы учебной дисциплины "Б1.В.08 Технологическое предпринимательство"

направления подготовки бакалавров "13.03.02 Электроэнергетика и электротехника"

профиль подготовки " "

программа подготовки "бакалавр"

## Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану)                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| <b>ПК-8.1</b> Применяет знания методов организации работ электроэнергетического комплекса                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |      |                                                                                                       |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 7   |      | Технологическое предпринимательство                                                                   |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 8   |      | Основы энергосбережения                                                                               |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 8   |      | Потребители электроэнергии и режимы их работы                                                         |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| <b>ПК-8.2</b> Умеет применять знания по технологическим процессам электроэнергетического комплекса для организации работы коллектива исполнителей; принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов; определять порядок выполнения работ; организовывать и проводить мониторинг работ технологического объекта; координировать работу по сбору данных |     |      |                                                                                                       |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 7   |      | Технологическое предпринимательство                                                                   |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| <b>УК-10.1</b> Использует в профессиональной сфере действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией                                                                                                                                                                                                                                                                |     |      |                                                                                                       |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 7   |      | Технологическое предпринимательство                                                                   |
| <b>УК-10.2</b> Использует в социальной и профессиональной сферах навыки взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции                                                                                                                                                                                                                                               |     |      |                                                                                                       |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 7   |      | Технологическое предпринимательство                                                                   |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |

### 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                                              | Критерии оценивания результатов обучения |                   |                                                        |                                       | Наименование оценочного средства                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                          | неудовлетворительно                      | удовлетворительно | хорошо                                                 | отлично                               |                                                         |
| 1                                                                                                                                                                        | 2                                        | 3                 | 4                                                      | 5                                     | 6                                                       |
| УК-10: Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности |                                          |                   |                                                        |                                       |                                                         |
| УК-10.1 Использует в профессиональной сфере действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с экстремизмом, терроризмом и коррупцией                                   |                                          |                   |                                                        |                                       |                                                         |
| <b>Знать:</b> правовые нормы, обеспечивающие борьбу с экстремизмом, терроризмом и коррупцией                                                                             | Фрагментарные знания                     | Неполные знания   | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | Сформированные систематические знания | Контрольные задания. Блиц-опрос. Рефераты. Тесты. Зачёт |
| <b>Уметь:</b> использовать положения                                                                                                                                     | Частичные умения                         | Неполные умения   | Умения полные, допускаются небольшие                   | Сформированные умения                 |                                                         |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                     | Критерии оценивания результатов обучения |                                             |                                                                         |                                                        | Наименование<br>оценочного<br>средства                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                          | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                       | хорошо                                                                  | отлично                                                |                                                                   |
| 1                                                                                                                                                                        | 2                                        | 3                                           | 4                                                                       | 5                                                      | 6                                                                 |
| современного<br>законодательства<br>в области<br>противодействия<br>экстремизму,<br>терроризму и<br>коррупции                                                            |                                          |                                             | ошибки                                                                  |                                                        |                                                                   |
| <b>Владеть:</b><br>навыками<br>применения<br>правовых норм,<br>регулирующих<br>борьбу с<br>экстремизмом,<br>терроризмом и<br>коррупцией                                  | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                                                   |
| УК-10: Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению                                                                                              |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                                   |
| УК-10.1 Использует в профессиональной сфере действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией                                                               |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                                   |
| <b>Знать:</b> правовые<br>нормы,<br>обеспечивающие<br>борьбу с<br>экстремизмом,<br>терроризмом и<br>коррупцией                                                           | Фрагментарные<br>знания                  | Неполные знания                             | Сформированные,<br>но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания         | Сформированные<br>систематические<br>знания            | Контрольные<br>задания. Блиц-<br>опрос. Рефераты.<br>Тесты. Зачёт |
| <b>Уметь:</b><br>использовать<br>положения<br>современного<br>законодательства<br>в области<br>противодействия<br>экстремизму,<br>терроризму и<br>коррупции              | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                                                   |
| <b>Владеть:</b><br>навыками<br>применения<br>правовых норм,<br>регулирующих<br>борьбу с<br>экстремизмом,<br>терроризмом и<br>коррупцией                                  | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                                                   |
| УК-10: Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению                                                                                              |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                                   |
| УК-10.1 Использует в профессиональной сфере действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией                                                               |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                                   |
| <b>Знать:</b> правовые<br>нормы,<br>обеспечивающие<br>борьбу с<br>коррупцией                                                                                             | Фрагментарные<br>знания                  | Неполные знания                             | Сформированные,<br>но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания         | Сформированные<br>систематические<br>знания            | Контрольные<br>задания. Блиц-<br>опрос. Рефераты.<br>Тесты. Зачёт |
| <b>Уметь:</b><br>использовать<br>положения<br>современного<br>законодательства<br>в области<br>противодействия<br>коррупции                                              | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                                                   |
| <b>Владеть:</b><br>навыками<br>применения<br>правовых норм,<br>регулирующих<br>борьбу с<br>коррупцией                                                                    | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                                                   |
| УК-10: Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                                   |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                              | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование<br>оценочного<br>средства                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                   | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                | хорошо                                                   | отлично                                       |                                                         |
| 1                                                                                                                                                                 | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                                       |
| УК-10.2 Использует в социальной и профессиональной сферах навыки взаимодействия на основе нетерпимого отношения к проявлениям экстремизма, терроризма и коррупции |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                         |
| <b>Знать:</b> основы социальных и профессиональных антикоррупционных, антитеррористических и антиэкстремистских взаимоотношений                                   | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Контрольные задания. Блиц-опрос. Рефераты. Тесты. Зачёт |
| <b>Уметь:</b> использовать в социальной и профессиональной сферах навыки взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции                               | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                                         |
| <b>Владеть:</b> навыками антикоррупционных, антитеррористических и антиэкстремистских взаимоотношений в социальной и профессиональной сферах                      | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                                         |
| УК-10: Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению                                                                                       |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                         |
| УК-10.2 Использует в социальной и профессиональной сферах навыки взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции                                       |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                         |
| <b>Знать:</b> основы социальных и профессиональных антикоррупционных, антитеррористических и антиэкстремистских взаимоотношений                                   | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Контрольные задания. Блиц-опрос. Рефераты. Тесты. Зачёт |
| <b>Уметь:</b> использовать в социальной и профессиональной сферах навыки взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции                               | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                                         |
| <b>Владеть:</b> навыками антикоррупционных, антитеррористических и антиэкстремистских взаимоотношений в социальной и профессиональной сферах                      | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                                         |
| УК-10: Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению                                                                                       |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                         |
| УК-10.2 Использует в социальной и профессиональной сферах навыки взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции                                       |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                         |
| <b>Знать:</b> основы социальных и профессиональных антикоррупционных взаимоотношений                                                                              | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Контрольные задания. Блиц-опрос. Рефераты. Тесты. Зачёт |
|                                                                                                                                                                   |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                         |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование<br>оценочного<br>средства                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | неудовлетворительно                      | удовлетворительно                    | хорошо                                                   | отлично                                       |                                                         |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                                       |
| <b>Уметь:</b><br>использовать в социальной и профессиональной сферах навыки взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции                                                                                                                                                                                                                                        | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                                         |
| <b>Владеть:</b><br>навыками антикоррупционных взаимоотношений в социальной и профессиональной сфере                                                                                                                                                                                                                                                                           | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                                         |
| ПК-8: Способность осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                      |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                         |
| ПК-8.1 Применяет знания методов организации работ электроэнергетического комплекса                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                         |
| <b>Знать:</b> методы организации работ электроэнергетического комплекса                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Контрольные задания. Блиц-опрос. Рефераты. Тесты. Зачёт |
| <b>Уметь:</b><br>применять знания по технологическим процессам электроэнергетического комплекса для организации работы коллектива исполнителей; принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов; определять порядок выполнения работ; организовывать и проводить мониторинг работ технологического объекта; координировать работу по сбору данных | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                                         |
| <b>Владеть:</b><br>навыками организации оперативного сопровождения технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                  | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                         |
| ПК-8: Способность осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                      |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                         |
| ПК-8.2 Умеет применять знания по технологическим процессам электроэнергетического комплекса для организации работы коллектива исполнителей; принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте                                                                                                                                                                 |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                         |



| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование оценочного средства                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | неудовлетворительно                      | удовлетворительно                    | хорошо                                                   | отлично                                       |                                                         |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                                       |
| интересов; определять порядок выполнения работ; организовывать и проводить мониторинг работ технологического объекта; координировать работу по сбору данных                                                                                                                                                                                                                |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                         |
| <b>Знать:</b> методы организации работ электроэнергетического комплекса                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Контрольные задания. Блиц-опрос. Рефераты. Тесты. Зачёт |
| <b>Уметь:</b> применять знания по технологическим процессам электроэнергетического комплекса для организации работы коллектива исполнителей; принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов; определять порядок выполнения работ; организовывать и проводить мониторинг работ технологического объекта; координировать работу по сбору данных | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                                         |
| <b>Владеть:</b> навыками организации оперативного сопровождения технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                  | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                                         |

### 3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Темы рефератов

- 1.Предпринимательство – субъект экономического процесса
2. Экономическое содержание предпринимательской деятельности.
3. Характеристика учений о предпринимательстве.





4. Социально-экономическая характеристика предпринимательской деятельности.
5. Развитие учения о предпринимательстве в XX и XXI веках.
6. Основные организационно-правовые формы предпринимательской деятельности.
7. Виды и характеристика сложных предпринимательских образований.
8. Враждебное поглощение компаний.
9. Выбор карьеры в бизнесе.
10. Законодательные акты РФ о предпринимательстве, о малом предпринимательстве.
11. Факторы успешного развития бизнеса.
12. Сотрудничество в сфере финансовых отношений. Факторинг, коммерческий трансферт.
13. Анонсирование и инвестирование в основной капитал и управление его ликвидностью.
14. Предприниматель в поиске налоговых оазисов.
15. Страхование в предпринимательской деятельности.
16. Методы снижения риска в предпринимательской деятельности.
17. Влияние разнонаправленных интересов на деловую среду.
18. Вступление в сферу предпринимательства через производство и поставку на рынок традиционного товара или услуги.
19. Моделирование отличий товара, лежащего в основе деловой идеи.
20. Вступление в сферу предпринимательства через производство и поставку на рынок инновационного товара или услуги.
21. Инновационная стратегия предприятия.
22. Организация высокотехнологичного производства.



23. Кадровое обеспечение предпринимательской деятельности.
24. Формирование системы управления.
25. Участие работников в управлении персоналом.
26. Автоматизированные системы управления фирмой.
27. Организация рекламной работы в предпринимательской деятельности.

### **Контрольные вопросы**

1. Понятие технологического предпринимательства
2. Анализ различных точек зрения на сущность предпринимательства и предпринимателей.
3. Философия и принципы совершенного предпринимательства
4. Субъекты и объекты предпринимательства. Инновационное предпринимательство. Венчурный бизнес. Электронная торговля.
5. Цели предпринимательства. Предпринимательский успех. Цель предпринимательской активности. Мотивация предпринимателя.
6. Сущность и свойства инноваций.
7. Модели инновационного процесса.
8. Роль предпринимателя в инновационном процессе.
10. Классификация инноваций.
11. Как возникают бизнес-идеи? Создание бизнес-модели.
12. Формализация бизнес-модели.
13. Трансформация бизнес-модели в бизнес-план.
14. Основы маркетинговых исследований
15. Особенность маркетинговых исследований для высокотехнологичных стартапов.



16. Оценка рынка и целевой сегмент. Комплекс маркетинга.
17. Особенности продаж инновационных продуктов.
18. Жизненный цикл продукта. Методы разработки продукта.
19. Уровни готовности технологий. Теория решения изобретательских задач. Теория ограничений.
20. Умный жизненный цикл продукта. работникам предпринимательской фирмы.
21. Концепция Customer development.
22. Методы моделирования потребительских потребностей.
23. Модель потребительского поведения
24. Финансирование инновационной деятельности на различных этапах развития стартапа
25. Общая структура эффективной презентации.
26. Виды презентаций. Общие замечания по содержанию презентаций

### **Вопросы к зачету по дисциплине "Технологическое предпринимательство"**

1. Понятие технологического предпринимательства
2. Анализ различных точек зрения на сущность предпринимательства и предпринимателей.
3. Философия и принципы совершенного предпринимательства
4. Субъекты и объекты предпринимательства. Инновационное предпринимательство. Венчурный бизнес. Электронная торговля.
5. Цели предпринимательства. Предпринимательский успех. Цель предпринимательской активности. Мотивация предпринимателя.
6. Сущность и свойства инноваций.
7. Модели инновационного процесса.
8. Роль предпринимателя в инновационном процессе.



9. Классификация инноваций. Как возникают бизнес-идеи?
10. Формализация бизнес-модели.
11. Трансформация бизнес-модели в бизнес-план.
12. Основы маркетинговых исследований. Особенность маркетинговых
13. Исследований для высокотехнологичных стартапов.
14. Оценка рынка и целевой сегмент. Комплекс маркетинга.
15. Особенности продаж инновационных продуктов. Уровни готовности технологий. Теория решения изобретательских задач. Теория ограничений.
16. Умный жизненный цикл продукта. Концепция Customer development.
17. Методы моделирования потребительских потребностей.
18. Модель потребительского поведения
19. Что такое стартап? Методики развития стартапа.
20. Этапы развития стартапа
21. Финансирование инновационной деятельности на различных этапах развития стартапа
22. Общая структура эффективной презентации.
23. Виды презентаций.
24. Общие замечания по содержанию презентаций

**Комплект тестовых заданий для проверки остаточных знаний по дисциплине "Технологическое предпринимательство"**

|    | Вопрос                               | Варианты ответа:                                                                                                                               |
|----|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| а. | Что позволяет методика планирования: | 1. неопределенность набора работ с учетом условий их выполнения.<br><b>2. проанализировать весь набор работ с учетом условий их выполнения</b> |



|    |                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                            | <p>3. планирование всех работ с учетом условий их выполнения.</p> <p>4. изменчивость набора работ с учетом условий их выполнения.</p> <p>5. рациональность набора работ с учетом условий их выполнения.</p>                                                                                                                                                                                                                   |
| 2. | Для чего разрабатывается оперативный план работы на месяц: | <p>1. для неопределенного распределения неизвестного заранее объема работ.</p> <p>2. для планирования распределения неизвестного заранее объема работ.</p> <p><b>3. для рационального распределения неизвестного заранее объема работ</b></p> <p>4. для оперативного распределения неизвестного заранее объема работ.</p> <p>5. для технического распределения неизвестного заранее объема работ.</p>                         |
| 3. | Хозяйственный расчет – это:                                | <p>1. метод организации хозяйственного расчета.</p> <p><b>2. метод планового введения социалистического хозяйства</b></p> <p>3. метод общей структуры ведения хозяйственного расчета.</p> <p>4. метод использования хозяйственного расчета.</p> <p>5. метод распределения хозяйственного расчета.</p>                                                                                                                         |
| 4. | Оборотные средства делятся на:                             | <p>1. групповые и общие.</p> <p>2. групповые и собственные.</p> <p>3. заемные и общие.</p> <p><b>4. собственные и заемные</b></p> <p>5. групповые и заемные.</p>                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 5. | Методика планирования:                                     | <p><b>1. позволяет проанализировать весь набор работ с учетом условий их выполнения</b></p> <p>2. обеспечивается выделением в распоряжение предприятия необходимых средств производства.</p> <p>3. определяется для каждой бригады и каждого объекта.</p> <p>4. предусматривает реализацию продукции.</p> <p>5. формирует фонды материального поощрения.</p>                                                                  |
| 6. | Денежные средства:                                         | <p>1. осуществляются производством объединения.</p> <p><b>2. складываются из доходов от эксплуатационной и подсобно-вспомогательной деятельности</b></p> <p>3. определяются исходя качества технических единиц устройств автоматики и связи.</p> <p>4. образуют по нормативу за счет себестоимости продукции ремонтный фонд.</p> <p>5. определяются исходя из количества технических единиц устройств автоматики и связи.</p> |
| 7. | Под оборачиваемостью понимается:                           | <p>1. освобождения их оборота части средств.</p> <p>2. предметы, которые участвуют только в одном цикле производственного процесса.</p> <p><b>3. период времени в днях, в течении которого эти средства совершают кругооборот</b></p>                                                                                                                                                                                         |



|     |                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                      | 4. основное финансирование производственно-хозяйственной деятельности дистанции.<br>5. материальные и денежные средства дистанции сигнализации.                                                                                                                                             |
| 8.  | За счет чего увеличивается хозрасчетный доход:                                       | 1. за счет эффективного использования оборотных средств.<br>2. улучшения технико-экономических показателей работы.<br>3. возобновления износившихся основных фондов.<br>4. социального развития дистанции.<br><b>5. повышение эффективности использования основных и оборотных фондов</b>   |
| 9.  | На какие группы можно разделить систематизацию всех видов ресурсов:                  | 1. оборотные и временные.<br>2. общие и групповые.<br><b>3. невозобновляемые и возобновляемые</b><br>4. периодические и временные.<br>5. основные и оборотные.                                                                                                                              |
| 10. | Общая экономическая эффективность капитальных вложений определяется:                 | <b>1. при разработке перспективных и годовых планов развития железнодорожного транспорта в целом</b><br>2. основным показателем технического развития.<br>3. по народному хозяйству.<br>4. возможностью прогнозирования сроков окончания работ.<br>5. последовательностью выполнения работ. |
| 11. | Показателем общей экономической эффективности капитальных вложений является:         | 1. объем чистой продукции.<br>2. прирост капитальных вложений.<br><b>3. коэффициент экономической эффективности</b><br>4. основным показателем технического развития.                                                                                                                       |
| 12. | Сравнительная экономическая эффективность капитальных вложений определяется:         | 1. при разработке перспективных планов.<br>2. при проектировании объектов железнодорожного транспорта.<br><b>3. при сравнении вариантов решения технических и хозяйственных задач</b><br>4. при оценке результатов выполнения планов.<br>5. уровнем производительности труда.               |
| 13. | Показателем сравнительной экономической эффективности капитальных вложений является: | 1. максимум приведенных затрат.<br><b>2. минимум приведенных затрат</b><br>3. коэффициент экономической эффективности.<br>4. объем чистой продукции.<br>5. уровень производительности труда.                                                                                                |
|     |                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |



|     |                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14. | Текущие затраты изменяются:                                              | 1. по объему.<br>2. в скорости.<br><b>3. во времени</b><br>4. в показателях.<br>5. по температуре.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 15. | Экономическую эффективность использования действующих фондов определяют: | <b>1. как отношение доходов за год к среднегодовой стоимости производственных основных фондов и оборотных средств</b><br>2. складываются суммы капитальных вложений и суммы текущих затрат.<br>3. как сумму годового объема продукции и себестоимости продукции.<br>4. как обратную величину общей экономической эффективности.<br>5. как отношение экономии от снижения себестоимости продукции к вызвавшим эту экономию капитальным вложениям. |
| 16. | Управление – это:                                                        | 1. система научных знаний.<br>2. метод управления производством.<br><b>3. функция организованных систем различной природы</b><br>4. функция, обеспечивающая программное регулирование.<br>5. рост качества продукции.                                                                                                                                                                                                                            |
| 17. | Организационная система управления производством – это:                  | 1. система научных знаний.<br>2. метод управления производством.<br>3. функция организованных систем различной природы.<br>4. функция, обеспечивающая программное регулирование.<br><b>5. состав, взаимосвязи и соподчиненность работ по руководству производством</b>                                                                                                                                                                           |
| 18. | Функция управления – это:                                                | <b>1. часть управленческой деятельности</b><br>2. метод управления производством.<br>3. функция организованных систем различной природы.<br>4. функция, обеспечивающая программное регулирование.<br>5. состав, взаимосвязи и соподчиненность работ по руководству производством.                                                                                                                                                                |
| 19. | Структура управления – это:                                              | 1. часть управленческой деятельности.<br>2. метод управления производством.<br><b>3. взаимосвязь элементов системы</b><br>4. функция, обеспечивающая программное регулирование.<br>5. состав, взаимосвязи и соподчиненность работ по руководству производством.                                                                                                                                                                                  |
| 20. | Метод управления производством – это:                                    | 1. метод управления производством.<br>2. метод управления направлен на обеспечение окупаемости затрат.<br>3. метод организации хозяйственного расчета.                                                                                                                                                                                                                                                                                           |



|     |                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                      | 4. метод планового введения социалистического хозяйства.<br><b>5. способ воздействия управляющей системы на управляемую</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 21. | Экономическое стимулирование – это:                  | <b>1. метод управления производством</b><br>2. метод управления направлен на обеспечение окупаемости затрат.<br>3. метод организации хозяйственного расчета.<br>4. метод планового введения социалистического хозяйства.<br>5. способ воздействия управляющей системы на управляемую.                                                                                                                                                                                                     |
| 22. | Метод технико-экономических расчетов:                | 1. основан на применении вариантов управленческих решений.<br><b>2. заключается в определении показателей плана на основе заданного объема работ</b><br>3. позволяет при сравнительно небольших затратах труда получить обширную информацию о социальных потребностях и явлениях в коллективе.<br>4. проводится с целью выявления отношения работников к намечаемым изменениям.<br>5. направлен на формирование межличностных отношений в коллективе введением различных социальных норм. |
| 23. | Экономико-математический метод:                      | <b>1. основан на применении вариантов управленческих решений</b><br>2. заключается в определении показателей плана на основе заданного объема работ.<br>3. позволяет при сравнительно небольших затратах труда получить обширную информацию о социальных потребностях и явлениях в коллективе.<br>4. проводится с целью выявления отношения работников к намечаемым изменениям.<br>5. направлен на формирование межличностных отношений в коллективе введением различных социальных норм. |
| 24. | К невозобновляемым ресурсам относятся:               | <b>1. оборудование, денежные средства</b><br>2. ресурсы.<br>3. планы, графики.<br>4. станции и дистанции.<br>5. здания, сооружения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 25. | Основным показателем технического развития является: | 1. себестоимость продукции.<br>2. капитальные вложения.<br><b>3. уровень производительности труда</b><br>4. сравнительная экономическая эффективность.<br>5. общая экономическая эффективность.                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 26. | Экономическое стимулирование – это:                  | 1. метод управления хозяйством.<br>2. метод управления производством<br><b>3. метод управления предприятием.</b><br>4. метод управления организацией.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |





|     |                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                                 | 5. метод управления перевозками.                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 27. | Важнейшими принципами, на основе которых осуществляется экономическое стимулирование, являются: | 1. взаимосвязь целей стимулирования и общественного развития.<br>2. дифференциация стимулирования.<br>3. создание экономических предпосылок для обеспечения единства общенародных интересов.<br>4. сочетание стимулирования с экономическими санкциями.<br><b>5. все выше перечисленные</b> |
| 28. | Метод управления направлен на обеспечение окупаемости затрат на производство и прибыльности:    | 1. промышленный расчет.<br>2. экономический расчет.<br><b>3. хозяйственный расчет</b><br>4. математический расчет.<br>5. технический расчет.                                                                                                                                                |

#### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

##### Критерии оценивания реферата:

**Отметка «отлично»** выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

##### Критерии оценки знаний на зачете:



Зачет может проводиться в форме устного опроса или по вопросам, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя.

Вопросы утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. Преподаватель может проставить зачет без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали в семинарских занятиях.

Шкала оценивания: двухбалльная шкала – не зачтено (не выполнено); зачтено (выполнено).

Оценка **«зачтено»** ставятся обучающемуся, ответ которого свидетельствует:

- о полном знании материала по программе;

- о знании рекомендованной литературы,

- о знании концептуально-понятийного аппарата всего курса и принимавший активное участия на семинарских занятиях, а также содержит в целом правильное и аргументированное изложение материала.

Оценка **«незачтено»** ставятся обучающемуся, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования**

1. Индивидуальная балльная оценка:

- **оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий;

- **оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий;

- **оценка «удовлетворительно»** - не менее 51%; .

- **оценка «неудовлетворительно»** - если студент правильно ответил менее чем на 50% тестовых заданий,

2. Показатели уровня усвоения учебного элемента или дисциплины в целом:

- процент студентов, правильно выполнивших задание;

- процент студентов, освоивших все дидактические единицы дисциплины.

Разработчик:

Подписано простой ЭП 05.06.2023

Кохужева Римма Батырбиевна

Зав. кафедрой:

Подписано простой ЭП 05.06.2023

Меретуков Мурат Айдамирович

Зав. выпускающей кафедрой:

Подписано простой ЭП 05.06.2023

Меретуков Мурат Айдамирович



рабочей программы учебной дисциплины "Б1.В.09 Электрические станции и подстанции"

направления подготовки бакалавров "13.03.02 Электроэнергетика и электротехника"

профиль подготовки " "

программа подготовки "бакалавр"

## Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану)                                                                                                                                                                        |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                                                                                                                                                                                              | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| ПК-1.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку электроэнергетических технологий                                                                                                                      |     |      |                                                                                                       |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                | 4   |      | Общая энергетика                                                                                      |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                | 8   |      | Электрические станции и подстанции                                                                    |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                | 8   |      | Переходные электромеханические процессы в электроэнергетических системах                              |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                | 4   |      | Методы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии                               |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                | 4   |      | Основы производства и передачи электроэнергии                                                         |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                | 8   |      | Основы энергосбережения                                                                               |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                | 8   |      | Потребители электроэнергии и режимы их работы                                                         |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                | 6   |      | Технологическая практика                                                                              |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                | 5   |      | Переходные электромагнитные процессы в электроэнергетических системах                                 |
| ПК-7.1 Применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования электрических станций и подстанций |     |      |                                                                                                       |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                | 8   |      | Электрические станции и подстанции                                                                    |
| 78                                                                                                                                                                                                                                               | 78  |      | Модуль получения квалификации "Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования"           |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                | 7   |      | Эксплуатация подстанций и линий электропередач                                                        |
| ПК-7.2 Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования                                                                                                                                                                        |     |      |                                                                                                       |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                | 8   |      | Электрические станции и подстанции                                                                    |
| 78                                                                                                                                                                                                                                               | 78  |      | Модуль получения квалификации "Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования"           |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                | 7   |      | Эксплуатация подстанций                                                                               |



| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласного учебному плану) |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                         | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
|                                                                             |     |      | линий электропередач                                                                                  |
| 8                                                                           | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                                        | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование оценочного средства                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                    | неудовлетворительно                      | удовлетворительно                    | хорошо                                                   | отлично                                       |                                                   |
| 1                                                                                                                                                                  | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                                 |
| ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности                   |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                   |
| ОПК-1.1 Использует по назначению пакеты компьютерных программ                                                                                                      |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                   |
| <b>Знать:</b><br>известные пакеты прикладных компьютерных программ, предназначенных для расчета и проектирования электроэнергетических и электротехнических систем | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         |                                                   |
| <b>Уметь:</b><br>пользоваться поисковыми системами для получения информации в области электроэнергетики и электротехники                                           | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                                   |
| <b>Владеть:</b><br>навыками использования пакета прикладных компьютерных программ для расчета и проектирования электроэнергетических и электротехнических систем   | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                                   |
| ПК-1: Способность осуществлять и корректировать технологические процессы электроэнергетического производства в соответствии с выбранной сферой деятельности        |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                   |
| ПК-1.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку электроэнергетических технологий                                        |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                   |
| <b>Знать:</b> основные производственные процессы, представляющие единую цепочку электроэнергетических технологий                                                   | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | контрольные задания тесты курсовая работа экзамен |
| <b>Уметь:</b> в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной                      | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                                   |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                                                                                                        | Критерии оценивания результатов обучения |                                             |                                                                         |                                                        | Наименование<br>оценочного<br>средства                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                             | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                       | хорошо                                                                  | отлично                                                |                                                            |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2                                        | 3                                           | 4                                                                       | 5                                                      | 6                                                          |
| ситуации                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                            |
| <b>Владеть:</b><br>навыками<br>руководства прои<br>зводственными<br>процессами с<br>применением<br>современного<br>оборудования и<br>материалов                                                                                                                                             | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                                            |
| ПК-7: Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций                                                                                                                                                                                                                |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                            |
| ПК-7.1 Применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования электрических станций и подстанций                                            |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                            |
| <b>Знать:</b><br>назначение,<br>правила<br>эксплуатации и<br>ремонта электроэ<br>нергетического<br>оборудования;<br>принципов<br>организации и<br>технологии<br>ремонтных работ,<br>методы монтажа,<br>регулировки и<br>наладки<br>оборудования<br>электрических<br>станций и<br>подстанций | Фрагментарные<br>знания                  | Неполные знания                             | Сформированные,<br>но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания         | Сформированные<br>систематические<br>знания            | контрольные<br>задания тесты<br>курсовая работа<br>экзамен |
| <b>Уметь:</b><br>анализировать<br>параметры<br>работы<br>технологического<br>оборудования                                                                                                                                                                                                   | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                                            |
| <b>Владеть:</b><br>методами<br>диагностики и<br>технического<br>обслуживания<br>технологического<br>оборудования в<br>соответствии с<br>требованиями<br>промышленной<br>безопасности и<br>охраны труда                                                                                      | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                                            |
| ПК-7: Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций                                                                                                                                                                                                                |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                            |
| ПК-7.2 Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования                                                                                                                                                                                                                   |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                            |
| <b>Знать:</b><br>назначение,<br>правила<br>эксплуатации и<br>ремонта электроэ<br>нергетического<br>оборудования;<br>принципов<br>организации и<br>технологии<br>ремонтных работ,<br>методы монтажа,<br>регулировки и<br>наладки<br>оборудования<br>электрических<br>станций и<br>подстанций | Фрагментарные<br>знания                  | Неполные знания                             | Сформированные,<br>но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания         | Сформированные<br>систематические<br>знания            | тесты<br>контрольные<br>задания курсовая<br>работа экзамен |



| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                                              | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование оценочного средства |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------|
|                                                                                                                                                                          | неудовлетворительно                      | удовлетворительно                    | хорошо                                                   | отлично                                       |                                  |
| 1                                                                                                                                                                        | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                |
| <b>Уметь:</b><br>анализировать параметры работы технологического оборудования                                                                                            | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                  |
| <b>Владеть:</b><br>методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                  |

### 3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Вопросы текущего контроля знаний по разделам рабочей программы дисциплины

##### « Электрические станции и подстанции»

1. Современные типы электростанций и подстанций, особенности их технологического процесса
2. Нагрев проводников и электрических аппаратов
3. Синхронные генераторы и компенсаторы
4. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы
5. Коммутационные электрические аппараты
6. Измерительные трансформаторы и устройства
7. Электрические схемы электростанций и подстанций
8. Собственные нужды электростанций и подстанций
9. Схемы распределительных устройств электроустановок



10. Нагрузочная способность кабелей при разных условиях прокладки и разной изоляции. Шинные конструкции, применяемые в электроустановках.

11. Нагрузочная способность силовых трансформаторов.

12. Возможные режимы работы автотрансформаторов.

13. Возможные варианты электрических схем распределительных устройств при заданных исходных условиях.

### **Комплект тестовых заданий для проверки остаточных знаний по дисциплине**

#### **«Электрические станции и подстанции»**

##### **Тест 1**

1. Пояснить в какой схеме и в каком случае допускается объединять функции обходного и секционного выключателя?
2. В каком состоянии находится секционный выключатель в ГРУ?
3. Поясните выбор вводного выключателя в КРУ. На какой ток он должен быть рассчитан?
4. От чего зависит перечень механизмов собственных нужд?

##### **Тест 2**

1. От чего зависит выбор числа и мощности резервных трансформаторов собственных нужд на КЭС?
2. В каком случае рекомендуется на подстанциях с двумя трансформаторами использовать схему мостика без выключателя в перемычке?
3. Для чего нужен обходной выключатель?
4. Почему трансформаторы связи на ТЭЦ должны иметь устройство РПН?

##### **Тест 3**

1. Пояснить какие цели достигаются заземлением нейтрали трансформаторов в сетях напряжением 220кВ и выше?



2. Чем обосновано ограничение режима замыкания на землю в сети 6-10 кВ двумя часами?
3. В какой схеме и при каких условиях рекомендуется объединять функции обходного и шиносоединительного выключателя?
4. В каком состоянии в нормальном режиме работы должен находиться секционный выключатель в КРУ?

#### **Тест 4**

1. Пояснить на какой ток следует выбирать вводной реактор в КРУ?
2. От чего зависит выбор мощности рабочих трансформаторов собственных нужд на КЭС?
3. От чего зависит выбор числа резервных трансформаторов собственных нужд на ТЭЦ?
4. В каком случае в схеме мостика необходим выключатель в перемычке?

#### **Тест 5**

1. Для чего нужен шиносоединительный выключатель?
2. Где установлено устройство РПН у автотрансформаторов?
3. Какая цель достигается заземлением нейтрали трансформаторов в сети напряжением 0,4кВ?
4. Для чего служат реакторы, устанавливаемые в нейтрали трансформаторов в сетях напряжением 6-10 кВ?

#### **Тесты для проверки текущего контроля знаний обучающихся**

1. К параметрам синхронного генератора не относится

А) Коэффициент полезного действия

В) Номинальный ток

С) номинальная мощность

Д) Коэффициент мощности





Е) Коэффициент трансформации

2. Ротор выполняется неявнополюсным

А) только у синхронных компенсаторов

В) только у гидрогенераторов

С) у гидрогенераторов и синхронных компенсаторов

Д) у всех электрических машин

Е) у турбогенераторов

3. Марка турбогенераторов имеющих косвенное охлаждение обмотки статора и непосредственное (форсированное) охлаждение обмотки ротора водородом

А) СВК

В) СВФ

С) ТВФ

Д) ТВВ

Е) ТВМ

4. Тип гидрогенератора синхронного вертикального с непосредственным охлаждением обмотки статора водой и форсированным охлаждением обмотки ротора воздухом

А) ТВМ

В) ТВФ

С) СВФ

Д) СВ

Е) ВГС

5. К элементам конструкции синхронного генератора не относится:



A) Обмотки

B) Статор

C) Сердечник

D) Расширитель

E) Ротор

6. Частота вращения турбогенератора, при числе пар полюсов  $p=2$

A) 750 об/мин

B) 300 об/мин

C) 1500 об/мин

D) 3000 об/мин

E) 1000 об/мин

7. Номинальная полная мощность генератора может быть определена по следующей формуле

A)  $S_{ном} = U_{ном} \cdot I_{ном} / \sqrt{3}$

B)  $S_{ном} = 3 \cdot U_{ном} \cdot I_{ном}$

C)  $S_{ном} = U_{ном} \cdot I_{ном} / 3$

D)  $S_{ном} = U_{ном} \cdot I_{ном}$

E)  $S_{ном} = \sqrt{3} \cdot U_{ном} \cdot I_{ном}$

8. Номинальная активная мощность генератора может быть определена по следующей формуле

A)  $P_{ном} = U_m \cdot I_m \cdot \cos \varphi_m$



B)  $P_{\text{ном}} = \sqrt{3} U_m \cdot I_m \cdot \cos \varphi_m$

C)  $P_{\text{ном}} = \sqrt{3} U_m \cdot I_m$

D)  $P_{\text{ном}} = 3U_m \cdot I_m \cdot \cos \varphi_m$

E)  $P_{\text{ном}} = U_m \cdot I_m \cdot \cos \varphi_m / \sqrt{3}$

9. Укажите достоинство, которое нельзя применить к водородной системе охлаждения

A) Пожаробезопасность

B) Отсутствие окисления изоляции в среде водорода

C) Более сложная, чем у воздуха, теплопроводность

D) Меньшая плотность у водорода, чем у воздуха

E) Взрывобезопасность

10. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы предназначены

A) Для понижения напряжения и тока

B) Для повышения напряжения и тока

C) Для преобразования напряжения

D) Для преобразования тока

E) Для преобразования энергии с одного напряжения на другое

11. Тип трансформатора трехфазного с расщепленной обмоткой НН с системой охлаждения «Д» с регулятором напряжения РПН

A) ТРДЦНС

B) ТРДЦН

C) ТДТН



D) ТНЦ

E) ТРДН

12. Конструктивной и механической основой трансформатора является

A) Бак трансформатора

B) Охлаждающее устройство

C) Защитные и измерительные устройства

D) Обмотки

E) Магнитопровод

13. Не изготавливаются силовые трансформаторы

A) Трехобмоточные

B) Автотрансформаторы

C) С расщепленными обмотками

D) Двухобмоточные

E) Однообмоточные

14. Обычно на ТЭЦ устанавливается следующее число трансформаторов связи

A) 2

B) 4

C) 5

D) 1

E) 3



15. Автотрансформаторы на ГРЭС предназначены

- А) Для подключения генератора.
- В) Для подключения резервного трансформатора собственных нужд.
- С) Для связи РУ высшего и среднего напряжений
- Д) Для связи РУ высшего и низшего напряжений.
- Е) Для подключения рабочего трансформатора собственных нужд.

16. Автотрансформатор по конструкции отличается от обыкновенного трансформатора

- А) Наличием электрической связи между обмотками СН и НН
- В) Наличием электрической связи между обмотками ВН , СН и НН
- С) Наличием электрической связи между обмотками ВН и СН
- Д) Наличием электрической связи между обмотками ВН и НН
- Е) Наличием встроенного автоматического регулятора напряжения

17. Регулировать напряжение трансформатора без отключения его от сети позволяет устройство

- А) АБР
- В) АРВ
- С) РПН
- Д) ПБВ
- Е) УБФ

18. Наиболее часто в электроустановках встречается

- А) Двухфазное короткое замыкание



В) Двухфазное короткое замыкание, на землю через дугу

С) Трехфазное короткое замыкание

Д) Двухфазное короткое замыкание, на землю

Е) Однофазное короткое замыкание

19. К симметричным видам к.з. относится

А) Однофазное к.з в сетях с заземленной нейтралью

В) Однофазное к.з в сетях с изолированной нейтралью

С) Двухфазное к.з в сетях с заземленной нейтралью

Д) Двухфазное к.з в сетях с изолированной нейтралью

Е) Трехфазное к.з в сетях с изолированной нейтралью

20. Вид симметричного короткого замыкания

А) Все виды короткого замыкания

В) Двухфазное короткое замыкание

С) Трехфазное короткое замыкание

Д) Двухфазное короткое замыкание, на землю

Е) Однофазное короткое замыкание

### **Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине**

#### **Электрические станции и подстанции**

Современные типы электростанций и подстанций, особенности их технологического процесса Нагрев проводников и электрических аппаратов Синхронные генераторы и компенсаторы Силовые трансформаторы и автотрансформаторы Коммутационные электрические аппараты Измерительные трансформаторы и устройства Электрические схемы электростанций и подстанций Собственные нужды электростанций и подстанций Схемы распределительных устройств электроустановок Нагрузочная способность кабелей при разных условиях прокладки и разной изоляции. Шинные конструкции, применяемые в электроустановках. Нагрузочная способность силовых трансформаторов. Возможные режимы



работы автотрансформаторов. Возможные варианты электрических схем распределительных устройств при заданных исходных условиях. Структурные схемы КЭС, ТЭЦ, АЭС. Структурные схемы ГЭС, ГАЭС, ПГУ, ГТУ. Системы измерений и контроля на подстанциях. Конструкция и принцип работы маломасляных и баковых выключателей. Конструкция и принцип работы воздушных и вакуумных выключателей. Конструкция и принцип работы элегазовых и электромагнитных выключателей. Конструкция и принцип работы выключателей нагрузки и разъединителей. Измерительные трансформаторы тока. Измерительные трансформаторы напряжения. Предохранители. Коммутационные аппараты напряжением до 1 кВ.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **Требования к написанию реферата**

Реферат – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности. Автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д.

##### **Критерии оценивания реферата:**

**Отметка «отлично»** выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

##### **Критерии оценки знаний студента на экзамене**

**Оценка «отлично»** выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.



**Оценка «хорошо»** выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования**

#### **для ОФО и ЗФО:**

- Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий;
- Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий;
- Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее - 51%; .
- Оценка «неудовлетворительно» – выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50% тестовых заданий.

### **Критерии оценки курсовой работы:**

**Отметка «отлично»** работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, полностью раскрыто содержание каждого вопроса, студентом сформулированы собственные аргументированные выводы по теме работы. Оформление работы соответствует предъявляемым требованиям. При защите работы студент свободно владеет материалом и отвечает на вопросы.

**Отметка «хорошо»** работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, полностью раскрыто содержание каждого вопроса. Незначительные замечания к оформлению работы. При защите работы студент владеет материалом, но отвечает не на все вопросы.

**Отметка «удовлетворительно»** работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, но не полностью раскрыто содержание каждого вопроса. Студентом не сделаны собственные выводы по теме работы. Грубые недостатки в оформлении работы. При защите работы студент слабо владеет материалом, отвечает не на все вопросы.

**Отметка «неудовлетворительно»** работа выполнена не в соответствии с утвержденным планом, не раскрыто содержание каждого вопроса. Студентом не сделаны выводы по теме работы. Грубые недостатки в оформлении работы. При защите работы студент не владеет материалом, не отвечает на вопросы.





|                            |                                 |                             |
|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| Разработчик:               | Подписано простой ЭП 16.05.2023 | Кохужева Римма Батырбиевна  |
| Зав. кафедрой:             | Подписано простой ЭП 16.05.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |
| Зав. выпускающей кафедрой: | Подписано простой ЭП 16.05.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |



рабочей программы учебной дисциплины "Б1.В.10 Электроэнергетические системы и сети"

направления подготовки бакалавров "13.03.02 Электроэнергетика и электротехника"

профиль подготовки "Электроэнергетические системы и сети"

программа подготовки "бакалавр"

## Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану)                                                                                                                                                                                                                                          |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| ПК-1.3 Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов                                                                                                                                                                                              |     |      |                                                                                                       |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3   |      | Тепловые и гидроэлектростанции                                                                        |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5   |      | Электроэнергетические системы и сети                                                                  |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 9   |      | Техника высоких напряжений                                                                            |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 9   |      | Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем                                          |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 7   |      | Электромагнитная совместимость в электроэнергетике                                                    |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 7   |      | Автоматизация электроэнергетических систем                                                            |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| ПК-6.1 Применяет знания основных производственные процессов электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы |     |      |                                                                                                       |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5   |      | Электроэнергетические системы и сети                                                                  |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 9   |      | Техника высоких напряжений                                                                            |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 8   |      | Переходные электромеханические процессы в электроэнергетических системах                              |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2   |      | Введение в специальность                                                                              |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4   |      | Методы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии                               |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4   |      | Основы производства и передачи электроэнергии                                                         |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 7   |      | Электромагнитная совместимость в электроэнергетике                                                    |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 7   |      | Автоматизация электроэнергетических систем                                                            |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 9   |      | Диагностика электрооборудования в                                                                     |



| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану) |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|---------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                       | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
|                                                                           |     |      | электрических сетях                                                                                   |
| 8                                                                         | 9   |      | Диагностика электрооборудования в системах электроснабжения                                           |
| 4                                                                         | 6   |      | Технологическая практика                                                                              |
| 8                                                                         | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                                                                                                                               | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование<br>оценочного<br>средства                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                | хорошо                                                   | отлично                                       |                                                             |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                                           |
| ПК-1: Способность осуществлять и корректировать технологические процессы электроэнергетического производства в соответствии с выбранной сферой деятельности                                                                                                                                                        |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                             |
| ПК-1.3 Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов                                                                                                                                                                                              |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                             |
| <b>Знать:</b> основные производственные процессы, представляющие единую цепочку электроэнергетических технологий                                                                                                                                                                                                   | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Контрольный опрос. Реферат. Тесты. Курсовая работа. Экзамен |
| <b>Уметь:</b> в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации                                                                                                                                                             | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                                             |
| <b>Владеть:</b> навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов                                                                                                                                                                                             | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                                             |
| ПК-6: Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности                                                                                                                                              |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                             |
| ПК-6.1 Применяет знания основных производственных процессов электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                             |
| <b>Знать:</b> основные производственные процессы электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических                                                                                           | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | контрольная работа экзамен                                  |



| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                            | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование оценочного средства |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------|
|                                                                                                                                                        | неудовлетворительно                      | удовлетворительно                    | хорошо                                                   | отлично                                       |                                  |
| 1                                                                                                                                                      | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                |
| объектов электро энергетической отрасли и методов управления режимами их работы                                                                        |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                  |
| <b>Уметь:</b> в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                  |
| <b>Владеть:</b> навыками руководства производственными процессами в электроэнергетической отрасли с применением современного оборудования и материалов | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                  |

### 3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Вопросы текущего контроля знаний по разделам рабочей программы дисциплины

##### «Электроэнергетические системы и сети»

#### Вариант 1

1. Исторический обзор развития электрических сетей в России, современное состояние и перспективы дальнейшего развития.
2. Понятие комплексной нагрузки. Характеристики графиков нагрузки.
3. Виды потерь мощности.

#### Вариант 2

1. Преимущества объединенных электроэнергетических систем.



2. Совместный расчет сетей двух номинальных напряжений.

3. Мероприятия по снижению потерь мощности и электроэнергии.

#### Вариант 3

1. Классификация электрических сетей.

2. Понятие потери и падения напряжения.

3. Определение потерь мощности и электроэнергии в электрических линиях и трансформаторах (автотрансформаторах) с помощью графиков нагрузки и с использованием времени максимальных потерь.

#### Вариант 4

1. Номинальные напряжения электрических сетей.

2. Четыре возможных случая постановки задачи расчета режима (по данным начала, по данным конца передачи, итерационным методом «в 2 этапа»).

3. Основные сведения о характере потерь мощности и электроэнергии в различных элементах электрических сетей.

#### Вариант 5

1. Требования, предъявляемые к электрическим сетям при их проектировании, сооружении и эксплуатации.

2. Аналитическая зависимость между напряжениями начала и конца линии.

3. Основы регулирования частоты. Задачи, допустимые отклонения частоты, регулировочные характеристики генераторов, методы регулирования частоты.

#### Вариант 6

1. Рабочие режимы работы электрических сетей. Задачи, решаемые при расчетах режимов электрических сетей.

2. Анализ различных режимов работы электрической линии.

3. Особенности регулирования напряжения в системообразующих сетях и сетях низших напряжений.



## Вариант 7

1. Основные элементы электроэнергетических систем: генераторы, линии электропередачи, трансформаторы и автотрансформаторы, узлы комплексных нагрузок.
2. Метод систематизированного подбора.
3. Регулирующие устройства в электрических сетях.

## Вариант 8

1. Основные сведения о конструкции воздушных линий.
2. Расчет электрических сетей с учетом статических характеристик нагрузок
3. Основы регулирования напряжения. Способы и технические средства регулирования напряжения.

## Вариант 9

1. Конструктивные элементы воздушных линий: провода и тросы, изоляторы, линейная арматура, опоры и основания.
2. Расчет магистральных и разветвленных сетей.
3. Выработка реактивной мощности генераторами электростанций. Компенсация реактивной мощности.

## Вариант 10

1. Основные сведения о конструкциях кабельных электрических линий. Конструкции силовых кабелей.
2. Расчет режимов замкнутых сетей.
3. Потребители реактивной мощности. Источники реактивной мощности в электроэнергетических системах, их технические и экономические характеристики.

## Вариант 11

1. Полные и упрощенные схемы замещения электрических линий и их параметры.



2. Допущения, используемые при расчете сетей 110 кВ.

3. Баланс реактивной мощности в электроэнергетической системе и его связь с напряжением.

#### Вариант 12

1. Активные и индуктивные сопротивления и проводимости линий.

2. Влияние емкостных токов на режимные параметры.

3. Баланс активной мощности в электроэнергетической системе и его связь с частотой.

#### Вариант 13

1. Зарядные мощности линий.

2. Расчет электрических линий 110-220 кВ с использованием векторных диаграмм напряжений и токов и П-образной схемы замещения в случае, когда нагрузка задана током.

3. Современные программные комплексы по расчету режимов электроэнергетических систем.

#### Вариант 14

1. Используемые сечения проводов.

2. Допущения, используемые при расчете сетей 110 кВ.

3. Анализ результатов расчета основных режимов работы электрических сетей.

#### Вариант 15

1. Транспозиция фаз. Расщепление проводов фаз линий.

2. Понятие точки потокораздела.

3. Расчет режимов работы электрических сетей с двумя источниками питания.

### Темы рефератов

1. Исторический обзор развития электрических сетей в России, современное состояние и



перспективы дальнейшего развития.

2. Современное состояние электроэнергетических систем, проблемы и тенденции развития.

3. Научно-техническая политика в области электроэнергетики.

4. Современные достижения науки и технологий в области больших электроэнергетических систем;

5. Сравнительный анализ инновационных технологий, применяемых в электроэнергетике в России и за рубежом.

6. Информатизация ЭЭС.

7. Характеристика и сравнительный анализ свойств традиционной электроэнергетической системы и интеллектуальной электроэнергетической системы.

8. Индустриальная модель организации ЭЭС.

9. Опыт либерализации электроэнергетики в различных странах мира.

10. Рынки энергии и мощности в России и за рубежом.

11. Нетрадиционные источники энергии.

### **Тест Электроэнергетические системы и сети**

Тестирование. «Общая характеристика систем передачи и распределения электрической энергии»

Остановка работы электроприемников первой категорий может повлечь:

Выберите один ответ:

Опасность для жизни людей, значительный материальный урон

Массовой недовыработкой продукции, простоем рабочих, механизмов и транспорта, нарушение нормальной деятельности людей

Не принесет массовый экономический и техногенный ущерб

Вопрос 2





Частота тока в энергосистеме зависит от:

Выберите один ответ:

Скорости вращения генератора на электростанции

Мощности генератора на электростанции

Тока возбуждения генератора на электростанции

Вопрос 3

На каком классе напряжения генераторы на электростанциях вырабатывают электроэнергию?

Выберите один ответ:

6-10 кВ

0,4-0,6 кВ

35-110 кВ

Вопрос 4

Что оказывает влияние на потребление электрической энергии в течение года?

Выберите один ответ:

Время года

Характеристика потребителей

Нагрузочная способность ЛЭП

Вопрос 5

На какое количество категорий по степени надежности электроснабжения принято подразделять электроприемники?



Выберите один ответ:

5

3

2

Вопрос 6

Какой документ регламентирует требования к системам электроснабжения?

Выберите один ответ:

СНиП

Правила устройства электроустановок (ПУЭ)

ГОСТ

Вопрос 7

Что является особенностью работы электростанции?

Выберите один ответ:

Выработать больше электроэнергии, чем её требуется

Выработать столько электроэнергии, сколько её требуется в данный момент

Выработать меньше электроэнергии, чем её требуется

Вопрос 8

Как подразделяются электроустановки потребителей по напряжению?

Выберите один ответ:

До 220 В и выше 220 В



До 1 кВ и выше 1 кВ

До 35 кВ и выше 35 кВ

Вопрос 9

На какой частоте в нашей стране производится и распределяется трёхфазный переменный ток?

Выберите один ответ:

45 Герц

100 Герц

50 Герц

Вопрос 10

Какие существуют категории надёжности электроснабжения?

Выберите один ответ:

Нулевая, первая, вторая и третья группы

Мелкая, средняя и крупная категория надёжности

A,B,C- группы

Вопрос 11

Обеспечение потребителей электроэнергией – это процесс:

Выберите один ответ:

Электроснабжения

Энергопотребления

Энергосбережения



## Вопрос 12

Ватт – это величина, которая измеряет:

Выберите один ответ:

Мощность электроустановки

Частоту переменного тока

Напряжение сети

## Вопрос 13

Основная задача энергосистемы?

Выберите один ответ:

Производство и потребление электрической энергии

Централизованное снабжение электроэнергией соответствующих районов при оперативно-диспетчерском регулировании единого процесса производства, передачи и распределения энергии

Поддержание функционирования объектов генерации

## Вопрос 14

Опыт эксплуатации энергосистем показал целесообразность?

Выберите один ответ:

Отдельной работы энергосистем

Соединения отдельных энергосистем между собой

Объединение энергосистем по месту расположения

## Вопрос 15

В чем заключается функциональное предназначение распределительного устройства?



Выберите один ответ:

Понижает напряжение сети

Производит электрическую энергию

Осуществляет приём и распределение электрической энергии на одном напряжении (без трансформации).

Вопрос 16

Номинальное напряжение необходимо?

Выберите один ответ:

Нормальной работы в продолжительном режиме

Работы при максимальных длительных перегрузках

Работы при кратковременных суточных перегрузках

Вопрос 17

Системой электроснабжения называют:

Выберите один ответ:

Совокупность устройств для передачи и распределения электрической энергии

Линии электропередач

Преобразование электрической энергии одной величины в постоянную энергию другой величины

Вопрос 18

Федеральная энергетическая система, включающая в себя комплекс энергетических систем, электрических, тепловых станций и сетей, объединенных общим в масштабе страны технологическим режимом, имеющим единое оперативно-диспетчерское управление и обеспечивающим надежное, качественное энергоснабжение отраслей и населения при наиболее эффективном использовании энергетических ресурсов – это:



Выберите один ответ:

Единая энергетическая система России

Установленная производственная мощность электроэнергетической системы России

Топливо-энергетический комплекс

Вопрос 19

Какое функциональное предназначение трансформаторной подстанции?

Выберите один ответ:

Осуществляет передачу электрической энергии

Осуществляет понижение и повышение напряжения в сети переменного тока

Производит

Вопрос 20

Графическое изображение кривой изменения во времени нагрузки энергоустановки потребителя – это:

Выберите один ответ:

График производства

График потребления

График нагрузки

Тестирование. «Принципы конструктивного исполнения линий электропередач»

Какое максимальное напряжение для линий электропередач в России?

Выберите один ответ:

1150



1500

1350

Вопрос 2

Кабельные линии размещаются:

Выберите один ответ:

В грунте

В туннелях

В металлической оболочке

Вопрос 3

Линии электропередач измеряются по:

Выберите один ответ:

Сопротивлению

Напряжению

Току

Вопрос 4

Для каких линий режим холостого хода недопустим?

Выберите один ответ:

Для всех типов линий

Для кабельных линий

Для очень длинных линий



#### Вопрос 5

Какой схемы сети не существует?

Выберите один ответ:

Радиальной

Кольцевой

Продольной

#### Вопрос 6

Для передачи электроэнергии служат:

Выберите один ответ:

Линии электропередач

Генераторы

Тросы

#### Вопрос 7

Кто осуществляет оперативное руководство режимом работы электростанции?

Выберите один ответ:

Диспетчерские службы

Потребители электроэнергии

Главный инженер электростанции

#### Вопрос 8

С какой целью выполняется компенсация реактивной мощности?





Выберите один ответ:

Регулировать напряжение в узлах электрической сети

Снизить потери на корону

Повысить надежность работы линии

Вопрос 9

Как не может быть заземлена нейтраль в трехфазной электрической сети?

Выберите один ответ:

Через ток

Через сопротивление

Наглухо

Вопрос 10

Какие ЛЭП крепятся на анкерные опоры?

Выберите один ответ:

Кабельные

Воздушные

Подводные

Вопрос 11

Единица измерения электрического сопротивления?

Выберите один ответ:

Фарад



Ампер

Ом

#### Вопрос 12

На основе чего происходило развитие и укрупнение электроэнергетических систем?

Выберите один ответ:

Сетей низкого напряжения

Сетей высокого напряжения

Сетей высокого напряжения, включая 500 кВ

#### Вопрос 13

Изоляторы воздушных линий предназначены для:

Выберите один ответ:

Устойчивости тока

Сохранения электропроводимости

Изоляции и креплении проводов

#### Вопрос 14

Объединение преобразующих подстанций, распределительных устройств, переключательных пунктов и соединяющих их линий электропередачи, предназначенных для передачи электрической энергии от электростанции к местам потребления и распределения её между потребителями – это:

Выберите один ответ:

Электрическая сеть

Распределительное устройство



Подстанция

Вопрос 15

Сети низкого напряжения – это:

Выберите один ответ:

До 35 кВ

До 1 кВ

До 110 кВ

Вопрос 16

Чем определяется пропускная способность ЛЭП?

Выберите один ответ:

Величиной тока короткого замыкания

Пределом передаваемой мощности

Режимом работы

Вопрос 17

Какие проблемы решаются при использовании электрической сети?

Выберите один ответ:

Передача электромагнитной индукции

Передача переменного тока

Передача электроэнергии

Вопрос 18



Какие опоры не применяются?

Выберите один ответ:

Металлические

Деревянные

Поликарботные

Вопрос 19

Каких линий электропередач не существует?

Выберите один ответ:

Кабельных

Подводных

Воздушных

Вопрос 20

Пока нет ответа

Что лежит в основе первого закона Кирхгофа?

Выберите один ответ:

Закон сохранения заряда

Закон сохранения энергии

Закон полного тока

Тестирование «Параметры и схемы трансформаторов»

Вопрос 1



Каких трансформаторов не бывает?

Выберите один ответ:

Автотрансформаторов

Двухфазные

Трёхфазные

Вопрос 2

Напряжение, подводимое к трансформатору, плавно повышается от нуля до значения, при котором токи в обеих обмотках трансформатора равны номинальным – это:

Выберите один ответ:

Опыт короткого замыкания

Опыт холостого хода

Опыт отключения оборудования

Вопрос 3

На понизительных подстанциях низшего напряжения, как правило, снижают напряжение до?

Выберите один ответ:

6-10 кВ

110 кВ

500 кВ

Вопрос 4

Установки, предназначенные для компенсации ёмкостной или индуктивной составляющей переменного тока – это:

Выберите один ответ:



Компенсирующие устройства

Автотрансформатор

Распределительные устройства

Вопрос 5

Что обозначает вторая буква в обозначении трансформатора?

Выберите один ответ:

Система охлаждения

Число фаз

Пропускную способность

Вопрос 6

Трансформаторы с расщепленной обмоткой низкого напряжения являются разновидностью:

Выберите один ответ:

Автотрансформатора

Трехобмоточного трансформатора

Двухобмоточного трансформатора

Вопрос 7

На понизительных подстанциях, питающих электрические сети 10(6) и 35 кВ, устанавливают:

Выберите один ответ:

Автотрансформаторы

Трехобмоточные трансформаторы



Вопрос 8

На каких напряжениях осуществляются передача энергии на дальние расстояния?

Выберите один ответ:

35 кВ

110-750 кВ

0,6-10 кВ

Вопрос 9

В любом замкнутом контуре электрической цепи алгебраическая сумма комплексных ЭДС равна алгебраической сумме комплексных напряжений на всех пассивных элементах этого контура – это:

Выберите один ответ:

Второй закон Киргофа

Закон Кулона

Первый закон Киргофа

Вопрос 10

Величина, характеризующая нагрузки, создаваемые в электротехнических устройствах колебаниями энергии электромагнитного поля в цепи синусоидального переменного тока – это:

Выберите один ответ:

Полная мощность

Активная мощность

Реактивная мощность



### Вопрос 11

Чем заливают бак трансформатора для охлаждения?

Выберите один ответ:

Бакелитовый лак

Масло

Вода

### Вопрос 12

Предельная мощность, которая может быть передана через автотрансформатор по обмоткам ВН и СН, имеющим между собой автотрансформаторную связь – это:

Выберите один ответ:

Установленная мощность

Номинальная мощность

Максимальная мощность

### Вопрос 13

Статические электромагнитные устройства, которые преобразуют переменную электрическую энергию одной величины в другую – это:

Выберите один ответ:

Трансформаторы

Резисторы

Двигатели переменного тока

### Вопрос 14

Что обозначает первая буква в обозначении трансформатора?





Выберите один ответ:

Число фаз

Пропускную способность

Система охлаждения

Вопрос 15

Автотрансформаторы применяют на напряжениях:

Выберите один ответ:

10 кВ и выше

110 кВ и выше

0,6 кВ и выше

Вопрос 16

Какие устройства в зависимости от их типа и режима работы могут генерировать или потреблять реактивную мощность, компенсируя её дефицит или избыток в электрической сети, уменьшать или увеличивать индуктивное сопротивление?

Выберите один ответ:

Автотрансформатор

Компенсирующие устройства

Распределительные устройства

Вопрос 17

На электростанциях и крупных подстанциях районных электрических сетей и систем электроснабжения промышленных предприятий устанавливают:

Выберите один ответ:



Автотрансформаторы

Трансформаторы с обмоткой низшего напряжения

Распределительные устройства

Вопрос 18

Для связи сетей и их элементов с различающимися номинальными напряжениями широко применяют:

Выберите один ответ:

Распределительные устройства

Двухобмоточные трансформаторы

Автотрансформаторы

Вопрос 19

Экономически целесообразно применять автотрансформаторы для связи сетей:

Выберите один ответ:

С глухозаземленными нейтралями

Не имеет значения

С незаземленными нейтралями

Вопрос 20

Схемы соединения обмоток трансформатора бывают:

Выберите один ответ:

Треугольник-треугольник

Четырехугольник-четыреугольник



Тестирование «Электрические нагрузки и задачи расчетов установившихся режимов»

Вопрос 1

Наиболее эффективно холостой ход применять на ЛЭП:

Выберите один ответ:

220 кВ

10 кВ

35 кВ

Вопрос 2

На сколько групп потребителей делятся промышленные потребители?

Выберите один ответ:

2

4

6

Вопрос 3

От каких показателей не зависят потери холостого хода в трансформаторах?

Выберите один ответ:

Напряжения трансформатора

Времени работы трансформатора в течение расчетного периода

Потери мощности холостого хода



#### Вопрос 4

Определение параметров рабочего установившегося режима электрической сети составляет:

Выберите один ответ:

Задачу электроэнергетики

Задачу сокращения потерь

Задачу расчета режима

#### Вопрос 5

Коммерческие потери электроэнергии связаны с:

Выберите один ответ:

Погрешностями приборов учета

Расходами на собственные нужды подстанций

Потерями в сетях

#### Вопрос 6

Какие необходимы исходные данные для определения мощности и напряжения в конце участка сети?

Выберите один ответ:

Мощность и напряжение в начале сети

Напряжение в начале сети

Мощность в начале сети

#### Вопрос 7

Основное назначение устройств автоматики — это:



Выберите один ответ:

Повышение работы надежности энергосистемы

Повышение КПД

Понижение работы надежности энергосистем

Вопрос 8

Потери холостого хода воздушных линий связаны с:

Выберите один ответ:

Напряжением линии

Коррозии материалов

Потерей на корону и токов утечки по изоляторам

Вопрос 9

От каких показателей не зависят потери холостого хода в кабельных линиях высокого напряжения?

Выберите один ответ:

Потери мощности холостого хода

Напряжения кабельных линий

Времени работы в течение расчетного периода

Вопрос 10

Система устройств, которая производит отключение поврежденных элементов или частей систем и локализацию аварий называется:

Выберите один ответ:

Трансформаторная подстанция



Релейная защита

Распределительное устройство

Вопрос 11

Основное назначение устройств автоматики – это:

Выберите один ответ:

Понижение работы надежности энергетической системы

Повышение КПД

Повышение работы надежности энергетической системы

Вопрос 12

Какая нагрузка в режиме холостого хода в конце линии?

Выберите один ответ:

Равна 0

Равна 1

Равна нагрузке в начале линии электропередач

Вопрос 13

Совмещенный график нагрузки – это:

Выберите один ответ:

Показатель, характеризующий напряжение сети

Показатель, отражающий общую городскую нагрузку

Алгебраическая сумма всей потребляемой энергии в конкретный момент времени



#### Вопрос 14

Ремонтопригодность, работоспособность, долговечность – это свойства:

Выберите один ответ:

Надежности

Бесперебойности

Безотказности

#### Вопрос 15

При коротком замыкании ток резко:

Выберите один ответ:

Уменьшается до 10% от номинального

Остается неизменным

Увеличивается

#### Вопрос 16

Отключение электрической нагрузки, при включении линии под напряжение в первые часы после ее монтажа называется:

Выберите один ответ:

Короткое замыкание ЛЭВ

Аварией ЛЭП

Режим холостого хода ЛЭП

#### Вопрос 17

Потери в сетях составляют:



Выберите один ответ:

5-7%

До 1 %

35-50%

Вопрос 18

Требования, предъявляемые к схемам электроснабжения?

Выберите один ответ:

Надежность

Рациональность

Функциональность

Вопрос 19

Электрические сети, в которых электропотребители (узлы нагрузки) получают электроэнергию с двух и более сторон (источников) – это:

Выберите один ответ:

Радиальная сеть

Замкнутая сеть

Магистральная сеть

Вопрос 20

Устройство, предназначенное для автоматического повторного включения напряжения при возникновении коротких замыканий называется:

Выберите один ответ:

Распределительное устройство





Релейная защита

Автоматическое повторное включение

Тестирование «Построение схем систем передачи и распределения электрической энергии»

Вопрос 1

Перерыв в электроснабжении, который связан с массовой недовыработкой продукции, простоем рабочих, механизмов и транспорта, нарушение нормальной деятельности людей – это приемники:

Выберите один ответ:

Третьей категории

Первой категории

Второй категории

Вопрос 2

Время перерыва электроснабжения потребителей 1 категории?

Выберите один ответ:

30 минут;

Время включения АВР;

15 минут;

Вопрос 3

Для чего применяется амортизация в электроэнергетике?

Выберите один ответ:

Для сохранения финансовой устойчивости организации



Для поиска инвесторов

Для возврата денежных средств вложенных в основные средства

Вопрос 4

Срок окупаемости – это:

Выберите один ответ:

Показатель, отражающий за какой период окупиться проект

Показатель, отражающий срок полезного использования проекта

Показатель, отражающий эффективность проекта

Вопрос 5

Что понимается под гибкостью сети?

Выберите один ответ:

Способность самоокупаться

Обеспечение передачи и распределения мощности в различных режимах

Способность в передаче электрической энергии

Вопрос 6

Выбор сечения проводов по допустимой потере напряжения необходим для:

Выберите один ответ:

Сокращение потери напряжений при передаче энергии от источника питания до узла потребления

Для более эффективной работы оборудования

Для сокращения холостого хода



### Вопрос 7

Количество источников питания промышленного предприятия зависит от:

Выберите один ответ:

Удаленности данного предприятия от энергосистемы

Установленной мощности данного предприятия

Категории потребителей и приемников

### Вопрос 8

Какие задачи не решаются при построении схем систем передачи и распределения электрической энергии?

Выберите один ответ:

Выдача мощности новых электростанций

Места размещения новых подстанций

Строительство новых электростанций

### Вопрос 9

Трансформатор – это:

Выберите один ответ:

Усилитель электрической энергии

Статическое электромагнитное устройство, преобразующее переменный ток одной величины в переменный ток другой величины

Выпрямитель электрической энергии

### Вопрос 10

Какие выключатели считаются наиболее эффективными?



Выберите один ответ:

Элегазовые

Воздушные

Масляные

Вопрос 11

Пока нет ответа

Документы, используемые при проектировании системы электроснабжения – это:

Выберите один ответ:

Решения проектной организации

ПУЭ, ПТЭЭ

ГОСТ, СНиП

Вопрос 12

Каким образом должны формироваться схемы подстанций?

Выберите один ответ:

С возможностью наименьшей прокладки линий электропередач

С возможностью их дальнейшего развития

С возможностью сокращения затрат на автоматику

Вопрос 13

Какие используются механизмы для повышения надежности электроснабжения?

Выберите один ответ:



Радиальные схемы

Магистральные схемы

Двойные радиальные схемы

Вопрос 14

Подстанции могут быть присоединены к линиям электропередач при помощи:

Выберите один ответ:

Заходом линий на каждую подстанцию

Присоединение через распределительное устройство

Присоединение через электростанцию

Вопрос 15

Годовые эксплуатационные расходы, необходимые для эксплуатации сооружений и устройств системы передачи и распределения электроэнергии – это:

Выберите один ответ:

Ежегодные издержки

Инвестиции

Капитальные затраты

Вопрос 16

Чистый дисконтированный доход должен быть:

Выберите один ответ:

Больше нуля

Меньше нуля



Равен нулю

#### Вопрос 17

Чистый дисконтированный доход – это:

Выберите один ответ:

Показатель эффективности инвестиционного проекта

Косвенная амортизация

Капитальные затраты в проект

#### Вопрос 18

К схемам электрических сетей не предъявляется следующее требование:

Выберите один ответ:

Экологичность

Экономичность

Надежность

#### Вопрос 19

От чего зависит количество источников питания промышленного предприятия?

Выберите один ответ:

Категории потребителей и приемников

Удаленности данного предприятия от энергосистемы

Установленной мощности данного предприятия

#### Вопрос 20



Единовременные денежные средства, которые необходимы для строительства новых или реконструкции существующих объектов – это:

Выберите один ответ:

Инвестиции

Текущие затраты

Капитальные затраты

### **Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине**

#### **«Электроэнергетические системы и сети»**

1. Исторический обзор развития электрических сетей в России, современное состояние и перспективы дальнейшего развития.
2. Преимущества объединенных электроэнергетических систем.
3. Классификация электрических сетей.
4. Номинальные напряжения электрических сетей.
5. Требования, предъявляемые к электрическим сетям при их проектировании, сооружении и эксплуатации.
6. Рабочие режимы работы электрических сетей. Задачи, решаемые при расчетах режимов электрических сетей.
7. Основные элементы электроэнергетических систем: генераторы, линии электропередачи, трансформаторы и автотрансформаторы, узлы комплексных нагрузок.
8. Основные сведения о конструкции воздушных линий.
9. Конструктивные элементы воздушных линий: провода и тросы, изоляторы, линейная арматура, опоры и основания.
10. Основные сведения о конструкциях кабельных электрических линий. Конструкции силовых кабелей.
11. Полные и упрощенные схемы замещения электрических линий и их параметры.



12. Активные и индуктивные сопротивления и проводимости линий.
13. Зарядные мощности линий.
14. Используемые сечения проводов.
15. Транспозиция фаз. Расщепление проводов фаз линий.
16. Полные и упрощенные схемы замещения трансформаторов (автотрансформаторов) и их параметры.
17. Активные и индуктивные сопротивления и проводимости трансформаторов (автотрансформаторов).
18. Понятие комплексной нагрузки. Характеристики графиков нагрузки.
19. Статические характеристики нагрузок потребителей. Задание нагрузок при расчетах режимов электрических сетей.
20. Построение схемы замещения электрической сети.
21. Подготовка схемы замещения электрической сети к расчету режима. Расчетные схемы электрических сетей.
22. Расчет электрических линий 110-220 кВ с использованием векторных диаграмм напряжений и токов и П-образной схемы замещения в случае, когда нагрузка задана током.
23. Анализ различных режимов работы электрической линии.
24. Влияние емкостных токов на режимные параметры.
25. Аналитическая зависимость между напряжениями начала и конца линии.
26. Понятие потери и падения напряжения.
27. Допущения, используемые при расчете сетей 110 кВ.
28. Расчет электрических линий 110-220 кВ с использованием П-образной схемы замещения в случае, когда нагрузка задана мощностью.
29. Допущения, используемые при расчете сетей 110 кВ.





- 30. Расчет магистральных и разветвленных сетей.
- 31. Расчет режимов замкнутых сетей.
- 32. Понятие точки потокораздела.
- 33. Особенности послеаварийных режимов.
- 34. Баланс активной мощности в электроэнергетической системе и его связь с частотой.
- 35. Баланс реактивной мощности в электроэнергетической системе и его связь с напряжением.
- 36. Потребители реактивной мощности. Источники реактивной мощности в электроэнергетических системах, их технические и экономические
- 37. Регулирующие устройства в электрических сетях.
- 38. Основные сведения о характере потерь мощности и электроэнергии в различных элементах электрических сетей. Виды потерь мощности.
- 39. Определение потерь мощности и электроэнергии в электрических линиях и трансформаторах (автотрансформаторах) с помощью графиков нагрузки и с использованием времени максимальных потерь.
- 40. Мероприятия по снижению потерь мощности и электроэнергии.

**4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

**Критерии оценки знаний студента на экзамене**

**Оценка «отлично»** выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

**Оценка «хорошо»** выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.



**Оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

### **Критерии оценки курсовой работы:**

**Отметка «отлично»** работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, полностью раскрыто содержание каждого вопроса, студентом сформулированы собственные аргументированные выводы по теме работы. Оформление работы соответствует предъявляемым требованиям. При защите работы студент свободно владеет материалом и отвечает на вопросы.

**Отметка «хорошо»** работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, полностью раскрыто содержание каждого вопроса. Незначительные замечания к оформлению работы. При защите работы студент владеет материалом, но отвечает не на все вопросы.

**Отметка «удовлетворительно»** работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, но не полностью раскрыто содержание каждого вопроса. Студентом не сделаны собственные выводы по теме работы. Грубые недостатки в оформлении работы. При защите работы студент слабо владеет материалом, отвечает не на все вопросы.

**Отметка «неудовлетворительно»** работа выполнена не в соответствии с утвержденным планом, не раскрыто содержание каждого вопроса. Студентом не сделаны выводы по теме работы. Грубые недостатки в оформлении работы. При защите работы студент не владеет материалом, не отвечает на вопросы.

### **Критерии оценивания реферата:**

**Отметка «отлично»** выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки



в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования:**

- Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий;

- Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий;

- Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее - 51%; .

- Оценка «неудовлетворительно» – выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50% тестовых заданий.

|                            |                                 |                             |
|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| Разработчик:               | Подписано простой ЭП 21.03.2023 | Кохужева Римма Батырбиевна  |
| Зав. кафедрой:             | Подписано простой ЭП 21.03.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |
| Зав. выпускающей кафедрой: | Подписано простой ЭП 21.03.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |



рабочей программы учебной дисциплины "Б1.В.11 Диспетчерско-технологическое управление в электроэнергетике"

направления подготовки бакалавров "13.03.02 Электроэнергетика и электротехника"

профиль подготовки "Электроэнергетические системы и сети"

программа подготовки "бакалавр"

## Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану)                                                                                |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                                                                                                      | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| ПК-4.1 Применяет знания технологических процессов в электроэнергетической отрасли для организации работы коллектива исполнителей                         |     |      |                                                                                                       |
| 5                                                                                                                                                        | 5   |      | Цифровые технологии в профессиональной деятельности                                                   |
| 6                                                                                                                                                        | 6   |      | Цифровая трансформация отрасли                                                                        |
| 6                                                                                                                                                        | 7   |      | Диспетчерско-технологическое управление в электроэнергетике                                           |
| 4                                                                                                                                                        | 6   |      | Технологическая практика                                                                              |
| 8                                                                                                                                                        | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| ПК-4.2 Умеет принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определить порядок выполнения работ                            |     |      |                                                                                                       |
| 5                                                                                                                                                        | 5   |      | Цифровые технологии в профессиональной деятельности                                                   |
| 6                                                                                                                                                        | 6   |      | Цифровая трансформация отрасли                                                                        |
| 6                                                                                                                                                        | 7   |      | Диспетчерско-технологическое управление в электроэнергетике                                           |
| 4                                                                                                                                                        | 6   |      | Технологическая практика                                                                              |
| 8                                                                                                                                                        | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| ПК-4.3 Владеет навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области электроэнергетики                                                 |     |      |                                                                                                       |
| 5                                                                                                                                                        | 5   |      | Цифровые технологии в профессиональной деятельности                                                   |
| 6                                                                                                                                                        | 6   |      | Цифровая трансформация отрасли                                                                        |
| 3                                                                                                                                                        | 3   |      | Тепловые и гидроэлектростанции                                                                        |
| 6                                                                                                                                                        | 7   |      | Диспетчерско-технологическое управление в электроэнергетике                                           |
| 8                                                                                                                                                        | 9   |      | Системы автоматизации диспетчерского управления                                                       |
| 8                                                                                                                                                        | 9   |      | Управление потоками электрической энергии                                                             |
| 8                                                                                                                                                        | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| ПК-8.3 Владеть навыками организации оперативного сопровождения технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности |     |      |                                                                                                       |
| 6                                                                                                                                                        | 7   |      | Диспетчерско-технологическое                                                                          |



| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану) |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|---------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                       | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
|                                                                           |     |      | управление в электроэнергетике                                                                        |
| 8                                                                         | 9   |      | Системы автоматизации диспетчерского управления                                                       |
| 8                                                                         | 9   |      | Управление потоками электрической энергии                                                             |
| 8                                                                         | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                     | Критерии оценивания результатов обучения |                                             |                                                                         |                                                        | Наименование<br>оценочного<br>средства       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                          | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                       | хорошо                                                                  | отлично                                                |                                              |
| 1                                                                                                                                                                        | 2                                        | 3                                           | 4                                                                       | 5                                                      | 6                                            |
| ПК-4: Способность осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                              |
| ПК-4.1 Применяет знания технологических процессов в электроэнергетической отрасли для организации работы коллектива исполнителей                                         |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                              |
| <b>Знать:</b><br>технологические процессы в элект<br>роэнергетической отрасли для<br>организации<br>работы<br>коллектива<br>исполнителей                                 | Фрагментарные<br>знания                  | Неполные знания                             | Сформированные,<br>но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания         | Сформированные<br>систематические<br>знания            | тестовые<br>задания,<br>рефераты,<br>экзамен |
| <b>Уметь:</b><br>принимать<br>исполнительские<br>решения при<br>разбросе мнений<br>и конфликте<br>интересов,<br>определить<br>порядок<br>выполнения работ                | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                              |
| <b>Владеть:</b><br>навыками<br>оперативного<br>сопровождения<br>технологических<br>процессов в<br>области электр<br>оэнергетики                                          | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                              |
| ПК-4: Способность осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                              |
| ПК-4.2 Умеет принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определить порядок выполнения работ                                            |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                              |
| <b>Знать:</b><br>технологические процессы в элект<br>роэнергетической отрасли для<br>организации<br>работы<br>коллектива<br>исполнителей                                 | Фрагментарные<br>знания                  | Неполные знания                             | Сформированные,<br>но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания         | Сформированные<br>систематические<br>знания            | тестовые<br>задания,<br>рефераты,<br>экзамен |
| <b>Уметь:</b><br>принимать<br>исполнительские<br>решения при<br>разбросе мнений<br>и конфликте<br>интересов,<br>определить                                               | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                              |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                        | Критерии оценивания результатов обучения |                                             |                                                                         |                                                        | Наименование<br>оценочного<br>средства       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                       | хорошо                                                                  | отлично                                                |                                              |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2                                        | 3                                           | 4                                                                       | 5                                                      | 6                                            |
| порядок<br>выполнения работ                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                              |
| <b>Владеть:</b><br>навыками<br>оперативного<br>сопровождения<br>технологических<br>процессов в<br>области электроэ<br>нергетики                                                                                                                                                                                             | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                              |
| ПК-4: Способность осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности                                                                                                                                                    |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                              |
| ПК-4.3 Владеет навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области электроэнергетики                                                                                                                                                                                                                    |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                              |
| <b>Знать:</b><br>технологические<br>процессы в элект<br>роэнергетической<br>отрасли для<br>организации<br>работы<br>коллектива<br>исполнителей                                                                                                                                                                              | Фрагментарные<br>знания                  | Неполные знания                             | Сформированные,<br>но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания         | Сформированные<br>систематические<br>знания            | тестовые<br>задания,<br>рефераты,<br>экзамен |
| <b>Уметь:</b><br>принимать<br>исполнительские<br>решения при<br>разбросе мнений<br>и конфликте<br>интересов,<br>определить<br>порядок<br>выполнения работ                                                                                                                                                                   | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                              |
| <b>Владеть:</b><br>навыками<br>оперативного<br>сопровождения<br>технологических<br>процессов в<br>области электроэ<br>нергетики                                                                                                                                                                                             | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                              |
| ПК-8: Способность осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности                                                                                                                                                    |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                              |
| ПК-8.3 Владеть навыками организации оперативного сопровождения технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности                                                                                                                                                                    |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                              |
| <b>Знать:</b> методы<br>организации<br>работ электроэне<br>ргетического<br>комплекса                                                                                                                                                                                                                                        | Фрагментарные<br>знания                  | Неполные знания                             | Сформированные,<br>но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания         | Сформированные<br>систематические<br>знания            | тестовые<br>задания,<br>рефераты,<br>экзамен |
| <b>Уметь:</b><br>применять знания<br>по<br>технологическим<br>процессам электр<br>оэнергетического<br>комплекса для<br>организации<br>работы<br>коллектива<br>исполнителей;<br>принимать<br>исполнительские<br>решения при<br>разбросе мнений<br>и конфликте<br>интересов;<br>определять<br>порядок<br>выполнения<br>работ; | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                              |



| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                               | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование оценочного средства |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------|
|                                                                                                                                                           | неудовлетворительно                      | удовлетворительно                    | хорошо                                                   | отлично                                       |                                  |
| 1                                                                                                                                                         | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                |
| организовывать и проводить мониторинг работ технологического объекта; координировать работу по сбору данных                                               |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                  |
| <b>Владеть:</b> навыками организации оперативного сопровождения технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                  |

### 3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Темы рефератов

1. Основные периоды истории энергетики.
2. Приёмники электроэнергии и электропотребители
3. Геополитическое распределение потребителей энергии.
4. Электрические сети и признаки их классификации
5. Требования к работе энергосистем
6. Режимы работы энергосистем
7. Распределительные и магистральные электрические сети
8. Баланс активной и реактивной мощности
9. Цели и задачи регулирования напряжения и частоты в энергосистеме
10. Нарушение нормального режима работы энергосистемы
11. Электросетевое оборудование

#### Вопросы для контрольного опроса

Раздел 1. Структура энергетики и оперативно-диспетчерское управление

тема «Общие сведения об электроэнергетике»

1. Основные периоды истории энергетики.



2. Что такое приёмник электроэнергии и электропотребитель?

3. Геополитическое распределение потребителей энергии.

4. Электрические цепи, электрическая схема.

5. Электрические сети и признаки их классификации

6. Виды мощности

7. Требования к работе энергосистем

8. Режимы работы энергосистем

9. Распределительные и магистральные электрические сети

10. Баланс активной мощности

11. Регулирование частоты в энергосистеме

12. Цели и задачи регулирования напряжения

13. Нарушение нормального режима работы энергосистемы

14. Электросетевое оборудование

15. Назначение и устройства релейной защиты

*тема «Системы обработки информации и управления в энергетике»*

1. Для чего служит программа MS Access?

2. Где хранятся базы данных? Что такое СУБД?

3. Основные понятия баз данных?

4. Логическая и физическая структура БД?

5. Типы полей?





6. Какую информацию содержит таблица, в которой нет ни одной записи?
7. Особенности полей типа «Счетчик» и «Мемо»?
8. Какое поле можно считать уникальным? Какое – ключевым?
9. Первичный и вторичный ключи?
10. Зачем необходимо создавать ключевое поле таблицы?
11. Чем отличается ключевое поле таблицы от обычного?
12. Как можно удалить запись из таблицы БД?
13. Как задать сортировку записей в таблице БД?
14. Для чего применяют фильтрацию записей в таблице БД?
15. Как задать фильтр в программе Access?
16. Как выполняется фильтрация при использовании значков «<>», «<», «>»?
17. Этапы проектирования БД.
18. Заполнение, редактирование таблиц БД.
19. Создание межтабличных связей.
20. Какую базу называют реляционной?
21. Возможности создания таблиц.
22. Чем отличаются поля и записи таблицы? Какие характеристики используются для описания полей БД?
23. Какое поле базы данных называют ключом?
24. Каково назначение и функции систем управления базами данных?
25. Какие типы могут принимать данные в информационных системах?



26. Зачем устанавливается связь между таблицами? Какие типы связей между таблицами возможны?
27. Зачем для связанных таблиц используется механизм поддержки целостности данных? В чем заключается его действие?
28. Какие возможности предоставляются пользователю для изменения настроек и параметров СУБД Access?
29. Для чего предназначены запросы?
30. Запросы баз данных обращены к таблицам. Как называются таблицы, на базе которых основан запрос?
31. Как называется таблица, полученная в результате работы запроса?
32. Как называется категория запросов, предназначенная для выбора данных из таблиц баз данных?
33. Как называется бланк, заполнением которого создается структура запроса?
34. Как называется поле, данные в котором образуются в результате расчета с участием данных, содержащихся в других полях?
35. Как называется категория запросов, выполняющих итоговые вычисления?
36. Какие итоговые функции вы знаете?
37. Как внести в бланк запроса по образцу строку для команды группировки?
38. Как сделать несколько итоговых вычислений по одному полю?
39. Как с помощью запроса провести сортировку записей в таблице по какому-либо полю?
40. Для чего предназначены формы?
41. Какие методы создания форм вы знаете?
42. Из чего состоят формы, и какие разделы форм существуют?
43. Какие элементы управления форм вы знаете?



44. При создании элемента управления формы рядом с ней автоматически образуется элемент управления – присоединенная надпись. Как оторвать эту надпись от элемента управления и поместить в другом месте?

45. Как можно выравнивать элементы управления формы, расположенные неаккуратно?

46. Как называются элементы управления формы, позволяющие выбирать данные из заранее подготовленного списка?

47. Можно ли использовать формы для вывода данных? Если да, то на какое устройство ЭВМ выполняется этот вывод?

48. Для чего применяют вычисляемые поля в БД?

49. Чем вычисляемое поле отличается от обычного?

50. Как вставить вычисляемое поле в отчет и в запрос?

Задание 1:

### **Комплект тестовых вопросов**

Выберите правильное определение «энергетики»:

1. совокупность электростанций, электрических и тепловых сетей, связанных общностью режима работы и имеющих централизованное оперативно-диспетчерское управление;
2. область хозяйственно-экономической деятельности человека, совокупность больших естественных и искусственных подсистем, служащих для преобразования, распределения и использования энергетических ресурсов всех видов;
3. отрасль экономики, включающая комплекс экономических отношений, возникающих в процессе производства, передачи электроэнергии, оперативно-диспетчерского управления, сбыта и потребления энергии с использованием производственных объектов;
4. единый процесс производства, преобразования, передачи и потребления электроэнергии в энергосистеме и состояние объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок потребителей электрической энергии.

Задание 2:

Выберите правильное определение «электроэнергетики»:



1. совокупность электростанций, электрических и тепловых сетей, связанных общностью режима работы и имеющих централизованное оперативно-диспетчерское управление;
2. область хозяйственно-экономической деятельности человека, совокупность больших естественных и искусственных подсистем, служащих для преобразования, распределения и использования энергетических ресурсов всех видов;
3. отрасль экономики, включающая комплекс экономических отношений, возникающих в процессе производства, передачи электроэнергии, оперативно-диспетчерского управления, сбыта и потребления энергии с использованием производственных объектов
4. единый процесс производства, преобразования, передачи и потребления электроэнергии в энергосистеме и состояние объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок потребителей электрической энергии;

Задание 3:

Выберите правильное определение «электроэнергетической системы»:

1. совокупность электростанций, электрических и тепловых сетей, связанных общностью режима работы и имеющих централизованное оперативно-диспетчерское управление;
2. область хозяйственно-экономической деятельности человека, совокупность больших естественных и искусственных подсистем, служащих для преобразования, распределения и использования энергетических ресурсов всех видов;
3. отрасль экономики, включающая комплекс экономических отношений, возникающих в процессе производства, передачи электроэнергии, оперативно-диспетчерского управления, сбыта и потребления энергии с использованием производственных объектов;
4. единый процесс производства, преобразования, передачи и потребления электроэнергии в энергосистеме и состояние объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок потребителей электрической энергии.

Задание 4:

Выберите правильное определение «Электроэнергетический режим энергосистемы»:

1. совокупность электростанций, электрических и тепловых сетей, связанных общностью режима работы и имеющих централизованное оперативно-диспетчерское управление;
2. область хозяйственно-экономической деятельности человека, совокупность больших естественных и искусственных подсистем, служащих для преобразования, распределения и использования энергетических ресурсов всех видов;
3. отрасль экономики, включающая комплекс экономических отношений, возникающих в процессе производства, передачи электроэнергии, оперативно-диспетчерского управления, сбыта и потребления энергии с использованием производственных объектов;



4. единый процесс производства, преобразования, передачи и потребления электроэнергии в энергосистеме и состояние объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок потребителей электрической энергии.

Задание 5:

Раздел энергетики, связанный с получением, использованием и преобразованием тепла в различные виды энергии?

- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| 1. гидроэнергетика;   | 2. теплоэнергетика;   |
| 3. электроэнергетика; | 4. ядерная энергетика |

Задание 6:

Раздел энергетики, связанный с использованием механической энергии водных ресурсов для получения электрической энергии?

- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| 1. гидроэнергетика;   | 2. теплоэнергетика;   |
| 3. электроэнергетика; | 4. ядерная энергетика |

Задание 7:

Для электроэнергетического производства не характерна следующая особенность?

1. выработка электроэнергии подчинена потреблению и автоматически изменяется количественно в соответствии с изменением потребляемой электроэнергии;
2. нельзя ориентироваться только на размер потребления энергии на планируемый период;
3. изменения выработки и отпуска электрической энергии и мощности совершаются одновременно с изменением потребления;
4. взаимная согласованность отдельных стадий процесса значительно сильнее, чем в других отраслях промышленности.

Задание 8:

Услуги по продаже энергии потребителям предлагаются энергетическими компаниями на рынке энергии и мощности для:

- |                          |                       |
|--------------------------|-----------------------|
| 1. генерирующих компаний | 2. ремонтных компаний |
| 3. сбытовых компаний     | 4. сетевых компаний   |



Задание 9:

Услуги по передаче и распределению электрической энергии предлагаются энергетическими компаниями на рынке энергии и мощности для:

1. генерирующих компаний
2. ремонтных компаний
3. сбытовых компаний
4. сетевых компаний

Задание 10:

Сооружение каких объектов предусматривал план ГОЭЛРО?

1. федеральные сетевые компании
2. магистральные электрические сети
3. районные электростанции
4. единую национальную энергетическую сеть

Задание 11:

Какая организация в ЕЭС России отвечает за оперативно-диспетчерское управление?

1. сетевые компании
2. системный оператор
3. генерирующие компании
4. крупные потребители

Задание 12:

Электрическая энергия является основным товаром, предлагаемым энергетическими компаниями на рынке энергии, для:

1. генерирующих компаний
2. ремонтных компаний
3. сбытовых компаний
4. сетевых компаний

Задание 13:



Сколько ОЭС входит в состав энергосистемы России?

1. 5                      2. 6                      3. 7                      4. 8

Задание 14:

В каком году была создана первая в стране центральная диспетчерская служба:

1. 1933                      2. 1927                      3. 1926                      4. 1935

Задание 15:

В каком году была сооружена первая ЛЭП 220 кВ:

1. 1933                      2. 1927                      3. 1926                      4. 1935

Задание 16:

В каком году был выпущен первый учебник по диспетчерскому управлению:

1. 1933                      2. 1927                      3. 1926                      4. 1936

Задание 17:

Год начала формирования Единой энергосистемы СССР:

1. 1950                      2. 1956                      3. 1957                      4. 1960

Задание 18:

Год создания крупнейшей на планете энергосистемы «Мир» (установленная мощность электростанций более 400 ГВт):

1. 1956                      2. 1957                      3. 1960                      4. 1962

Задание 19:

Центральное диспетчерское управление (ЦДУ) ЕЭС СССР создано в:

1. 1960                      2. 1962                      3. 1967                      4. 1968

Задание 20:

Год создания Российского акционерного общества «Единая электроэнергетическая система России» (РАО «ЕЭС России»):



1. 1991                      2. 1992                      3. 1993                      4. 1995

Задание 21:

ОАО «Системный оператор — Центральное Диспетчерское Управление Единой энергетической системы» (ОАО «СО — ЦДУ ЕЭС») создано в:

1. 2002                      2. 2003                      3. 2004                      4. 2005

Задание 22:

Год создания ОАО «ФСК ЕЭС»:

1. 2006                      2. 2007                      3. 2008                      4. 2009

Задание 23:

Год ликвидации ОАО «РАО ЕЭС России», ее распад на 23 независимые компании:

1. 2006                      2. 2007                      3. 2008                      4. 2009

Задание 24:

Организация, осуществляющая диспетчерское управление:

1. ПАО «ФСК ЕЭС»                      2. ЕНЭС                      3. «Холдинг МРСК»                      4. АО «СО ЕЭС»

Задание 25:

Предприятие, входящее в состав ОАО «ФСК ЕЭС», осуществляющее эксплуатацию ЛЭП и подстанций сверхвысокого напряжения регионов России:

1. МЭС;                      2. ЕНЭС;                      3. МРСК;                      4. ПМЭС.

Задание 26:

Обеспечение расчетов за поставляемую электроэнергию и услуги, оказываемые участникам оптового рынка, осуществляет:

1. Ассоциация «Некоммерческое партнерство Совет рынка»

2. АО «Администратор торговой системы»

3. АО «Центр финансовых расчетов»





#### 4. АО «СО ЕЭС»

##### Задание 27:

Услуги по проведению финансовых расчетов между участниками оптового рынка электрической энергии оказывает:

1. Ассоциация «Некоммерческое партнерство Совет рынка»

2. АО «Администратор торговой системы»

3. АО «Центр финансовых расчетов»

4. АО «СО ЕЭС»

##### Задание 28:

Выработку и реализацию электроэнергии на оптовом или розничных рынках сбытовым организациям либо конечным потребителям осуществляют:

1. Сбытовые организации

2. Потребители

3. Распределительные сетевые компании 4. Генерирующие компании  
Правильный ответ – 4.

##### Задание 29:

Приобретают электроэнергию на оптовом и розничных рынках и продают ее конечным потребителям:

1. Сбытовые организации

2. Крупные потребители

3. Распределительные сетевые компании

4. Генерирующие компании

##### Задание 30:

Лица, приобретающие электрическую энергию для собственных бытовых и (или) производственных нужд, это:

1. Сбытовые организации

2. Потребители

3. Распределительные сетевые компании 4. Генерирующие компании

##### Задание 31:



Передача и распределение электрической энергии по электрическим сетям напряжением 0,4–110 кВ и технологическое присоединение потребителей к электросетям – это основной вид деятельности

1. РДУ                      2. РСК                      3. МРСК                      4. РЭС

Задание 32:

В зависимости от принципа закрепления объектов электрических сетей за производственными подразделениями предприятия возможны три типа систем управления (укажите ошибку):

1. Комбинированная
2. Территориальная
3. Смешанная
4. Функциональная

Задание 33:

Крупные потребители, приобретающие электроэнергию непосредственно на ОРЭМ, располагают энергопринимающим оборудованием с суммарной присоединенной мощностью не менее 20 МВА

1. 20 МВА                      2. 25 МВА                      3. 30 МВА                      4. 35 МВА

Задание 34:

Структурное подразделение организации, осуществляющее в пределах закрепленной за ним операционной зоны управление режимом энергосистемы - это:

1. Диспетчерское управление                      2. Диспетчерское ведение
3. Диспетчерский центр                      4. Оперативно-диспетчерское управление

Задание 35:

Организация управления, при которой технологические режимы работы или эксплуатационное состояние объектов электроэнергетики изменяются *только по согласованию* с соответствующим диспетчерским центром:

1. Диспетчерское управление                      2. Диспетчерское ведение
3. Диспетчерский центр                      4. Оперативно-диспетчерское управление



Задание 36:

Организация управления, при которой технологические режимы работы или эксплуатационное состояние объектов электроэнергетики изменяются только *по оперативной диспетчерской команде* диспетчера соответствующего диспетчерского центра:

1. Диспетчерское управление
2. Диспетчерское ведение
3. Диспетчерский центр
4. Оперативно-диспетчерское управление

Задание 37:

Комплекс мер по централизованному управлению технологическими режимами работы объектов электроэнергетики и энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии - это:

1. Диспетчерское управление
2. Диспетчерское ведение
3. Диспетчерский центр
4. Оперативно-диспетчерское управление

Задание 38:

Основы оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике изложены в:

1. Постановлении Правительства РФ «О реформировании электроэнергетики РФ»
2. Нормативно-правовых документах предприятия
3. Федеральном законе «Об электроэнергетике»
4. Правилах ОДУ

Задание 39:

Высший субъект ОДУ — это:

1. Системный оператор
2. Диспетчерский центр
3. Региональное диспетчерское управление
4. Объединенное диспетчерское управление



#### Задание 40:

Основная цель деятельности Системного оператора:

1. Краткосрочное планирование и оперативное управление электроэнергетическим режимом ЕЭС России
2. Развитие автоматизированной системы диспетчерского управления
3. обеспечение устойчивого энергоснабжения и качества электроэнергии, соответствующих требованиям технических регламентов и иных нормативных актов путем непрерывного управления производством, передачей и распределением электроэнергии
4. Координация синхронной работы ЕЭС России и зарубежных энергосистем

#### Задание 41:

Оперативные переговоры между руководящим дежурным персоналом и непосредственно подчиненным ему оперативным персоналом, ведущиеся по инициативе подчиненного оперативного персонала — это:

- |               |                |           |              |
|---------------|----------------|-----------|--------------|
| 1. Разрешение | 2. Уведомление | 3. Запрос | 4. Сообщение |
|---------------|----------------|-----------|--------------|

#### Задание 42:

Информация о нарушениях, несчастных случаях с людьми, о создавшейся аварийной обстановке:

- |               |                |           |              |
|---------------|----------------|-----------|--------------|
| 1. Разрешение | 2. Уведомление | 3. Запрос | 4. Сообщение |
|---------------|----------------|-----------|--------------|

#### Задание 43:

Взаимное информирование оперативного персонала по вопросам ведения режимов электрических станций, электрических и тепловых сетей и т.п.:

- |               |                       |           |              |
|---------------|-----------------------|-----------|--------------|
| 1. Разрешение | 2. Текущая информация | 3. Запрос | 4. Сообщение |
|---------------|-----------------------|-----------|--------------|

#### Задание 44:

Обращение дежурного оперативного персонала для получения официальных разъяснений по вопросам эксплуатации к вышестоящему или подчиненному либо административно-техническому персоналу:

- |               |                       |           |              |
|---------------|-----------------------|-----------|--------------|
| 1. Разрешение | 2. Текущая информация | 3. Запрос | 4. Сообщение |
|---------------|-----------------------|-----------|--------------|

#### Задание 45:



К оперативным руководителям относятся:

1. начальники смен электрических цехов электростанций
2. оперативно-ремонтный персонал с правом выполнения переключений в электроустановках
3. дежурные (диспетчеры, инженеры, электромонтеры) подстанций
4. дежурные диспетчеры объединения энергосистем, отдельной энергосистемы, предприятия электрических сетей, района электрических сетей

Задание 46:

Оперативный журнал с момента последней записи должен храниться не менее сколько лет?

1. Двух
2. Трех
3. Четырех
4. пяти

Задание 47:

Аварийная заявка оформляется в возможно короткий срок с момента отключения объекта, но не более сколько часов?

1. 12
2. 24
3. 36
4. 48

Задание 48:

Отказ от выполнения диспетчерских распоряжений и команд СО допускается в случае:

1. проведения ремонтных работ, согласованных с СО
2. нехватки топлива на тепловых электростанциях
3. угрозы жизни и здоровью людей
4. отсутствия стимулов для оптимизации энергетических режимов по стоимостному показателю

Задание 49:

Операционная дисквалификация электростанции вводится по решению СО на следующие



периоды времени (укажите ошибку):

1. Один час                      2. Одни сутки                      3. Одна неделя                      4. Один месяц

Задание 50:

Основной составляющей автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ) на уровне Системного оператора являются:

1. оперативные информационные комплексы (ОИК)
2. диспетчерские пункты предприятий электрических сетей (ПЭС)
3. автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) электростанций
4. автоматизированные системы коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ)

Задание 51:

В зависимости от масштаба технологического нарушения и участия в тренировке оперативно подчиненного персонала противоаварийные тренировки подразделяются (укажите ошибку):

1. межсистемные                      2. Общесистемные                      3. диспетчерские                      4. дистанционные

Задание 52:

Для оперативных руководителей минимальная продолжительность дублирования после проверки знаний должна составлять:

1. от 2 до 6 рабочих смен                      2. от 6 до 12 рабочих смен
3. не менее 12 рабочих смен                      4. 24 рабочие смены

Задание 53:

Управление энергоустановкой или несение других функций на рабочем месте, исполняемые под наблюдением лица, ответственного за подготовку дублера — это:

1. Дублирование                      2. Стажировка                      3. Тренировка                      4. Профессиональная подготовка

Задание 54:

Какова доля участия Российской Федерации в уставном капитале системного оператора?



1. 50%                      2. 60 %                      3. 80 %                      4. 100 %

Задание 55:

Контроль за системой оперативно-диспетчерского управления, в том числе контроль за соблюдением субъектами оперативно-диспетчерского управления правил оптового рынка, осуществляет:

1. Центр финансовых расчетов                      2. Администратор торговой сети  
3. Правительство РФ                      4. Ростехнадзор

Задание 56:

По структуре организации базы данных делятся на (*укажите ошибку*):

1. Реляционные;                      2. Иерархические;                      3. Сетевые.                      4.  
Централизованные      Правильный ответ - 4.

Задание 57:

Ключевое поле базы данных -

1. Это поле или группа полей, информация в которых упорядочена в алфавитном порядке;  
2. Это столбец таблицы, содержащий значения определенного свойства;  
3. Это поле или группа полей, значение которого однозначно определяет запись в таблице;  
4. Это запись таблицы.

Задание 58:

Основными объектами СУБД Access являются (*укажите ошибку*):

1. Формы                      2. Таблицы                      3. Поля                      4. Запросы;

Задание 59:

Реляционные базы данных это:

1. Это работающее в диалоговом режиме приложение, хранящее и обрабатывающее данные в прямоугольных таблицах, связанных между собой;



2. Это информационная модель, позволяющая в упорядоченном виде хранить данные о группе объектов, обладающих одинаковым набором свойств;

3. Это табличная форма организации информации;

4. Это программа, которая хранит и организует информацию, имея при этом достаточную мощность для ввода новых записей, изменения уже существующих записей, выборки и управления информацией.

Задание 60:

Создание таблицы в базе данных возможно в режиме:

- |            |            |                 |          |
|------------|------------|-----------------|----------|
| 1. Запроса | 2. Макроса | 3. Конструктора | 4. Формы |
|------------|------------|-----------------|----------|

**Вопросы к экзамену по дисциплине "Диспетчерско-технологическое управление в электроэнергетике"**

1. Энергетика, ее структура и основные разделы.
2. Производственная, технологическая и экономическая основы электроэнергетики. Электроэнергетические системы
3. Технологический процесс электроэнергетического производства и его особенности.
4. Организационная структура предприятий электроэнергетики.
5. Создание ЕЭС
6. Развитие ЕЭС
7. Реформирование ЕЭС.
8. Организационная структура управления электроэнергетикой после реформирования.
9. Субъекты электроэнергетики.
10. Порядок ведения оперативной документации.
11. Организационная структура предприятий электрических сетей. Системы управления ПЭС
12. Основные понятия диспетчерского управления энергетическими системами.
13. Система оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике.





14. Субъекты оперативно-диспетчерского управления.
15. Основные направления деятельности и задачи Системного оператора
16. Основные принципы оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике.
17. Программно-технические комплексы в ОДУ.
18. Содержание оперативного журнала. Порядок заполнения оперативного журнала при сдаче, приеме смены.
19. Функции субъектов оперативно-диспетчерского управления.
20. Технические средства диспетчерского управления.
21. Организация ОДУ в энергосистеме
22. Должностные обязанности, права и ответственность диспетчера
23. Оценка деятельности персонала.
24. Дублирование. Оперативные переговоры
25. Принципы ведения и форма общения при ведении оперативных переговоров.
26. Создание таблиц базы данных. Настройка связей между таблицами базы данных
27. Оперативные переговоры при введении графиков ограничения потребления и временного отключения электрической энергии.
28. Порядок ведения журнала при производстве оперативных переключений.
29. Назначение и использование основных объектов программы MS Access
30. Последовательность действий при создании новой базы данных и новой таблицы БД в программе MS Access
31. Заполнение базы данных информацией
32. Порядок создания запросов с помощью конструктора



33. Порядок создания отчета с помощью мастера
34. Создание связанных таблиц
35. Использование различных типов данных в программе MS Access
36. Использование форм в программе MS Access
37. Использование различных типов связей в программе MS Access
38. Создание проекта базы данных.
39. Создание инфологической модели базы данных.
40. Создание запросов и отчетов в программе MS Access

**4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

**Требования к выполнению тестового задания**

Тест – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

- закрытая форма – наиболее распространенная форма и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил;

- открытая форма – вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие – части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»);

- установление соответствия – в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;



установление последовательности – предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

Тесты сгруппированы по темам. Количество тестовых вопросов в разделе различно, что обусловлено объемом изучаемого материала и ее трудоемкостью.

Формулировки вопросов построены по следующим основным принципам:

**Выбрать верные варианты ответа.**

В пункте приведены конкретные вопросы и варианты ответов. Магистру предлагается выбрать номер правильного ответа из предлагаемых вариантов. При этом следует учесть важное требование: в ответах к заданию обязательно должен быть верный ответ и он должен быть только один.

Студент должен выбрать верный ответ на поставленный вопрос и сверить его с правильным ответом, который дается в конце.

**Критерии оценки знаний при проведении тестирования**

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

**Требования к написанию реферата**

Реферат – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности. Автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие



### **Критерии оценивания реферата:**

**Отметка «отлично»** выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### **Требования к проведению экзамена**

Экзамен по дисциплине (модулю) служит для оценки работы обучающегося в течение семестра (семестров) и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении профессиональных задач.

### **Критерии оценки знаний на экзамене**

**Оценка «отлично»** выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

**Оценка «хорошо»** выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной



ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

|                            |                                 |                             |
|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| Разработчик:               | Подписано простой ЭП 14.03.2023 | Кохужева Римма Батырбиевна  |
| Зав. кафедрой:             | Подписано простой ЭП 14.03.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |
| Зав. выпускающей кафедрой: | Подписано простой ЭП 14.03.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |



рабочей программы учебной дисциплины "Б1.В.13 Техника высоких напряжений"

направления подготовки бакалавров "13.03.02 Электроэнергетика и электротехника"

профиль подготовки "Электроэнергетические системы и сети"

программа подготовки "бакалавр"

## Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану)                                                                                                                                                                                                                                                 |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| <b>ПК-1.3</b> Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов                                                                                                                                                                                              |     |      |                                                                                                       |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3   |      | Тепловые и гидроэлектростанции                                                                        |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5   |      | Электроэнергетические системы и сети                                                                  |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9   |      | Техника высоких напряжений                                                                            |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9   |      | Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем                                          |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7   |      | Электромагнитная совместимость в электроэнергетике                                                    |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7   |      | Автоматизация электроэнергетических систем                                                            |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| <b>ПК-3.2</b> Умеет организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски                                                                                                                                                                |     |      |                                                                                                       |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7   |      | Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения                                                      |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9   |      | Техника высоких напряжений                                                                            |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9   |      | Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем                                          |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| <b>ПК-6.1</b> Применяет знания основных производственные процессов электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы |     |      |                                                                                                       |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5   |      | Электроэнергетические системы и сети                                                                  |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9   |      | Техника высоких напряжений                                                                            |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 8   |      | Переходные электромеханические процессы в электроэнергетических системах                              |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2   |      | Введение в специальность                                                                              |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4   |      | Методы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии                               |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4   |      | Основы производства и                                                                                 |



| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану) |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|---------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                       | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
|                                                                           |     |      | передачи электроэнергии                                                                               |
| 6                                                                         | 7   |      | Электромагнитная совместимость в электроэнергетике                                                    |
| 6                                                                         | 7   |      | Автоматизация электроэнергетических систем                                                            |
| 8                                                                         | 9   |      | Диагностика электрооборудования в электрических сетях                                                 |
| 8                                                                         | 9   |      | Диагностика электрооборудования в системах электроснабжения                                           |
| 4                                                                         | 6   |      | Технологическая практика                                                                              |
| 8                                                                         | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                                                                                    | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование оценочного средства               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                | неудовлетворительно                      | удовлетворительно                    | хорошо                                                   | отлично                                       |                                                |
| 1                                                                                                                                                                                                              | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                              |
| ПК-1: Способность осуществлять и корректировать технологические процессы электроэнергетического производства в соответствии с выбранной сферой деятельности                                                    |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                |
| ПК-1.3 Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов                                                                                          |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                |
| <b>Знать:</b> основные производственные процессы, представляющие единую цепочку электроэнергетических технологий                                                                                               | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Тесты<br>Контрольные задания<br>рефераты зачет |
| <b>Уметь:</b> в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации                                                         | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                                |
| <b>Владеть:</b> навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов                                                                                         | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                                |
| ПК-3: Способность выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов электроэнергетического производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                |
| ПК-3.2 Умеет организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски                                                            |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                |
| <b>Знать:</b> правила безопасности электроэнергетического производства, в том числе при возникновении нештатных и                                                                                              | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Тесты<br>Контрольные задания<br>рефераты зачет |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Критерии оценивания результатов обучения |                                             |                                                                         |                                                        | Наименование<br>оценочного<br>средства            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                       | хорошо                                                                  | отлично                                                |                                                   |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2                                        | 3                                           | 4                                                                       | 5                                                      | 6                                                 |
| аварийных<br>ситуаций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                   |
| <b>Уметь:</b><br>организовывать<br>работу по<br>предупреждению<br>и ликвидации<br>аварийных и<br>нештатных<br>ситуаций с<br>привлечением<br>сервисных<br>компаний,<br>оценивать риски                                                                                                                                                                                    | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                                   |
| <b>Владеть:</b><br>навыками<br>осуществления<br>технического<br>контроля<br>состояния и работ<br>оспособности<br>технологического<br>оборудования                                                                                                                                                                                                                        | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                                   |
| ПК-6: Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                    |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                   |
| ПК-6.1 Применяет знания основных производственных процессов электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы                                                       |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                   |
| <b>Знать:</b> основные<br>производственны<br>е процессы элект<br>роэнергетической<br>отрасли; функций<br>производственны<br>х подразделений<br>организации и<br>производственны<br>х связей между<br>ними; правил<br>технической<br>эксплуатации<br>технологических<br>объектов электро<br>энергетической<br>отрасли и<br>методов<br>управления<br>режимами их<br>работы | Фрагментарные<br>знания                  | Неполные знания                             | Сформированные,<br>но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания         | Сформированные<br>систематические<br>знания            | Тесты<br>Контрольные<br>задания<br>рефераты зачет |
| <b>Уметь:</b> в<br>сочетании с<br>сервисными<br>компаниями и<br>специалистами<br>технических<br>служб<br>корректировать<br>технологические<br>процессы с<br>учетом реальной<br>ситуации                                                                                                                                                                                  | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                                   |
| <b>Владеть:</b><br>навыками<br>руководства прои<br>зводственными<br>процессами в эле<br>ктроэнергетическ<br>ой отрасли с<br>применением                                                                                                                                                                                                                                  | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                                   |





| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции | Критерии оценивания результатов обучения |                       |        |         | Наименование<br>оценочного<br>средства |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------|--------|---------|----------------------------------------|
|                                                      | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно | хорошо | отлично |                                        |
| 1                                                    | 2                                        | 3                     | 4      | 5       | 6                                      |
| современного<br>оборудования и<br>материалов         |                                          |                       |        |         |                                        |

### **3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **Вопросы текущего контроля знаний по разделам рабочей программы дисциплины**

##### **«Техника высоких напряжений»**

#### **Тема 1. Электрофизические процессы в диэлектрических средах**

1. Виды электрических полей
2. Классификация ионизационных процессов. Виды ионизации
3. Виды эмиссионных процессов
4. Что называется фотопроцессами?
5. Приведите вывод уравнения самостоятельности электрического разряда в газе.
6. Каков смысл коэффициентов в уравнении самостоятельности электрического разряда в газе?
7. Что такое «стример»? Каков критерий лавинно-стримерного перехода?
8. Каковы особенности разряда в резконеоднородных полях?
9. Что такое «лидер»? Каков критерий стримерно-лидерного перехода?
10. Назовите основные стадии развития молниевых разрядов?
11. В чем состоит эффект полярности?
12. Основные типы проводимости жидких диэлектриков?

#### **Тема 2. Изоляция высоковольтного оборудования**

1. В чем состоят условия работы и требования, предъявляемые к изоляции высоковольтного электрооборудования?
2. Назначение и конструктивные особенности изоляции воздушных ЛЭП
3. Каково исполнение опорных изоляторов для внутренней и наружной установок?
4. Особенности назначения и конструктивного исполнения проходных изоляторов
5. Высоковольтные вводы: назначение, тип изоляции, конструктивное исполнение. Современные типы высоковольтных вводов.



6. Каковы характеристики основных материалов применяемых в силовых конденсаторах?
7. Конструктивные особенности изоляции трансформаторов напряжения
8. Силовые трансформаторы: назначение, конструктивное исполнение изоляции

### **Тема 3. Получение и измерение высоких напряжений**

1. Как классифицируются трансформаторы в высоковольтной технике?
2. Какие требования предъявляются к испытательным трансформаторам?
3. В силу, каких причин повышение напряжения трансформатора более 750 кВ оказывается нецелесообразным?
4. Способы получения напряжения постоянного тока
5. Приведите схему и поясните принцип работы генератора импульсных токов
6. В чем состоит принципиальное различие в работе ГИН и ГИТ?
7. Назовите способы измерения высоких напряжений. В чем состоят сложности при измерении на высоком напряжении?
8. В каких областях современной индустрии используется высоковольтное испытательное оборудование?

### **Тема 4. Перенапряжения в электрических системах**

1. Классификация перенапряжений и их кратность
2. В чем состоит принципиальное отличие внешних перенапряжений от внутренних?
3. Почему грозовые перенапряжения наиболее опасны для сетей средних классов напряжения, а коммутационные для сетей высших классов напряжений?
4. Грозозащита ЛЭП и подстанций
5. Защита подстанций от набегающих волн
6. Зона защиты тросового молниеотвода
7. Каким образом импульсная корона влияет на параметры грозового импульса, распространяющегося по линии электропередачи?
8. В чем заключаются принципы работы ограничителя перенапряжений?

### **Темы рефератов**

1. Дуговой разряд как причина аварийных режимов в электроэнергетике.
2. Дуговой разряд в технологических процессах. Конструкции плазмотронов и области применения.



3. Теории пробоя жидких диэлектриков. Газохроматографический анализ трансформаторного масла.
4. Физический механизм теплового пробоя твердых диэлектриков.
5. Современные средства защиты от перенапряжений.
6. Молниезащита подстанций и ЛЭП различных классов напряжения.
7. Диагностика мощных трансформаторов. Виды дефектов и современные методы их определения.
8. Диагностика мощных трансформаторов. Непрерывный контроля состояния.
9. Диагностика мощных трансформаторов. Газохроматографический анализ масла и тепловизионный контроль.
10. Типы и конструкции силовых конденсаторов. Косинусные конденсаторы.
11. Высоковольтные вводы. Типы конструкций и современные методы диагностики.
12. Высоковольтные кабели. Конструкция изоляции и методы контроля состояния.
13. Измерение высокого импульсного напряжения и больших импульсных токов.

**Комплект тестовых заданий для проверки остаточных знаний по дисциплине  
«Техника высоких напряжений»**

**Тест 1**

Класс напряжения – это:

а) Ураб.наиб.; б) Уном; в) Ураб.наиб.ЭО.

От чего зависит величина Ураб.наиб.:

а) от класса напряжения; б) от мощности; в) от длины линии.

Что является основным диэлектриком внешней изоляции:

а) фарфор; б) стекло; в) воздух; г) стеатит.

Электрическая прочность воздуха при нормальных условиях и расстоянии между электродами около 1 см составляет:

а) 5-6 кВ/см; б) 10-15 кВ/см; в) 25-30 кВ/см.

Ионизация – это:

а) процесс отрыва электрона от нейтральной молекулы; б) процесс перехода электрона на удаленную неустойчивую орбиту.



Условие самостоятельного разряда: а)  $g(e \text{ аS-1}) \geq 1$ ; б)  $W=3/2k$ ; в)  $h\nu \geq U_{\text{и}}$ . Что не относится к поверхностной ионизации:

а) фотоэлектронная эмиссия; б) автоэлектронная эмиссия; в) термическая эмиссия электронов из катода; г) возбуждение молекул.

Что не относится к характеристикам плазмы:

а) электропроводность; б) наличие избыточного заряда какого-либо знака; в) квазинейтральность; г) способность отражать электромагнитные волны.

В разреженных газах разрядное напряжение промежутка зависит:

а) материал катода; б) фотоионизация в объеме газа; в) а и б.

Процесс распространения по лидерному каналу разрядной волны называется:

а) искра; б) главный разряд; в) дуговой разряд

Последовательность стадий газового разряда в неравномерном поле:

а) лавинная корона → стримерная корона → образование лидера → главный разряд → искра → дуга; б) лавинный разряд → образование стримера → искра → дуга.

На проводах малых диаметров (до 1 см) корона возникает :

а) в лавинной форме; б) в форме стримеров; в) в лидерной форме.

Коронный разряд на проводах ЛЭП сопровождается:

а) потерями энергии; б) радиопомехами; в) а и б.

Методы уменьшения потерь на корону: а) использование расщепленных проводов; б) использование расширенных проводов; в) а и б. Параметр, не характеризующий свойства минерального масла:

а) разрядная напряженность поля; б) диэлектрическая проницаемость; в) плотность; г)  $\tan \delta$ ; д) содержание олефинов.

Способы снижения потерь на корону:

а) расщепление проводов; б) использование расширенных проводов; в) увеличение напряжения; г) а и б; д) б и в; е) а и в.

Электрическая прочность минерального масла при температуре 20 °С и содержании воды меньше 10<sup>-5</sup>:

а) 100- 200 кВ/см; б) 200-300 кВ/см; в) 350-500 кВ/см; г) 500-600 кВ/см.

Масло стареет в результате: а) поглощения влаги и кислорода; б) действия повышенной



температуры и катализаторов; в) влияния всех этих факторов. Ингибиторы добавляются в минеральное масло:

а) для задержания окисления масла; б) для повышения текучести масла; в) для повышения температуры кипения.

Газовый анализ служит :

а) для определения  $t_{gd}$ ; б) для раннего распознавания дефектов в трансформаторах; в) для определения состава минерального масла.

## Тест 2

Проблема применения высокохлорированных дифенилов заключается в их: а) экологической опасности; б) токсичности при высоких температурах; в) а и б. Какие изоляционные жидкости, применяемые в электроустановках, обладают более высокой диэлектрической проницаемостью: а) минеральное масло; б) синтетические изоляционные жидкости. В каком состоянии вода, находящаяся в масле наиболее опасна: а) в молекулярно-растворенном; б) в форме эмульсии; в) в виде отстоя на дне резервуара с маслом. Какое состояние воды, находящейся в масле, является показателем резкого снижения изоляционных характеристик масла: а) молекулярно-растворенное; б) эмульсия; в) отстой на дне резервуара. Коронный разряд в изолирующих жидкостях протекает в форме: а) стримеров; б) лавинной короны; в) искры. Влияет ли коронный разряд на качество масла: а) да; б) нет; в) не значительно. Для фильтрации масла используется: а) силикат алюминия; б) триоксид бора; в) диоксид кремния. Маслобарьерная изоляция используется: а) в трансформаторах; б) кабелях; в) вводах; г) а и б; д) а и в; е) б и в. Барьеры из твердых диэлектриков необходимы: а) для повышения электрической прочности масляных промежутков; б) для улучшения теплоотвода; в) для снижения  $t_{gd}$ . Действие барьера одинаково в однородных и неоднородных полях: а) да; б) нет; в) не влияет. Барьер в жидком диэлектрике при неравномерном поле повышает  $U_{пр}$ : а) в 2-2,5 раза; б) в 3-5 раз; в) в 5-7 раз. Главная изоляция обмотки силового трансформатора 110 кВ состоит: а) из масляных каналов; б) барьеров в виде изолирующих цилиндров; в) а и б. На конце обмотки силового трансформатора электрическое поле неоднородно, что вызывает: а) опасность поверхностного разряда по барьерам; б) повышение импульсной прочности изоляции; в) повышение  $t_{gd}$  изоляции. Угловые шайбы, применяемые в силовых трансформаторах 110 кВ и выше, используются: а) для выравнивания электрического поля; б) для удлинения пути поверхностного разряда на концах обмоток; в) для снижения потерь на корону. Продольная изоляция обмоток 110 кВ и выше состоит: а) из изоляции, покрывающей провода и катушки; б) масляных каналов между катушками; в) цилиндрических барьеров; г) а и б; д) а и в; е) б и в. В трансформаторах применяются следующие типы барьеров: а) цилиндрический; б) плоская шайба; в) угловая шайба; г) а и б; д) а и в; е) б и в; ж) а, б, в. Вводы – это: а) проходные изоляторы 35 кВ и выше; б) секция конденсатора; в) элемент разрядника. Ввод состоит: а) из токоведущего стержня и фланца; б) токоведущего стержня и изоляционного тела; в) из токоведущего стержня, фланца и изоляционного тела. Изоляция ввода бывает: а) внешняя; б) внутренняя, в) внешняя и внутренняя. Внутренняя изоляция вводов состоит: а) из цилиндрических барьеров; б) из масляных промежутков; в) из цилиндрических барьеров и масляных промежутков. выключателя при включении; г) а и б; д) а и в; е) б и в; ж) а, б, в.

## Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине

### «Техника высоких напряжений»

1. Основные виды электрической изоляции оборудования высокого напряжения; изоляция внешняя и внутренняя.



2. Основные виды воздействия на изоляцию: воздействие окружающей среды, механические, тепловые и электрические
3. Молниезащита мест с ослабленной изоляцией на воздушных линиях, применение защитных промежутков и трубчатых разрядников.
4. Защитные аппараты. Выбор числа и рационального размещения защитных аппаратов, подключенных к шинам подстанций.
5. Защищенные подходы на воздушных линиях.
6. Надежность молниезащиты, допустимое число отключений воздушных линий.
7. Внутренние перенапряжения. Перенапряжения установившегося режима и коммутационные перенапряжения.
8. Вероятность появления, максимальные значения и допустимые кратности.
9. Ограничение перенапряжений с помощью вентильных разрядников и нелинейных ограничителей перенапряжений.
10. Роль реакторов поперечной компенсации.
11. Координация изоляции и испытательные напряжения. Уровни изоляции оборудования: испытательные напряжения промышленной частоты, грозовых и коммутационных импульсов.
12. Основы физики разряда в воздухе: элементарные процессы.
13. Основы физики разряда в воздухе: электронная лавина.
14. Основы физики разряда в воздухе: стример.
15. Основы физики разряда в воздухе: лидер.
16. Условие самостоятельности разряда.
17. Начальное напряжение.
18. Влияние полярности и степени неоднородности электрического поля на разрядные напряжения.
19. Вольт-секундные характеристики воздушных промежутков при грозовых и коммутационных



импульсах.

20. Коронный разряд: потери энергии и электромагнитные помехи.
21. Конструкции изоляторов. Влияние конструкции изоляторов и влажности воздуха на напряжение перекрытия.
22. Развитие разряда и напряжения перекрытия изоляторов при неблагоприятных атмосферных условиях.
23. Выбор изоляции на линии электропередачи: выбор типа и числа изоляторов в гирляндах, выбор параметров воздушных изоляционных промежутков.
24. Электропроводность и поляризация диэлектриков. Основные требования к диэлектрикам, используемым для внутренней изоляции.
25. Проводимость жидких и твердых диэлектриков: виды проводимости и основные закономерности.
26. Поляризация и поляризационные потери.
27. Диэлектрические потери.
28. Зависимость тангенса угла диэлектрических потерь от напряжения, температуры и частоты.
29. Кратковременная электрическая прочность внутренней изоляции. Зависимость электрической прочности внутренней изоляции от длительности воздействия напряжения.
30. Влияние на кратковременную электрическую прочность жидких и твердых диэлектриков тепловых, механических и других воздействий.
31. Допустимые напряжения.
32. Длительная электрическая прочность внутренней изоляции. Старение внутренней изоляции: тепловое, механическое и электрическое.
33. Увлажнение внутренней изоляции.
34. Частичные разряды.
35. Допустимые рабочие напряжения и напряженности.
36. Методы регулирования электрических полей во внутренней изоляции.



37. Изоляция оборудования распределительных устройств. Выбор изоляционных расстояний в распределительных устройствах.
38. Изоляция силовых трансформаторов, автотрансформаторов и вводов высокого напряжения.
39. Элегазовая и вакуумная изоляция. Электрические характеристики элегаза.
40. Особенности эксплуатации и контроля изоляции элегазовых комплектных распределительных устройств.
41. Механизмы пробоя вакуумных промежутков. Области применения вакуумной изоляции.
42. Значение профилактического контроля состояния изоляции.
43. Контроль изоляции по тангенсу угла диэлектрических потерь, по абсорбционным характеристикам, по интенсивности частичных разрядов.
44. Неэлектрические методы контроля изоляции

удентов, освоивших все дидактические единицы дисциплины.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **Требования к написанию реферата**

Реферат – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности. Автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д.

##### **Критерии оценивания реферата:**

**Отметка «отлично»** выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.





Отметка «хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### **Критерии оценки знаний на зачете:**

Зачет может проводиться в форме устного опроса или по вопросам, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя.

Вопросы утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. Преподаватель может проставить зачет без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали в семинарских занятиях.

Шкала оценивания: двухбалльная шкала – не зачтено (не выполнено); зачтено (выполнено).

Оценка **«зачтено»** ставятся обучающемуся, ответ которого свидетельствует:

- о полном знании материала по программе;

- о знании рекомендованной литературы,

- о знании концептуально-понятийного аппарата всего курса и принимавший активное участие на семинарских занятиях, а также содержит в целом правильное и аргументированное изложение материала.

Оценка **«незачтено»** ставятся обучающемуся, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования**

1. Индивидуальная балльная оценка:

- **оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий;

- **оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий;



- **оценка «удовлетворительно»** - не менее 51%; .

- **оценка «неудовлетворительно»** - если студент правильно ответил менее чем на 50% тестовых заданий,

2. Показатели уровня усвоения учебного элемента или дисциплины в целом:

- процент студентов, правильно выполнивших задание;

- процент ст

|                            |                                 |                             |
|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| Разработчик:               | Подписано простой ЭП 14.03.2023 | Кохужева Римма Батырбиевна  |
| Зав. кафедрой:             | Подписано простой ЭП 14.03.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |
| Зав. выпускающей кафедрой: | Подписано простой ЭП 14.03.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |



рабочей программы учебной дисциплины "Б1.В.14 Переходные электромеханические процессы в электроэнергетических системах"

направления подготовки бакалавров "13.03.02 Электроэнергетика и электротехника"

профиль подготовки " "

программа подготовки "бакалавр"

## Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану)                                                           |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                                                                                 | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| ПК-1.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку электроэнергетических технологий         |     |      |                                                                                                       |
| 4                                                                                                                                   | 4   |      | Общая энергетика                                                                                      |
| 8                                                                                                                                   | 8   |      | Электрические станции и подстанции                                                                    |
| 7                                                                                                                                   | 8   |      | Переходные электромеханические процессы в электроэнергетических системах                              |
| 4                                                                                                                                   | 4   |      | Методы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии                               |
| 4                                                                                                                                   | 4   |      | Основы производства и передачи электроэнергии                                                         |
| 4                                                                                                                                   | 8   |      | Основы энергосбережения                                                                               |
| 4                                                                                                                                   | 8   |      | Потребители электроэнергии и режимы их работы                                                         |
| 4                                                                                                                                   | 6   |      | Технологическая практика                                                                              |
| 8                                                                                                                                   | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| 5                                                                                                                                   | 5   |      | Переходные электромагнитные процессы в электроэнергетических системах                                 |
| ПК-3.1 Знает правила безопасности электроэнергетического производства, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций |     |      |                                                                                                       |
| 7                                                                                                                                   | 8   |      | Переходные электромеханические процессы в электроэнергетических системах                              |
| 67                                                                                                                                  | 7   |      | Модуль получения квалификации "Контролёр электромонтажных работ"                                      |
| 6                                                                                                                                   | 7   |      | Электробезопасность в электроэнергетике                                                               |
| 7                                                                                                                                   | 7   |      | Противоаварийная автоматика электроэнергетических систем                                              |
| 7                                                                                                                                   | 7   |      | Перенапряжения в электрических системах                                                               |
| 5                                                                                                                                   | 8   |      | Электроснабжение                                                                                      |
| 5                                                                                                                                   | 8   |      | Режимы работы силового                                                                                |



| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану)                                                                                                                                                                                                                                                 |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |      | электрооборудования станций и подстанций                                                              |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6   |      | Технологическая практика                                                                              |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5   |      | Переходные электромагнитные процессы в электроэнергетических системах                                 |
| <b>ПК-6.1</b> Применяет знания основных производственных процессов электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы |     |      |                                                                                                       |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5   |      | Электроэнергетические системы и сети                                                                  |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9   |      | Техника высоких напряжений                                                                            |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 8   |      | Переходные электромеханические процессы в электроэнергетических системах                              |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2   |      | Введение в специальность                                                                              |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4   |      | Методы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии                               |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4   |      | Основы производства и передачи электроэнергии                                                         |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7   |      | Электромагнитная совместимость в электроэнергетике                                                    |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7   |      | Автоматизация электроэнергетических систем                                                            |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9   |      | Диагностика электрооборудования в электрических сетях                                                 |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9   |      | Диагностика электрооборудования в системах электроснабжения                                           |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6   |      | Технологическая практика                                                                              |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                                        | Критерии оценивания результатов обучения |                   |                                                        |                                       | Наименование оценочного средства               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                    | неудовлетворительно                      | удовлетворительно | хорошо                                                 | отлично                               |                                                |
| 1                                                                                                                                                                  | 2                                        | 3                 | 4                                                      | 5                                     | 6                                              |
| ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности                   |                                          |                   |                                                        |                                       |                                                |
| ОПК-1.1 Использует по назначению пакеты компьютерных программ                                                                                                      |                                          |                   |                                                        |                                       |                                                |
| <b>Знать:</b><br>известные пакеты прикладных компьютерных программ, предназначенных для расчета и проектирования электроэнергетических и электротехнических систем | Фрагментарные знания                     | Неполные знания   | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | Сформированные систематические знания | Контрольные задания<br>Рефераты тесты<br>зачёт |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                      | Частичные умения                         | Неполные умения   | Умения полные,                                         | Сформированные                        |                                                |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                              | Критерии оценивания<br>результатов обучения |                                             |                                                                         |                                                        | Наименование<br>оценочного<br>средства            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                   | неудовлетворит<br>ельно                     | удовлетворител<br>ьно                       | хорошо                                                                  | отлично                                                |                                                   |
| 1                                                                                                                                                                                                 | 2                                           | 3                                           | 4                                                                       | 5                                                      | 6                                                 |
| пользоваться<br>поисковыми<br>системами для<br>получения<br>информации в<br>области электроэ<br>нергетики и<br>электротехники                                                                     |                                             |                                             | допускаются<br>небольшие<br>ошибки                                      | умения                                                 |                                                   |
| <b>Владеть:</b><br>навыками<br>использования<br>пакета<br>прикладных<br>компьютерных<br>программ для<br>расчета и<br>проектирования э<br>лектроэнергетиче<br>ских и электротех<br>нических систем | Частичное<br>владение<br>навыками           | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                                   |
| ПК-1: Способность осуществлять и корректировать технологические процессы электроэнергетического производства в соответствии с выбранной сферой деятельности                                       |                                             |                                             |                                                                         |                                                        |                                                   |
| ПК-1.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку электроэнергетических технологий                                                                       |                                             |                                             |                                                                         |                                                        |                                                   |
| <b>Знать:</b> основные<br>производственны<br>е процессы,<br>представляющие<br>единую цепочку э<br>лектроэнергетиче<br>ских технологий                                                             | Фрагментарные<br>знания                     | Неполные знания                             | Сформированные,<br>но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания         | Сформированные<br>систематические<br>знания            | Контрольные<br>задания<br>Рефераты тесты<br>зачёт |
| <b>Уметь:</b> в<br>сочетании с<br>сервисными<br>компаниями и<br>специалистами<br>технических<br>служб<br>корректировать<br>технологические<br>процессы с<br>учетом реальной<br>ситуации           | Частичные умения                            | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                                   |
| <b>Владеть:</b><br>навыками<br>руководства прои<br>зводственными<br>процессами с<br>применением<br>современного<br>оборудования и<br>материалов                                                   | Частичное<br>владение<br>навыками           | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                                   |
| ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач      |                                             |                                             |                                                                         |                                                        |                                                   |
| ОПК-3.1 Использует основные законы дисциплин инженерно-механического модуля                                                                                                                       |                                             |                                             |                                                                         |                                                        |                                                   |
| <b>Знать:</b> основные<br>физические<br>законы, явления и<br>процессы, на<br>которых основаны<br>принципы<br>действия<br>объектов<br>профессионально<br>й деятельности                            | Фрагментарные<br>знания                     | Неполные знания                             | Сформированные,<br>но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания         | Сформированные<br>систематические<br>знания            | Контрольные<br>задания<br>Рефераты тесты<br>зачёт |
| <b>Уметь:</b><br>применять<br>методы анализа и<br>моделирования,<br>проведения                                                                                                                    | Частичные умения                            | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                                   |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                                                      | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование<br>оценочного<br>средства         |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|--|
|                                                                                                                                                                                                                                           | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                | хорошо                                                   | отлично                                       |                                                |  |
| 1                                                                                                                                                                                                                                         | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                              |  |
| инженерных измерений и научных исследований, логически верно и аргументировано защищать результаты своих исследований, использовать для решения прикладных задач соответствующий физико-математический аппарат                            |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                |  |
| <b>Владеть:</b> навыками математического описания физических процессов и решения типовых задач в рамках профессиональной деятельности, методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                                |  |
| ПК-3: Способность выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов электроэнергетического производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности                            |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                |  |
| ПК-3.1 Знает правила безопасности электроэнергетического производства, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций                                                                                                       |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                |  |
| <b>Знать:</b> правила безопасности электроэнергетического производства, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций                                                                                                      | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Контрольные задания<br>Рефераты тесты<br>зачёт |  |
| <b>Уметь:</b> организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски                                                                                      | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                                |  |
| <b>Владеть:</b> навыками осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования                                                                                                                  | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                                |  |
| ОПК-6: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности                                                                                                        |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                |  |
| ОПК-6.1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин,                                                                                                                                          |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                |  |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                                                                                                                               | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование<br>оценочного<br>средства         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                | хорошо                                                   | отлично                                       |                                                |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                              |
| обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность                                                                                                                                                                                                                                                       |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                |
| <b>Знать:</b> средства измерения, методы проведения измерений электрических и неэлектрических величин, методы обработки результатов измерений и оценки их погрешности                                                                                                                                              | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Контрольные задания<br>Рефераты тесты<br>зачёт |
| <b>Уметь:</b> обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы                                                                                                                                                                               | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                                |
| <b>Владеть:</b> навыками применения техники экспериментирования с использованием пакетов программ                                                                                                                                                                                                                  | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                                |
| ПК-6: Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности                                                                                                                                              |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                |
| ПК-6.1 Применяет знания основных производственных процессов электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                |
| <b>Знать:</b> основные производственные процессы электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы            | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Контрольные задания<br>Рефераты тесты<br>зачёт |
| <b>Уметь:</b> в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации                                                                                                                                                             | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                                |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                    | Критерии оценивания результатов обучения |                                             |                                                                         |                                                        | Наименование<br>оценочного<br>средства |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                         | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                       | хорошо                                                                  | отлично                                                |                                        |
| 1                                                                                                                                                                                       | 2                                        | 3                                           | 4                                                                       | 5                                                      | 6                                      |
| <b>Владеть:</b><br>навыками<br>руководства прои<br>зводственными<br>процессами в эле<br>ктроэнергетическ<br>ой отрасли с<br>применением<br>современного<br>оборудования и<br>материалов | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                        |

**3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Тестовые задания для экспресс-опроса дисциплины**

**«Переходные электромеханические процессы в электроэнергетических системах»**

**Вариант 1**

1. Какое из нижеприведенных определений отвечает понятию «статическая устойчивость»?

а) Это способность системы восстанавливать после большого возмущения исходное состояние, или состояние, близкое к исходному (допустимое по условиям эксплуатации системы);

б) Это способность системы восстанавливать исходный режим после малого его возмущения, или, если возмущение не снято – режим, близкий к исходному;

в) Это способность системы после нарушения устойчивости и допустимого по условиям эксплуатации асинхронного хода восстанавливать синхронную работу.

2. Что из нижеперечисленного относится к параметрам режима?

а) активная, реактивная, полная мощность, ток, напряжение, частота;

б) изменение электромагнитных явлений в электрических цепях, изменение механических явлений во вращающихся машинах;

в) полные, активные и реактивные сопротивления и проводимости элементов, коэффициенты трансформации, постоянные времени.

3. Можно ли для явнополюсной машины составить традиционную схему замещения с неизменными сопротивлением и ЭДС?





а) да;

б) нет;

в) затрудняюсь ответить.

4. С чем связан уровень частоты в системе?

а) с балансом реактивной мощности;

б) с балансом активной мощности;

в) затрудняюсь ответить.

5. Основное допущение при использовании метода последовательных интервалов?

а) на каждом интервале приращение угла неизменно;

б) в течение каждого интервала неизменно эквивалентное сопротивление системы;

в) в течение каждого интервала неизменно ускорение ротора, определенное в начале интервала.

## **Вариант 2**

1. Какое из нижеприведенных определений отвечает понятию «динамическая устойчивость»?

а) Это способность системы восстанавливать после большого возмущения исходное состояние, или состояние, близкое к исходному (допустимое по условиям эксплуатации системы);

б) Это способность системы восстанавливать исходный режим после малого его возмущения, или, если возмущение не снято – режим, близкий к исходному;

в) Это способность системы после нарушения устойчивости и допустимого по условиям эксплуатации асинхронного хода восстанавливать синхронную работу.

2. Что из нижеперечисленного относится к параметрам системы?

а) активная, реактивная, полная мощность, ток, напряжение, частота;

б) изменение электромагнитных явлений в электрических цепях, изменение механических явлений во вращающихся машинах;



в) полные, активные и реактивные сопротивления и проводимости элементов, коэффициенты трансформации, постоянные времени.

3. Какой параметр не меняется в первый момент изменения режима и служит связующим для режимов «до» и «после» возмущения?

а) ;  $q$   $E$

б) ;  $q$   $E$

в) .  $E$

4. С чем связан уровень напряжения в системе?

а) с балансом реактивной мощности;

б) с балансом активной мощности;

в) затрудняюсь ответить.

5. В чем основная трудность определения изменения угла во времени?

а) необходим большой объем счетной работы;

б) уравнение движения ротора не имеет аналитического решения;

в) требуются тщательные графические построения.

в) перегорают предохранители в цепи статора.

### **Вариант 3**

1. Какое из нижеприведенных определений отвечает понятию «результатирующая устойчивость»?

а) Это способность системы восстанавливать после большого возмущения исходное состояние, или состояние, близкое к исходному (допустимое по условиям эксплуатации системы);

б) Это способность системы восстанавливать исходный режим после малого его возмущения, или, если возмущение не снято – режим, близкий к исходному;



в) Это способность системы после нарушения устойчивости и допустимого по условиям эксплуатации асинхронного хода восстанавливать синхронную работу.

2. Что из нижеперечисленного относится к параметрам процесса?

а) активная, реактивная, полная мощность, ток, напряжение, частота;

б) изменение электромагнитных явлений в электрических цепях, изменение механических явлений во вращающихся машинах;

в) полные, активные и реактивные сопротивления и проводимости элементов, коэффициенты трансформации, постоянные времени.

3. Какие параметры системы изменяются с изменением режима?

а) активные сопротивления и проводимости;

б) реактивные сопротивления и проводимости;

в) коэффициенты трансформации, постоянные времени.

4. Что такое «осуществимость режима»?

а) наличие баланса активной мощности;

б) наличие баланса реактивной мощности;

в) наличие обоих условий

5. Как определяется предельный угол отключения короткого замыкания?

а) из графических построений угловых характеристик системы;

б) из равенства площадоk ускорения и торможения;

в) аналитическим решением уравнения движения ротора в общем виде.

### **Темы рефератов**

1. Устойчивость многомашинной системы.



2. Асинхронные режимы в электрических системах.
3. Метод последовательных интервалов для системы с нерегулируемым генератором.
4. Лавина напряжения - причина возникновения и средства подавления.
5. Статическая устойчивость.
6. Статические характеристики нерегулируемых и регулируемых первичных двигателей в системе.

### **Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине**

#### **«Переходные электромеханические процессы в электроэнергетических системах»**

1. Понятие устойчивости работы электрической системы. Виды устойчивости
2. Характеристика мощности простейшей электрической системы.
3. Векторная диаграмма неявнополюсного синхронного генератора
4. Векторная диаграмма явнополюсного генератора
5. Характеристики мощности синхронного генератора, получаемые из векторной диаграммы.
6. Характеристика мощности простейшей системы с регулируемыми генераторами
7. Устойчивость работы генератора, имеющего АРВ без зоны нечувствительности
8. Устойчивость работы генератора, имеющего АРВ с зоной нечувствительности.
9. Практические критерии статической устойчивости.
10. Характеристика мощности при сложной связи генератора с приемной системой.
11. Устойчивость многомашинной системы
12. Оценка динамической устойчивости простейшей электрической системы
13. Уравнение движения ротора. Метод последовательных интервалов.
14. Способы повышения динамической устойчивости.
15. Электрическое торможение как способ повышения динамической устойчивости



16. Импульсная разгрузка как метод повышения динамической устойчивости
17. Регулирующий эффект нагрузки и его влияние на устойчивость
18. Влияние регулирующего эффекта нагрузки на устойчивость работы генератора
19. Понятие электрического центра системы
20. Устойчивость узлов нагрузки
21. Критерии устойчивости узлов нагрузки. Лавина напряжения
22. Характеристика элементов нагрузки
23. Процессы в узлах нагрузки при больших возмущениях
24. Обеспечение устойчивости двигателей при набросе мощности
25. Пуск двигателей
26. Самозапуск двигателей

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **Требования к написанию реферата**

Реферат – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности. Автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д.

#### **Критерии оценивания реферата:**

**Отметка** «отлично» выполнены все требования к написанию и защите реферата:



обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### **Критерии оценки знаний студентов на зачете:**

1. Оценка **«зачтено»** ставятся студенту, ответ которого свидетельствует:

- о полном знании материала по программе;

- о знании рекомендованной литературы,

- о знании концептуально-понятийного аппарата всего курса и принимавший активное участия на семинарских занятиях,

- а также содержит в целом правильное и аргументированное изложение материала.

2. Оценка **«незачтено»** ставятся студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования**

1. Индивидуальная балльная оценка:

- **оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий;

- **оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий;



- **оценка «удовлетворительно»** - не менее 51%; .

- **оценка «неудовлетворительно»** - если студент правильно ответил менее чем на 50% тестовых заданий,

2. Показатели уровня усвоения учебного элемента или дисциплины в целом:

- процент студентов, правильно выполнивших задание;

- процент студентов, освоивших все дидактические единицы дисциплины.

Разработчик:

Подписано простой ЭП 31.05.2023

Старков Николай Николаевич

Зав. кафедрой:

Подписано простой ЭП 31.05.2023

Меретуков Мурат Айдамирович

Зав. выпускающей кафедрой:

Подписано простой ЭП 31.05.2023

Меретуков Мурат Айдамирович



рабочей программы учебной дисциплины "Б1.В.15 Введение в специальность"

направления подготовки бакалавров "13.03.02 Электроэнергетика и электротехника"

профиль подготовки " "

программа подготовки "бакалавр"

## Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану)                                                                                                                                                                                                                                                 |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| <b>ПК-6.1</b> Применяет знания основных производственных процессов электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы |     |      |                                                                                                       |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5   |      | Электроэнергетические системы и сети                                                                  |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9   |      | Техника высоких напряжений                                                                            |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 8   |      | Переходные электрохимические процессы в электроэнергетических системах                                |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2   |      | Введение в специальность                                                                              |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4   |      | Методы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии                               |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4   |      | Основы производства и передачи электроэнергии                                                         |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7   |      | Электромагнитная совместимость в электроэнергетике                                                    |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7   |      | Автоматизация электроэнергетических систем                                                            |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9   |      | Диагностика электрооборудования в электрических сетях                                                 |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9   |      | Диагностика электрооборудования в системах электроснабжения                                           |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6   |      | Технологическая практика                                                                              |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |

### 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                                   | Критерии оценивания результатов обучения |                   |                 |                | Наименование оценочного средства |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------|-----------------|----------------|----------------------------------|
|                                                                                                                                                               | неудовлетворительно                      | удовлетворительно | хорошо          | отлично        |                                  |
| 1                                                                                                                                                             | 2                                        | 3                 | 4               | 5              | 6                                |
| ОПК-6: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности                            |                                          |                   |                 |                |                                  |
| ОПК-6.1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность |                                          |                   |                 |                |                                  |
| <b>Знать:</b> средства                                                                                                                                        | Фрагментарные                            | Неполные знания   | Сформированные, | Сформированные | Домашние                         |





| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                        | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование оценочного средства                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | неудовлетворительно                      | удовлетворительно                    | хорошо                                                   | отлично                                       |                                                        |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                                      |
| измерения, методы проведения измерений электрических и неэлектрических величин, методы обработки результатов измерений и оценки их погрешности                                                                                                                                                                     | знания                                   |                                      | но содержащие отдельные пробелы знания                   | систематические знания                        | задания. Блиц-опрос. Рефераты. Тесты. Экзамен          |
| <b>Уметь:</b><br>обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы                                                                                                                                                                            | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                                        |
| <b>Владеть:</b><br>навыками применения техники экспериментирования с использованием пакетов программ                                                                                                                                                                                                               | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                                        |
| ПК-6: Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности                                                                                                                                              |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                        |
| ПК-6.1 Применяет знания основных производственных процессов электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                        |
| <b>Знать:</b> основные производственные процессы электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы            | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Домашние задания. Блиц-опрос. Рефераты. Тесты. Экзамен |
| <b>Уметь:</b> в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации                                                                                                                                                             | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                                        |
| <b>Владеть:</b><br>навыками                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Частичное владение                       | Несистематическое применение         | В систематическом                                        | Успешное и систематическое                    |                                                        |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                          | Критерии оценивания результатов обучения |                       |                                        |                    | Наименование<br>оценочного<br>средства |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------|--------------------|----------------------------------------|
|                                                                                                                               | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно | хорошо                                 | отлично            |                                        |
| 1                                                                                                                             | 2                                        | 3                     | 4                                      | 5                  | 6                                      |
| руководства производственными процессами в электроэнергетической отрасли с применением современного оборудования и материалов | навыками                                 | навыков               | применении навыков допускаются пробелы | применение навыков |                                        |

**3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Вопросы текущего контроля знаний по разделам рабочей программы дисциплины «Введение в специальность»**

**Вариант 1**

1. Первые сведения о применении электроэнергии. Первый источник электроэнергии.
2. Применяемые в электротехнике изоляционные материалы.
3. Неявнополюсный синхронный генератор.

**Вариант 2**

1. Изобретение электромашинного генератора.
2. Понятие о внутренней и внешней изоляции.
3. Явнополюсный синхронный генератор

**Вариант 3**

1. Формирование электротехнической промышленности.
2. Назначение защиты. Понятие селективности.
3. Источники питания. Типы источников питания. Схемы распределительных устройств.

**Вариант 4**



1. Современные проблемы при передаче и распределении электрической энергии.
2. Оперативные переключения.
3. Баланс электрической энергии и мощности.

#### **Вариант 5**

1. Потери электроэнергии при передаче. Состав потерь.
2. Измерительные трансформаторы. Маркировка. Назначение.
3. Организация учета электроэнергии.

#### **Вариант 6**

1. Схема устройства трансформатора.
2. Схемы распределительных устройств подстанций.
3. Основные способы уменьшения потерь электроэнергии.

#### **Темы рефератов**

1. Первые сведения о применении электроэнергии. Первый источник электроэнергии.
2. Изобретение электромашинного генератора.
3. Формирование электротехнической промышленности.
4. Современные проблемы при передаче и распределении электрической энергии.
5. Потери электроэнергии при передаче. Состав потерь.
6. Основные способы уменьшения потерь электроэнергии.
7. Организация учета электроэнергии.
8. Опоры воздушных линий электропередачи. Маркировка. Назначение.



9. Изоляторы. Типы изоляторов. Назначение.

10. Провода воздушных линий. Маркировка. Назначение

### **Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине**

#### **«Введение в специальность»**

1. Первые сведения о применении электроэнергии. Первый источник электроэнергии.

2. Изобретение электромашинного генератора.

3. Формирование электротехнической промышленности.

4. Современные проблемы при передаче и распределении электрической энергии.

5. Потери электроэнергии при передаче. Состав потерь.

6. Схема устройства трансформатора.

7. Режимы работы трансформатора.

8. Современное исполнение трансформаторов. Условные обозначения обмоток трансформаторов. Маркировка.

9. Выключатели. Маркировка. Исполнение. Назначение.

10. Разъединители. Типы разъединителей. Маркировка. Назначение.

11. Линии электропередач. Основные элементы.

12. Опоры воздушных линий электропередачи. Маркировка. Назначение.

13. Изоляторы. Типы изоляторов. Назначение.

14. Провода воздушных линий. Маркировка. Назначение.

15. Линейная арматура.

16. Распределительные устройства подстанций. Основные элементы.



17. Схемы распределительных устройств подстанций.
18. Измерительные трансформаторы. Маркировка. Назначение.
19. Категории потребителей электроэнергии. Понятие надежности.
20. Применяемые в электротехнике изоляционные материалы.
21. Понятие о внутренней и внешней изоляции.
22. Назначение защиты. Понятие селективности.
23. Оперативные переключения.
24. Диспетчерский пункт электроснабжения. Его устройство.
25. Понятие об автоматизации. АВР и АПВ. АЧР.
26. Показатели качества электроэнергии. Отклонение напряжения. Колебания напряжения. Несинусоидальность напряжения.
27. Несимметричные режимы ЭЭС.
28. Баланс электрической энергии.
29. Основные способы уменьшения потерь электроэнергии.
30. Организация учета электроэнергии.
31. Баланс электрической энергии и мощности.
32. Источники питания. Типы источников питания. Схемы распределительных устройств.
33. Явнополюсный синхронный генератор.
34. Неявнополюсный синхронный генератор.

### **Темы рефератов**

1. Исторический обзор развития электрических сетей в России, современное состояние и перспективы дальнейшего развития.



2. Современное состояние электроэнергетических систем, проблемы и тенденции развития.
3. Научно-техническая политика в области электроэнергетики.
4. Современные достижения науки и технологий в области больших электроэнергетических систем;
5. Сравнительный анализ инновационных технологий, применяемых в электроэнергетике в России и за рубежом.
6. Информатизация ЭЭС.
7. Характеристика и сравнительный анализ свойств традиционной электроэнергетической системы и интеллектуальной электроэнергетической системы.
8. Индустриальная модель организации ЭЭС.
9. Опыт либерализации электроэнергетики в различных странах мира.
10. Рынки энергии и мощности в России и за рубежом.
11. Нетрадиционные источники энергии.

**Комплект тестовых заданий для проверки остаточных знаний по дисциплине «Введение в специальность»**

1. Повышение технико-экономических показателей и развития теплоэнергетики происходит при:  
А) энергосбережении систем производства;  
В) оптимизации систем производства;  
С) энергосбережении и оптимизации;  
D) эффективности работы оборудования;  
Е) рационального распределения энергоресурсов.
2. В силовых процессах «полезная энергия» определяется по:  
А) световому потоку ламп;  
В) количеству теплоты, полученной потребителями или пользователями;  
С) рабочему моменту на валу двигателя, расходу энергии, необходимой в соответствии с теоретическим расчетом проведения заданных усилий;  
D) расходу энергии, необходимой для проведения заданных условий;  
Е) теоретическому расходу энергии на нагрев, кипение, плавку, испарение материала и проведение эндотермических реакций.



3. Удельное потребление энергии в нашей стране в среднем выше, чем в развитых странах:

- A) в 3-4 раза;
- B) в 5-6 раз;
- C) в 3-5 раз;
- D) в 2 раза;
- E) в 4-5 раз.

4. В системы электроснабжения предприятия входят:

- A) электрические сети напряжением 0,4 кВ, 6 или 10 кВ;
- B) понижающие трансформаторы и электродвигатели;
- C) электропривод и осветительные комплексы;
- D) электрические сети напряжением 0,4 кВ, 6 или 10 кВ и системы автоматизации;
- E) все перечисленное.

5. Прирост мирового потребления, ожидаемого в течение следующих нескольких десятилетий, составит:

- A) 85 %;
- B) 90 %;
- C) 65 %;
- D) 70 %;
- E) 50 %.

6. В 1990 году на традиционную биомассу от всего количества возобновляемых энергоресурсов приходилось около:

- A) 60 %;
- B) 50 %;
- C) 40 %;
- D) 70 %;
- E) 55 %.

7. Удельное потребление электроэнергии в расчете на одного жителя мира составляет:

- A) 2500 кВт·ч;
- B) 1500 кВт·ч;
- C) 2190 кВт·ч;
- D) 1190 кВт·ч;
- E) 3190 кВт·ч.

8. Энергетическая цепочка – это:

- A) поток энергии от добычи (производства) первичного энергоресурса до конечного использования энергии;
- B) движение энергоресурсов в энергохозяйстве в направлении от источников к потребляемой энергии;
- C) запас энергии, необходимые для реализации мер по экономии единицы энергии в год без нежелательного изменения количества или качества выпускаемой продукции;
- D) количество энергии, которая была потреблена при производстве продукции или



выполнении работы;

Е) количество энергии, сохраненная при производстве продукции или выполнении работы.

9. К активной экономии энергии применительно к действующим энергетическим и энергопотребляющим установкам относится:

А) теплоизоляция, теплопроводность, запрограммированное управление отоплением и кондиционированием воздуха, регулирование нагрузки;

В) запрограммированное управление отоплением и кондиционированием воздуха, регулирование нагрузки;

С) теплоизоляция, теплопроводность, теплопередача, побочная термодинамическая эффективность;

Д) теплоизоляция, теплопроводность, теплопередача, побочная термодинамическая эффективность, энергоэкономическое здание;

Е) запрограммированное управление отоплением и кондиционированием воздуха, регулирование нагрузки, возврат конденсата.

10. Источники энергии должны обладать свойствами:

А) быть возобновляемыми;

В) экологически чистыми;

С) не приводить к потере тепловой энергии в окружающую среду;

Д) быть возобновляемыми и экологически чистыми;

Е) все перечисленное.

11. В системах освещения «полезная энергия» определяется по:

А) световому потоку ламп;

В) рабочему моменту на валу двигателя;

С) расходу энергии, необходимой в соответствии с теоретическим расчетом проведения заданных усилий;

Д) расходу энергии, необходимой для проведения заданных условий;

Е) теоретическому расходу энергии на нагрев, кипение, плавку, испарение материала и проведение эндотермических реакций.

12. Удельное потребление энергии в нашей стране в среднем выше, чем в развитых странах:

А) в 3-4 раза;

В) в 5-6 раз;

С) в 3-5 раз;

Д) в 2 раза;

Е) в 4-5 раз.

13. Энергосбережение — это:

А) сохранение на заданном уровне потребления энергии;

В) уменьшение потребления топлива, тепловой и электрической энергии за счет их наиболее полного и рационального использования во всех сферах деятельности человека;

С) уменьшение потребления топлива, тепловой и электрической энергии за счет их наиболее неполного и иррационального использования во всех сферах деятельности человека;





- D) повышение выработки тепловой и электрической энергии любыми путями;
- E) определение оптимальных расходов топливно-энергетических ресурсов для обеспечения потребителей тепловой и электрической энергией.

14. Запасов угля для обеспечения энергетической потребности в течение следующих нескольких десятилетий хватит на:

- A) 100 лет;
- B) 200 лет;
- C) 250 лет;
- D) 150 лет;
- E) 300 лет.

15. В 1990 году «новые» возобновляемые источники энергии составляли:

- A) 5 %;
- B) 10 %;
- C) 2 %;
- D) 3 %;
- E) 12 %.

16. Модель мировой экономики является средством анализа:

- A) перспектив мировой энергетики;
- B) перспектив мировой энергетики и влияния на окружающую среду использования энергетических ресурсов;
- C) перспектив мировой энергетики, влияния на окружающую среду использования энергетических ресурсов и политических мер или изменений технологий;
- D) влияния на окружающую среду использования энергетических ресурсов и политических мер или изменений технологий;
- E) перспектив мировой энергетики, влияния на окружающую среду использования вторичных, альтернативных энергетических ресурсов и политических мер или изменений технологий.

17. Источники энергии должны обладать свойствами:

- A) быть возобновляемыми;
- B) экологически чистыми;
- C) не приводить к потере тепловой энергии в окружающую среду;
- D) быть возобновляемыми и экологически чистыми;
- E) все перечисленное.

18. В силовых процессах «полезная энергия» определяется по:

- A) световому потоку ламп;
- B) количеству теплоты, полученной потребителями или пользователями;
- C) рабочему моменту на валу двигателя, расходу энергии, необходимой в соответствии с теоретическим расчетом проведения заданных усилий;
- D) расходу энергии, необходимой для проведения заданных условий;
- E) теоретическому расходу энергии на нагрев, кипение, плавку, испарение материала и



проведение эндотермических реакций.

19. К общим закономерностям энергосбережения относятся:

- А) энергосбережение и экономичность при создании систем транспортировки, ремонтпригодность конструкции, позволяющая быстро обнаружить и устранить неполадки и отказы в надежной работе;
- В) эффективная теплоизоляция канала, надежно и долговечно работающая при условиях эксплуатации;
- С) малое гидравлическое сопротивление канала, по которому проходит транспортировка теплоносителя, что обеспечивает малую мощность, затрачиваемую на прокачку теплоносителя;
- Д) герметичность систем транспортировки, что обеспечивает энергосбережение на воспроизводство теплоносителя;
- Е) все перечисленное.

20. С уменьшением нагрузки ниже номинальной температура уходящих газов:

- А) уменьшается;
- В) увеличивается;
- С) уменьшается, а затем резко увеличивается;
- Д) увеличивается, а затем резко уменьшается;
- Е) остается неизменной.

21. Горючие ВЭР представляют собой:

- А) физическую теплоту основных и побочных продуктов, отходящих газов технологических агрегатов, а также систем охлаждения их элементов;
- В) потенциальную энергию газов, выходящих из технологических агрегатов с избыточным давлением, которое может быть использовано в утилизационных установках для получения других видов энергии;
- С) побочные газообразные продукты технологических процессов, которые могут быть использованы в качестве энергетического или технологического топлива;
- Д) химическую теплоту основных и побочных продуктов, отходящих газов технологических агрегатов, а также систем охлаждения их элементов;
- Е) все перечисленное.

22. Спрос на услуги, которые представляет энергетика – это:

- А) отопление, охлаждение, освещение, бытовые приборы, транспорт;
- В) отопление, освещение, горячее водоснабжение;
- С) отопление, горячее водоснабжение, вентиляция;
- Д) бытовые приборы, отопление, освещение, транспорт;
- Е) отопление, охлаждение, горячее водоснабжение, вентиляция, освещение, бытовые приборы, транспорт.

**4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**



## Критерии оценки знаний студента на экзамене

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «хорошо»** выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

**Оценка «отлично»** выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

### Требования к выполнению тестового задания

Тест – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

- закрытая форма – наиболее распространенная форма и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил;

- открытая форма – вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены



существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»);

- установление соответствия – в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

установление последовательности – предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

Тесты сгруппированы по темам. Количество тестовых вопросов в разделе различно, что обусловлено объемом изучаемого материала и ее трудоемкостью.

Формулировки вопросов построены по следующим основным принципам:

### **Выбрать верные варианты ответа.**

В пункте приведены конкретные вопросы и варианты ответов. Обучающемуся предлагается выбрать номер правильного ответа из предлагаемых вариантов. При этом следует учесть важное требование: в ответах к заданию обязательно должен быть верный ответ и он должен быть только один.

Обучающийся должен выбрать верный ответ на поставленный вопрос и сверить его с правильным ответом, который дается в конце.

### **Критерии оценки знаний при проведении тестирования**

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

### **Требования к написанию реферата**



Реферат – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности. Автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д.

### **Критерии оценивания реферата:**

**Отметка «отлично»** выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

|                            |                                 |                             |
|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| Разработчик:               | Подписано простой ЭП 29.05.2023 | Кохужева Римма Батырбиевна  |
| Зав. кафедрой:             | Подписано простой ЭП 29.05.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |
| Зав. выпускающей кафедрой: | Подписано простой ЭП 29.05.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |



рабочей программы учебной дисциплины "Б1.В.16 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем"

направления подготовки бакалавров "13.03.02 Электроэнергетика и электротехника"

профиль подготовки " "

программа подготовки "бакалавр"

## Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану)                                                                                  |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                                                                                                        | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| <b>ПК-1.3</b> Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов                               |     |      |                                                                                                       |
| 3                                                                                                                                                          | 3   |      | Тепловые и гидроэлектростанции                                                                        |
| 5                                                                                                                                                          | 5   |      | Электроэнергетические системы и сети                                                                  |
| 7                                                                                                                                                          | 9   |      | Техника высоких напряжений                                                                            |
| 7                                                                                                                                                          | 9   |      | Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем                                          |
| 6                                                                                                                                                          | 7   |      | Электромагнитная совместимость в электроэнергетике                                                    |
| 6                                                                                                                                                          | 7   |      | Автоматизация электроэнергетических систем                                                            |
| 8                                                                                                                                                          | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| <b>ПК-3.2</b> Умеет организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски |     |      |                                                                                                       |
| 7                                                                                                                                                          | 7   |      | Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения                                                      |
| 7                                                                                                                                                          | 9   |      | Техника высоких напряжений                                                                            |
| 7                                                                                                                                                          | 9   |      | Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем                                          |
| 8                                                                                                                                                          | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |

### 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                      | Критерии оценивания результатов обучения |                   |                                                        |                                       | Наименование оценочного средства            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------|
|                                                                                                                                                  | неудовлетворительно                      | удовлетворительно | хорошо                                                 | отлично                               |                                             |
| 1                                                                                                                                                | 2                                        | 3                 | 4                                                      | 5                                     | 6                                           |
| ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности |                                          |                   |                                                        |                                       |                                             |
| ОПК-1.3 Использует стандарты и ТУ, источники получения информации, массмедийные и мультимедийные технологии                                      |                                          |                   |                                                        |                                       |                                             |
| <b>Знать:</b><br>известные пакеты прикладных компьютерных                                                                                        | Фрагментарные знания                     | Неполные знания   | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | Сформированные систематические знания | Домашние задания<br>Рефераты Тесты<br>Зачёт |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                              | Критерии оценивания результатов обучения |                                             |                                                                         |                                                        | Наименование<br>оценочного<br>средства         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                   | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                       | хорошо                                                                  | отлично                                                |                                                |
| 1                                                                                                                                                                                                 | 2                                        | 3                                           | 4                                                                       | 5                                                      | 6                                              |
| программ,<br>предназначенных<br>для расчета и<br>проектирования э<br>лектроэнергетиче<br>ских и электротех<br>нических систем                                                                     |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                |
| <b>Уметь:</b><br>пользоваться<br>поисковыми<br>системами для<br>получения<br>информации в<br>области электроэ<br>нергетики и<br>электротехники                                                    | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                                |
| <b>Владеть:</b><br>навыками<br>использования<br>пакета<br>прикладных<br>компьютерных<br>программ для<br>расчета и<br>проектирования э<br>лектроэнергетиче<br>ских и электротех<br>нических систем | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                                |
| ПК-1: Способность осуществлять и корректировать технологические процессы электроэнергетического производства в соответствии с выбранной сферой деятельности                                       |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                |
| ПК-1.3 Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов                                                                             |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                |
| <b>Знать:</b> основные<br>производственны<br>е процессы,<br>представляющие<br>единую цепочку э<br>лектроэнергетиче<br>ских технологий                                                             | Фрагментарные<br>знания                  | Неполные знания                             | Сформированные,<br>но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания         | Сформированные<br>систематические<br>знания            | Домашние<br>задания<br>Рефераты Тесты<br>Зачёт |
| <b>Уметь:</b> в<br>сочетании с<br>сервисными<br>компаниями и<br>специалистами<br>технических<br>служб<br>корректировать<br>технологические<br>процессы с<br>учетом реальной<br>ситуации           | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                                |
| <b>Владеть:</b><br>навыками<br>руководства прои<br>зводственными<br>процессами с<br>применением<br>современного<br>оборудования и<br>материалов                                                   | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                                |
| ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач      |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                |
| ОПК-3.2 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей                                                                                   |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                |
| <b>Знать:</b> основные<br>физические<br>законы, явления и<br>процессы, на<br>которых основаны<br>принципы                                                                                         | Фрагментарные<br>знания                  | Неполные знания                             | Сформированные,<br>но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания         | Сформированные<br>систематические<br>знания            | Домашние<br>задания<br>Рефераты Тесты<br>Зачёт |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Критерии оценивания результатов обучения |                                             |                                                                         |                                                        | Наименование<br>оценочного<br>средства         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                       | хорошо                                                                  | отлично                                                |                                                |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2                                        | 3                                           | 4                                                                       | 5                                                      | 6                                              |
| действия<br>объектов<br>профессионально<br>й деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                |
| <b>Уметь:</b><br>применять<br>методы анализа и<br>моделирования,<br>проведения<br>инженерных<br>измерений и<br>научных<br>исследований,<br>логически верно и<br>аргументировано<br>защищать<br>результаты своих<br>исследований,<br>использовать для<br>решения<br>прикладных задач<br>соответствующий<br>физико-<br>математический<br>аппарат | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                                |
| <b>Владеть:</b><br>навыками<br>математического<br>описания<br>физических<br>процессов и<br>решения типовых<br>задач в рамках<br>профессионально<br>й деятельности,<br>методами<br>математического<br>анализа и<br>моделирования,<br>теоретического и<br>экспериментальн<br>ого исследования                                                    | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                                |
| ПК-3: Способность выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов электроэнергетического производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности                                                                                                                                 |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                |
| ПК-3.2 Умеет организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски                                                                                                                                                                                            |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                |
| <b>Знать:</b> правила<br>безопасности эле<br>ктроэнергетическ<br>ого производства,<br>в том числе при<br>возникновении<br>нештатных и<br>аварийных<br>ситуаций                                                                                                                                                                                 | Фрагментарные<br>знания                  | Неполные знания                             | Сформированные,<br>но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания         | Сформированные<br>систематические<br>знания            | Домашние<br>задания<br>Рефераты Тесты<br>Зачёт |
| <b>Уметь:</b><br>организовывать<br>работу по<br>предупреждению<br>и ликвидации<br>аварийных и<br>нештатных<br>ситуаций с<br>привлечением<br>сервисных<br>компаний,<br>оценивать риски                                                                                                                                                          | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                                |
| <b>Владеть:</b><br>навыками<br>осуществления                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении                                      | Успешное и<br>систематическое<br>применение            |                                                |





| Планируемые результаты освоения компетенции                                        | Критерии оценивания результатов обучения |                   |                             |         | Наименование оценочного средства |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------|-----------------------------|---------|----------------------------------|
|                                                                                    | неудовлетворительно                      | удовлетворительно | хорошо                      | отлично |                                  |
| 1                                                                                  | 2                                        | 3                 | 4                           | 5       | 6                                |
| технического контроля состояния и работ оспособности технологического оборудования |                                          |                   | навыков допускаются пробелы | навыков |                                  |

### **3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **Вопросы текущего контроля знаний по разделам рабочей программы дисциплины**

##### **«Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»**

#### **Раздел 1. Элементы устройств релейной защиты и автоматики**

Принципы действия и способы выполнения измерительных органов. Линейные измерительные преобразователи тока и напряжения. Каналы связи в релейной защите и автоматизация электроэнергетических систем. Элементы аналоговой вычислительной техники. Элементы цифровой вычислительной техники.

#### **Раздел 2. Релейная защита систем электроснабжения**

Особенности электроснабжения промышленных предприятий и их влияние на выбор устройств РЗА. Назначение, принципы построения и классификации устройств РЗА. Виды повреждений и ненормальных режимов ЛЭП. Назначение и виды защит. Защита линий электропередачи. Характеристики срабатывания дистанционных защит.

#### **Раздел 2. Релейная защита систем электроснабжения**

Дифференциальные защиты. Оценка чувствительности токовых отсеков. Виды повреждений и ненормальных режимов электродвигателей. Релейная защита асинхронных электродвигателей. Релейная защита шин и требования, предъявляемые к этим защитами.

#### **Раздел 2. Релейная защита систем электроснабжения**

1. Современные микропроцессорные защиты.
2. Принципы выполнения защиты шин.
3. Защита генераторов от внешних КЗ; защита от перегрузки и от повышения напряжения; защита от потери возбуждения.
4. Релейная защита синхронных электродвигателей и синхронных компенсаторов.
5. Виды повреждений и ненормальных режимов электродвигателей.

#### **Раздел 2. Релейная защита систем электроснабжения**

1. Релейная защита сетей 0,4 кВ.



2. Классификация, назначение и выполнение устройств системной автоматики.
3. Защита генераторов от многофазных КЗ,
4. Защита генераторов от однофазных замыканий в обмотке статора.
5. Защита генераторов от замыканий на землю в цепи возбуждения генератора.

### **Раздел 3. Автоматика систем электроснабжения**

Автоматическое повторное включение (АПВ) электрооборудования. Основные технические требования. Классификация способов осуществления АПВ. Автоматическое включение резерва (АВР). Основные технические требования, предъявляемые к устройствам АВР. Особенности работы устройств АВР при наличии синхронной нагрузки. Регулирование напряжения и реактивной мощности в системах электроснабжения устройствами АПВ.

### **Раздел 3. Автоматика систем электроснабжения**

Основные принципы действия устройств автоматического регулирования возбуждения (АРВ) синхронных генераторов с различными системами возбуждения. Автоматическое включение синхронных генераторов на параллельную работу.

3. Устройства противоаварийной автоматики, предназначенные для ликвидации асинхронного режима и для предотвращения нарушения устойчивости.

Автоматические устройства, обеспечивающие управление режимами работы трансформаторов. Автоматическая частотная разгрузка (АЧР). Назначение, особенности выполнения, выбор параметров и схемы устройств АЧР.

### **Раздел 3. Автоматика систем электроснабжения**

1. Согласование действий устройства релейной защиты, АЧР, АПВ, АВР. Частотное АПВ (ЧАПВ).
2. Система автоматического отключения нагрузки. Назначение, принцип действия.
3. Автоматическое регулирование напряжения.
4. Регулирование напряжения выносными трансформаторами. Автоматическое регулирование коэффициента трансформации.
5. Система автоматического отключения нагрузки.

### **Комплект тестовых заданий для проверки остаточных знаний по дисциплине**

#### **«Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»**

#### **Вариант № 1**

1. В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ С ИЗОЛИРОВАННОЙ НЕЙТРАЛЬЮ ЗАЩИТА ОТ ОДНОФАЗНЫХ ЗАМЫКАНИЙ НА ЗЕМЛЮ:



- а) не устанавливается;
- б) устанавливается с действием на сигнал;
- в) действует на отключение с минимально возможной выдержкой времени;
- г) может действовать на отключение при  $I_C \geq 2A$ .

2. В РЕЛЕ НАПРАВЛЕНИЯ МОЩНОСТИ СЕРИИ РБМ-170 РАБОЧИЙ ПОТОК СОЗДАЕТСЯ:

- а) током в токовой обмотке;
- б) током в обмотке напряжения;
- в) постоянным магнитом.

3. ДЛЯ РЕЛЕ МОЩНОСТИ КОСИНУСНОГО ТИПА УГОЛ МАКСИМАЛЬНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ РАВЕН:

- а)  $0^\circ$ ; б)  $90^\circ$ ; в)  $45^\circ$ .

4. ПЕРВИЧНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ В СХЕМЕ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ СЛУЖАТ ДЛЯ:

- а) повышения чувствительности защиты;
- б) повышения уровня контролируемого сигнала;
- в) понижения уровня контролируемого сигнала;
- г) унификации уровня вторичного тока (напряжения) в номинальном режиме.

5. В КАЧЕСТВЕ ПЕРВИЧНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ В СХЕМАХ РЗ МОГУТ ПРИМЕНЯТЬСЯ:

- а) трансформаторы тока;
- б) трансформаторы напряжения;
- в) трансформаторы тока нулевой последовательности.

6 . ВЧБ ДИСТАНЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ ВЛ ПОЗВОЛЯЕТ:



- а) расширить защищаемую зону первой ступени;
- б) уменьшить выдержку времени второй ступени;
- в) использовать первую ступень для резервирования смежных защит.

7. ЗАПУСК ГЕНЕРАТОРА ВЧ ДФЗ ЛИНИЙ ПРОИЗВОДИТСЯ:

- а) по признаку отсутствия ВЧ сигнала в линии;
- б) по признаку несовпадения фаз ВЧ сигнала;
- в) по признаку отсутствия в линии тока больше рабочего;
- г) по признаку несовпадения фаз вторичных токов по концам защищаемой линии.

8. ДЛЯ СХЕМЫ СОЕДИНЕНИЯ ТА И РЕЛЕ В НЕПОЛНУЮ ЗВЕЗДУ ВЕРНО, ЧТО:

- а) коэффициент схемы зависит от вида КЗ;
- б) схема не может быть использована для трансформаторов тока типа ТВ и ТВТ;
- в) схема используется только для отдельных видов защиты.

9. ДЛЯ СХЕМЫ СОЕДИНЕНИЯ ТА В ТРЕУГОЛЬНИК И РЕЛЕ В ЗВЕЗДУ ВЕРНО, ЧТО:

- а) коэффициент схемы зависит от вида КЗ;
- б) схема одинаково чувствительна ко всем видам КЗ;
- в) схема используется только для отдельных видов защиты.

10. РЕЛЕ МОЩНОСТИ:

- а) срабатывает только при протекании тока КЗ в направлении действия реле;
- б) запрещает работу защиты при протекании тока КЗ в направлении действия реле, если ток меньше уставки защиты;
- в) срабатывает при протекании тока, меньшего уставки токовой защиты, в направлении действия реле.



11. РЕЛЕ НАПРАВЛЕНИЯ МОЩНОСТИ В СХЕМЕ ЗАЩИТЫ ОБЕСПЕЧИВАЕТ:

- а) чувствительность;
- б) селективность;
- в) быстродействие.

12. ЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ЗАЩИТЫ СЛУЖИТ ДЛЯ:

- а) сравнения уровня контролируемого сигнала с уставкой;
- б) формирования сигнала на отключение выключателя;
- в) создания искусственной задержки срабатывания защиты;
- г) обеспечения селективности защиты;
- д) обеспечения чувствительности защиты.

13. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ РЕЛЕ ТОКА РЕАГИРУЕТ НА:

- а) мгновенное значение синусоидального тока;
- б) действующее значение тока;
- в) квадрат действующего значения тока;
- г) выпрямленного тока.

14. ФИЛЬТР ТОКОВ НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ НЕОБХОДИМ:

- а) для выявления тока замыкания на землю;
- б) как реагирующий орган ДФЗ;
- в) как реагирующий орган ДЗТ;
- г) как реагирующий орган НЗНП



15. ПРИ ВИТКОВЫХ ЗАМЫКАНИЯХ НА ЗЕМЛЮ В ОБМОТКЕ СИНХРОННОГО ГЕНЕРАТОРА:

- а) токи в фазах изменяются незначительно, поэтому защита действует на сигнал;
- б) ток в поврежденной фазе увеличивается значительно, защита действует на отключение;
- в) большие токи протекают в месте повреждения, токи в фазах меняются незначительно.

16. ПРИ ЗАМЫКАНИИ ФАЗЫ НА ЗЕМЛЮ В СЕТИ С ИЗОЛИРОВАННОЙ НЕЙТРАЛЬЮ:

- а) фазные напряжения не меняются;
- б) линейные напряжения не меняются;
- в) ток в поврежденной фазе совпадает по фазе с одноименным напряжением.

17. ДЛЯ СХЕМЫ СОЕДИНЕНИЯ ТА НА РАЗНОСТЬ ТОКОВ ДВУХ ФАЗ ВЕРНО, ЧТО:

- а) коэффициент схемы зависит от вида КЗ;
- б) схема может быть использована для защиты от всех видов повреждений;
- в) схема используется только для защиты от замыканий на землю.

18. ПРИМЕНЕНИЕ МНТЗ ЦЕЛЕСООБРАЗНО:

- а) в радиальных распределительных сетях;
- б) в кольцевых сетях с одним источником питания;
- в) в кольцевых сетях с двумя и более источниками питания.

19. ПРИМЕНЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ ЦЕЛЕСООБРАЗНО:

- а) в радиальных распределительных сетях;
- б) в кольцевых сетях с одним источником питания;
- в) в кольцевых сетях с двумя и более источниками питания.



## 20. АЛГОРИТМ ДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО РЕЛЕ НАПРЯЖЕНИЯ ОСНОВАН НА КОНТРОЛЕ:

- а) мгновенного значения синусоидального напряжения;
- б) действующее значение напряжения;
- в) квадрат действующего значения напряжения;
- г) выпрямленного напряжения.

### **Вариант № 2**

#### 1. ПРИ РАСЧЕТЕ МТЗ ТОК СРАБАТЫВАНИЯ ПРОПОРЦИОНАЛЕН:

- а) номинальному току электроустановки;
- б) максимальному рабочему току;
- в) максимальному току при КЗ в конце защищаемого участка;
- г) максимальному току при КЗ в начале защищаемого участка.

#### 2. ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ТОКОВОЙ ОТСЕЧКИ ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ:

- а) рабочим током минимальной нагрузки;
- б) максимальным рабочим током;
- в) током при КЗ в конце защищаемого участка в минимальном режиме ;
- г) током при КЗ в начале защищаемого участка в минимальном режиме.

#### 3. ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РЕЛЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ДУГА В МЕСТЕ КЗ:

- а) «приближает» место повреждения;
- б) «удаляет» место повреждения;
- в) смещает вектор сопротивления в 1 квадрант;



г) смещает вектор сопротивления во 2 квадрант.

#### 4. НЕНАПРАВЛЕННОЕ РЕЛЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ:

а) круговую;

б) круговую со смещенной характеристикой;

в) эллипсовидную;

г) треугольную.

#### 5. ТОК СРАБАТЫВАНИЯ РЕЛЕ РТ-40 ИЗМЕНЯЕТСЯ ЗА СЧЕТ:

а) изменения числа витков обмотки;

б) изменения схемы соединения катушек реле;

в) изменения натяжения пружины;

г) изменения зазора между якорем и магнитопроводом.

#### 6. УКАЗАТЕЛЬНОЕ РЕЛЕ (БЛИНКЕР) В СХЕМЕ ЗАЩИТЫ:

а) срабатывает с определенными защитами и возвращается в исходное положение одновременно с ними;

б) срабатывает при работе защиты и возвращается вручную;

в) включается и выключается вручную для индикации срабатывания защиты.

#### 7. ТОК СРАБАТЫВАНИЯ ИНДУКЦИОННОГО РЕЛЕ РТ-80 ИЗМЕНЯЕТСЯ:

а) изменением числа витков катушки реле;

б) изменением начального положения сегмента на оси диска;

в) изменением зазора между якорем и магнитопроводом;

г) изменением схемы соединения катушек реле.





8. ТОКОВАЯ ОТСЕЧКА СЧИТАЕТСЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОЙ, ЕСЛИ:

а)  $K_{ch} > 1.5$ ; б)  $K_{ch} > 2.0$ ; в)  $K_{ch} > 1.2$ .

9. ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ВЕЛИЧИНЫ ВРЕМЕНИ СТУПЕНИ СЕЛЕКТИВНОСТИ ЗАЩИТ УЧИТЫВАЕТСЯ:

а) полное время отключения выключателя защищаемого участка;

б) полное время отключения выключателя резервируемого участка;

в) погрешность защиты защищаемого участка;

г) погрешность защиты резервируемого участка.

10. ТОК ДВУХФАЗНОГО КЗ УЧИТЫВАЕТСЯ ПРИ:

а) выборе тока срабатывания наименее чувствительных защит;

б) выборе тока срабатывания наиболее чувствительной защиты;

в) проверке чувствительности в основной зоне защиты;

г) проверке чувствительности в резервной зоне защиты.

11. ПРИ ЗАМЫКАНИИ ФАЗЫ НА ЗЕМЛЮ В СЕТИ С ИЗОЛИРОВАННОЙ НЕЙТРАЛЬЮ:

а) фазные напряжения не меняются;

б) линейные напряжения не меняются;

в) ток в поврежденной фазе совпадает по фазе с одноименным напряжением.

12. В ИНДУКЦИОННОМ ТОКОВОМ РЕЛЕ ВРАЩАЮЩИЙ МОМЕНТ ПРОПОРЦИОНАЛЕН:

а) отношению токов в обмотках реле;

б) произведению токов в обмотках реле;

в) квадрату тока в обмотке реле;



г) току в короткозамкнутой обмотке.

13. В ИНДУКЦИОННОМ ТОКОВОМ РЕЛЕ ВРАЩАЮЩИЙ МОМЕНТ ПРОПОРЦИОНАЛЕН:

а) отношению токов в обмотках реле;

б) произведению токов в обмотках реле;

в) квадрату тока в обмотке реле;

г) току в короткозамкнутой обмотке.

14. ДЕСЯТИПРОЦЕНТНАЯ ПОГРЕШНОСТЬ ТА ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ:

а) в максимальном рабочем режиме;

б) в режиме номинального тока;

в) при КЗ в конце защищаемого участка;

г) при КЗ в начале защищаемого участка.

15. КОЭФФИЦИЕНТ СХЕМЫ ЭТО:

а) отношение тока в реле ко вторичному току ТА;

б) отношение вторичного тока ТА к току в реле;

в) отношение вторичного тока ТА к первичному току ТА;

г) отношение тока КЗ на шинах установки защиты к номинальному току цепи, в которой установлена защита.

### **Темы рефератов**

Электромеханические устройства релейной защиты и автоматики. Полупроводниковые устройства релейной защиты и автоматики.

3. Автоматика, действующая при выделении района с недопустимыми значениями напряжения и частоты.

4. Автоматическое повторное включение (АПВ), ускорение действия релейной защиты при АПВ.



5. Автоматическое включение резервного питания и оборудования (ABP).
6. Релейная защита кольцевой сети.
7. Релейная защита и автоматика подстанции.
8. Выбор электрооборудования и релейной защиты внутриводского электроснабжения промышленных предприятий.
9. Упреждающие функции релейной защиты.
10. Применение систем искусственного интеллекта в дистанционной защите линии электропередачи.
11. Современная релейная защита с датчиками тока на базе катушки Роговского.
12. Обновленная связь защиты линии электропередачи.
13. Многомерная релейная защита.
14. Назначения трансформаторов тока.
15. Система мониторинга запасов устойчивости энергосистемы.
16. Раньше и теперь: сравнение сложности полносхемных защит.
17. Разработка методик и автоматизация расчета уставок РЗА.
18. Усовершенствование схем противоаварийной автоматики.
19. Автоматика ограничения перегрузки линий.
20. Алгоритмы настройки и принципы построения релейной защиты.
21. Концепция противоаварийного управления ЕЭС России.
22. Возможности современных систем релейной защиты и управления по предотвращению развития аварий.
23. Организация системы автоматической ликвидации асинхронных режимов.



**«Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»**

1. Назначение автоматических устройств.
2. Виды автоматических управляющих устройств.
3. Сигналы автоматических устройств.
4. Функциональные части и элементы автоматических устройств.
5. Обратная связь в автоматических устройствах.
6. Функциональная характеристика.
7. Передаточная функция.
8. Комплексная частотная характеристика.
9. Непрерывная проходная характеристика.
10. Релейная проходная характеристика.
11. Погрешности сигналов.
12. Назначения трансформаторов тока.
13. Принцип действия трансформатора тока.
14. Схема замещения трансформатора тока.
15. Векторная диаграмма трансформатора тока.
16. Компенсация погрешностей трансформатора тока.
17. Погрешности трансформатора тока.
18. Активный трансформатор тока на операционных усилителях.



19. Активный трансформатор тока с автоматически регулируемой магнитной индукцией.
20. Схемы соединения трансформаторов тока.
21. Назначения трансформаторов напряжения.
22. Принцип действия трансформатора напряжения.
23. Операционный усилитель (ОУ).
24. Метод симметричных составляющих.
25. Электромагнитное измерительное реле тока РТ-40. Принцип действия.
26. Электромагнитное измерительное реле тока РТ-80. Принцип действия.
27. Электромагнитное измерительное реле напряжения РН-50. Принцип действия.
28. Электромеханическое реле времени РВ-100. Принцип действия.
29. Дешифраторы и шифраторы.
30. Мультиплексоры и демультиплексоры.
31. Цифровой полусумматор.
32. Цифровой сумматор.
33. Аналого-цифровые преобразователи.
34. Назначение РЗ и А систем электроснабжения.
35. Основные (четыре) функции, предъявляемые к свойствам РЗ.
36. Виды повреждений и ненормальных режимов работы линий электропередачи (ЛЭП).
37. Переходные сопротивления в месте повреждения.
38. Трехфазные короткие замыкания.



39. Двухфазные короткие замыкания.
40. Однофазные короткие замыкания.
41. Однофазные замыкания на землю.
42. Защита с относительной селективностью.
43. Защита с абсолютной селективностью.
44. Способы выполнения максимальной токовой защиты ЛЭП.
45. Выдержка времени максимальной токовой защиты и ее ступень.
46. Чувствительность максимальной токовой защиты ЛЭП.
47. Токи срабатывания и защищаемые зоны первой и второй ступеней защиты ЛЭП (токовые отсечки без выдержки и с выдержкой времени).
48. Комбинированные отсечки по току и напряжению.
49. Токовые направленные защиты ЛЭП. Принцип действия.
50. Токовые защиты ЛЭП нулевой последовательности для сетей с глухозаземленной нейтралью.
51. Токовые направленные защиты ЛЭП нулевой последовательности для сетей с глухозаземленной нейтралью.
52. Токовые защиты ЛЭП нулевой последовательности для сетей с изолированной нейтралью.
53. Токовые защиты ЛЭП нулевой последовательности для сетей с изолированной нейтралью.
54. Первичные измерительные преобразователи тока.
55. Дистанционные защиты ЛЭП. Принцип действия.
56. Виды характеристик реле сопротивления.
57. Дифференциальные продольные токовые защиты ЛЭП.



58. Дифференциально-фазная защита ЛЭП с высокочастотной блокировкой.
59. Дифференциальные поперечные токовые защиты ЛЭП.
60. Виды повреждений и ненормальных режимов работы трансформаторов.
61. Дифференциальная защита шин станций и подстанций.
62. Токовая отсечка и МТЗ шин станций и подстанций.
63. Виды повреждений и ненормальных режимов работы асинхронных и синхронных двигателей.
64. Токовая защита асинхронных двигателей от коротких замыканий.
65. Токовая и тепловая защиты асинхронных двигателей от сверхтоков.
66. Дифференциальная токовая защита асинхронных двигателей.
67. Назначение автоматического повторного включения (АПВ).
68. Основные требования, предъявляемые к устройствам АПВ.
69. Принцип действия электрического однократного АПВ с автоматическим возвратом.
70. Ускорение действия защиты до и после АПВ.
71. Совместное действие релейной защиты и АПВ на линиях с ответвлениями без выключателей на стороне высокого напряжения.
72. Методы регулирования напряжения в системе.

**4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

**Требования к написанию реферата**

Реферат – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности. Автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки



зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д.

### **Критерии оценивания реферата:**

**Отметка «отлично»** выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### **Критерии оценки знаний студентов на зачете:**

1. Оценка **«зачтено»** ставятся студенту, ответ которого свидетельствует:

- о полном знании материала по программе;
- о знании рекомендованной литературы,
- о знании концептуально-понятийного аппарата всего курса и принимавший активное участия на семинарских занятиях,
- а также содержит в целом правильное и аргументированное изложение материала.

2. Оценка **«незачтено»** ставятся студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования**

1. Индивидуальная балльная оценка:

- **оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий;





- **оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий;

- **оценка «удовлетворительно»** - не менее 51%; .

- **оценка «неудовлетворительно»** - если студент правильно ответил менее чем на 50% тестовых заданий,

## 2. Показатели уровня усвоения учебного элемента или дисциплины в целом:

- процент студентов, правильно выполнивших задание;

- процент студентов, освоивших все дидактические единицы дисциплины.

Разработчик:

Подписано простой ЭП 31.05.2023

Старков Николай Николаевич

Зав. кафедрой:

Подписано простой ЭП 31.05.2023

Меретуков Мурат Айдамирович

Зав. выпускающей кафедрой:

Подписано простой ЭП 31.05.2023

Меретуков Мурат Айдамирович



рабочей программы учебной дисциплины "Б1.В.17.01 Эксплуатация подстанций и линий электропередач"

направления подготовки бакалавров "13.03.02 Электроэнергетика и электротехника"

профиль подготовки " "

программа подготовки "бакалавр"

## Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану)                                                                                                                                                                        |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                                                                                                                                                                                              | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| ПК-2.2 Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования                                                                                                                                                                        |     |      |                                                                                                       |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                | 9   |      | Технологические испытания электрооборудования электрических станций                                   |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                | 9   |      | Технологические испытания устройств релейной защиты                                                   |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                | 6   |      | Технологическая практика                                                                              |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                | 7   |      | Эксплуатация подстанций и линий электропередач                                                        |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                | 7   |      | Электромагнитная совместимость в электроэнергетике                                                    |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                | 7   |      | Автоматизация электроэнергетических систем                                                            |
| ПК-7.1 Применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования электрических станций и подстанций |     |      |                                                                                                       |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                | 8   |      | Электрические станции и подстанции                                                                    |
| 78                                                                                                                                                                                                                                               | 78  |      | Модуль получения квалификации "Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования"           |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                | 7   |      | Эксплуатация подстанций и линий электропередач                                                        |
| ПК-7.2 Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования                                                                                                                                                                        |     |      |                                                                                                       |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                | 8   |      | Электрические станции и подстанции                                                                    |
| 78                                                                                                                                                                                                                                               | 78  |      | Модуль получения квалификации "Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования"           |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                | 7   |      | Эксплуатация подстанций и линий электропередач                                                        |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |

### 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                          | Критерии оценивания результатов обучения |                                          |                                                          |                                               | Наименование<br>оценочного<br>средства      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                               | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                    | хорошо                                                   | отлично                                       |                                             |
| 1                                                                                                                                                                                                             | 2                                        | 3                                        | 4                                                        | 5                                             | 6                                           |
| ОПК-2: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения                                                                                                      |                                          |                                          |                                                          |                                               |                                             |
| ОПК-2.2 Умеет применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий                                            |                                          |                                          |                                                          |                                               |                                             |
| <b>Знать:</b> методы алгоритмизации, языки и технологии прог<br>аммирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий                                              | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                          | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Контрольные задания, тесты, рефераты, зачёт |
| <b>Уметь:</b> применять методы алгоритмизации, языки и технологии программировани<br>я при решении профессиональны<br>х задач в области информационных систем и технологий                                    | Частичные умения                         | Неполные умения                          | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                             |
| <b>Владеть:</b> навыками програ<br>ммирования, отладки и тестирования прототипов прог<br>аммно-технических комплексов задач                                                                                   | Частичное владение навыками              | Несистематическо<br>е применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                             |
| ПК-2: Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности            |                                          |                                          |                                                          |                                               |                                             |
| ПК-2.2 Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования                                                                                                                                     |                                          |                                          |                                                          |                                               |                                             |
| <b>Знать:</b> назначения, правил эксплуатации и ремонта электроэ<br>нергетического оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования       | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                          | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Контрольные задания, тесты, рефераты, зачёт |
| <b>Уметь:</b> анализировать параметры работы технологического оборудования                                                                                                                                    | Частичные умения                         | Неполные умения                          | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                             |
| <b>Владеть:</b> навыками разработки и планирования внедрения нового оборудования                                                                                                                              | Частичное владение навыками              | Несистематическо<br>е применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                             |
| ПК-7: Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций                                                                                                                                  |                                          |                                          |                                                          |                                               |                                             |
| ПК-7.1 Применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования |                                          |                                          |                                                          |                                               |                                             |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                                                                                                        | Критерии оценивания результатов обучения |                                             |                                                                         |                                                        | Наименование<br>оценочного<br>средства            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                             | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                       | хорошо                                                                  | отлично                                                |                                                   |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2                                        | 3                                           | 4                                                                       | 5                                                      | 6                                                 |
| электрических станций и подстанций                                                                                                                                                                                                                                                          |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                   |
| <b>Знать:</b><br>назначение,<br>правила<br>эксплуатации и<br>ремонта электроэ<br>нергетического<br>оборудования;<br>принципов<br>организации и<br>технологии<br>ремонтных работ,<br>методы монтажа,<br>регулировки и<br>наладки<br>оборудования<br>электрических<br>станций и<br>подстанций | Фрагментарные<br>знания                  | Неполные знания                             | Сформированные,<br>но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания         | Сформированные<br>систематические<br>знания            | Контрольные<br>задания, тесты,<br>рефераты, зачёт |
| <b>Уметь:</b><br>анализировать<br>параметры<br>работы<br>технологического<br>оборудования                                                                                                                                                                                                   | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                                   |
| <b>Владеть:</b><br>методами<br>диагностики и<br>технического<br>обслуживания<br>технологического<br>оборудования в<br>соответствии с<br>требованиями<br>промышленной<br>безопасности и<br>охраны труда                                                                                      | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                                   |
| ПК-7: Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций                                                                                                                                                                                                                |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                   |
| ПК-7.2 Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования                                                                                                                                                                                                                   |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                   |
| <b>Знать:</b><br>назначение,<br>правила<br>эксплуатации и<br>ремонта электроэ<br>нергетического<br>оборудования;<br>принципов<br>организации и<br>технологии<br>ремонтных работ,<br>методы монтажа,<br>регулировки и<br>наладки<br>оборудования<br>электрических<br>станций и<br>подстанций | Фрагментарные<br>знания                  | Неполные знания                             | Сформированные,<br>но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания         | Сформированные<br>систематические<br>знания            | Контрольные<br>задания, тесты,<br>рефераты, зачёт |
| <b>Уметь:</b><br>анализировать<br>параметры<br>работы<br>технологического<br>оборудования                                                                                                                                                                                                   | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                                   |
| <b>Владеть:</b><br>методами<br>диагностики и<br>технического<br>обслуживания<br>технологического<br>оборудования в                                                                                                                                                                          | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                                   |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                             | Критерии оценивания результатов обучения |                       |        |         | Наименование<br>оценочного<br>средства |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------|--------|---------|----------------------------------------|
|                                                                                  | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно | хорошо | отлично |                                        |
| 1                                                                                | 2                                        | 3                     | 4      | 5       | 6                                      |
| соответствии с<br>требованиями<br>промышленной<br>безопасности и<br>охраны труда |                                          |                       |        |         |                                        |

**3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Вопросы текущего контроля знаний по разделам рабочей программы дисциплины**

**«Эксплуатация подстанций и линий электропередач»**

1. Современные типы электростанций и подстанций, особенности их технологического процесса
2. Нагрев проводников и электрических аппаратов
3. Синхронные генераторы и компенсаторы
4. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы
5. Коммутационные электрические аппараты
6. Измерительные трансформаторы и устройства
7. Электрические схемы электростанций и подстанций
8. Собственные нужды электростанций и подстанций
9. Схемы распределительных устройств электроустановок
10. Нагрузочная способность кабелей при разных условиях прокладки и разной изоляции. Шинные конструкции, применяемые в электроустановках.
11. Нагрузочная способность силовых трансформаторов.
12. Возможные режимы работы автотрансформаторов.
13. Возможные варианты электрических схем распределительных устройств при



## **Комплект тестовых заданий для проверки остаточных знаний по дисциплине**

### **«Эксплуатация подстанций и линий электропередач»**

#### **Тест 1**

1. Пояснить в какой схеме и в каком случае допускается объединять функции обходного и секционного выключателя?
2. В каком состоянии находится секционный выключатель в ГРУ?
3. Поясните выбор вводного выключателя в КРУ. На какой ток он должен быть рассчитан?
4. От чего зависит перечень механизмов собственных нужд?

#### **Тест 2**

1. От чего зависит выбор числа и мощности резервных трансформаторов собственных нужд на КЭС?
2. В каком случае рекомендуется на подстанциях с двумя трансформаторами использовать схему мостика без выключателя в перемычке?
3. Для чего нужен обходной выключатель?
4. Почему трансформаторы связи на ТЭЦ должны иметь устройство РПН?

#### **Тест 3**

1. Пояснить какие цели достигаются заземлением нейтрали трансформаторов в сетях напряжением 220кВ и выше?
2. Чем обосновано ограничение режима замыкания на землю в сети 6-10 кВ двумя часами?
3. В какой схеме и при каких условиях рекомендуется объединять функции обходного и шиносоединительного выключателя?
4. В каком состоянии в нормальном режиме работы должен находиться секционный выключатель в КРУ?



#### Тест 4

1. Пояснить на какой ток следует выбирать вводной реактор в КРУ?
2. От чего зависит выбор мощности рабочих трансформаторов собственных нужд на КЭС?
3. От чего зависит выбор числа резервных трансформаторов собственных нужд на ТЭЦ?
4. В каком случае в схеме мостика необходим выключатель в перемычке?

#### Тест 5

1. Для чего нужен шиносоединительный выключатель?
2. Где установлено устройство РПН у автотрансформаторов?
3. Какая цель достигается заземлением нейтрали трансформаторов в сети напряжением 0,4кВ?
4. Для чего служат реакторы, устанавливаемые в нейтрали трансформаторов в сетях напряжением 6-10 кВ?

#### Тесты для проверки текущего контроля знаний обучающихся

1. К параметрам синхронного генератора не относится

А) Коэффициент полезного действия

В) Номинальный ток

С) номинальная мощность

Д) Коэффициент мощности

Е) Коэффициент трансформации

2. Ротор выполняется неявнополюсным

А) только у синхронных компенсаторов

В) только у гидрогенераторов



С) у гидрогенераторов и синхронных компенсаторов

Д) у всех электрических машин

Е) у турбогенераторов

3. Марка турбогенераторов имеющих косвенное охлаждение обмотки статора и непосредственное (форсированное) охлаждение обмотки ротора водородом

А) СВК

В) СВФ

С) ТВФ

Д) ТВВ

Е) ТВМ

4. Тип гидрогенератора синхронного вертикального с непосредственным охлаждением обмотки статора водой и форсированным охлаждением обмотки ротора воздухом

А) ТВМ

В) ТВФ

С) СВФ

Д) СВ

Е) ВГС

5. К элементам конструкции синхронного генератора не относится:

А) Обмотки

В) Статор

С) Сердечник





D) Расширитель

E) Ротор

6. Частота вращения турбогенератора, при числе пар полюсов  $p=2$

A) 750 об/мин

B) 300 об/мин

C) 1500 об/мин

D) 3000 об/мин

E) 1000 об/мин

7. Номинальная полная мощность генератора может быть определена по следующей формуле

A)  $S_{ном} = U_{ном} \cdot I_{ном} / \sqrt{3}$

B)  $S_{ном} = 3 \cdot U_{ном} \cdot I_{ном}$

C)  $S_{ном} = U_{ном} \cdot I_{ном} / 3$

D)  $S_{ном} = U_{ном} \cdot I_{ном}$

E)  $S_{ном} = \sqrt{3} \cdot U_{ном} \cdot I_{ном}$

8. Номинальная активная мощность генератора может быть определена по следующей формуле

A)  $P_{ном} = U_m \cdot I_m \cdot \cos \varphi_m$

B)  $P_{ном} = \sqrt{3} U_{\text{л}} \cdot I_{\text{л}} \cdot \cos \varphi_{\text{л}}$

C)  $P_{ном} = \sqrt{3} U_{\text{л}} \cdot I_{\text{л}}$

D)  $P_{ном} = 3 U_m \cdot I_m \cdot \cos \varphi_m$

E)  $P_{ном} = U_{\text{л}} \cdot I_{\text{л}} \cdot \cos \varphi_{\text{л}} / \sqrt{3}$



9. Укажите достоинство, которое нельзя применить к водородной системе охлаждения

- A) Пожаробезопасность
- B) Отсутствие окисления изоляции в среде водорода
- C) Более сложная, чем у воздуха, теплопроводность
- D) Меньшая плотность у водорода, чем у воздуха
- E) Взрывобезопасность

10. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы предназначены

- A) Для понижения напряжения и тока
- B) Для повышения напряжения и тока
- C) Для преобразования напряжения
- D) Для преобразования тока
- E) Для преобразования энергии с одного напряжения на другое

11. Тип трансформатора трехфазного с расщепленной обмоткой НН с системой охлаждения «Д» с регулятором напряжения РПН

- A) ТРДЦНС
- B) ТРДЦН
- C) ТДТН
- D) ТНЦ
- E) ТРДН

12. Конструктивной и механической основой трансформатора является

- A) Бак трансформатора



В) Охлаждающее устройство

С) Защитные и измерительные устройства

Д) Обмотки

Е) Магнитопровод

13. Не изготавливаются силовые трансформаторы

А) Трехобмоточные

В) Автотрансформаторы

С) С расщепленными обмотками

Д) Двухобмоточные

Е) Однообмоточные

14. Обычно на ТЭЦ устанавливается следующее число трансформаторов связи

А) 2

В) 4

С) 5

Д) 1

Е) 3

15. Автотрансформаторы на ГРЭС предназначены

А) Для подключения генератора.

В) Для подключения резервного трансформатора собственных нужд.

С) Для связи РУ высшего и среднего напряжений



Д) Для связи РУ высшего и низшего напряжений.

Е) Для подключения рабочего трансформатора собственных нужд.

16. Автотрансформатор по конструкции отличается от обыкновенного трансформатора

А) Наличием электрической связи между обмотками СН и НН

В) Наличием электрической связи между обмотками ВН , СН и НН

С) Наличием электрической связи между обмотками ВН и СН

Д) Наличием электрической связи между обмотками ВН и НН

Е) Наличием встроенного автоматического регулятора напряжения

17. Регулировать напряжение трансформатора без отключения его от сети позволяет устройство

А) АБР

В) АРВ

С) РПН

Д) ПБВ

Е) УБФ

18. Наиболее часто в электроустановках встречается

А) Двухфазное короткое замыкание

В) Двухфазное короткое замыкание, на землю через дугу

С) Трехфазное короткое замыкание

Д) Двухфазное короткое замыкание, на землю

Е) Однофазное короткое замыкание



19. К симметричным видам к.з. относится

- A) Однофазное к.з в сетях с заземленной нейтралью
- B) Однофазное к.з в сетях с изолированной нейтралью
- C) Двухфазное к.з в сетях с заземленной нейтралью
- D) Двухфазное к.з в сетях с изолированной нейтралью
- E) Трехфазное к.з в сетях с изолированной нейтралью

20. Вид симметричного короткого замыкания

- A) Все виды короткого замыкания
- B) Двухфазное короткое замыкание
- C) Трехфазное короткое замыкание
- D) Двухфазное короткое замыкание, на землю
- E) Однофазное короткое замыкание

### **Примерный перечень вопросов к зачёту по дисциплине**

#### **«Эксплуатация подстанций и линий электропередач»**

Современные типы электростанций и подстанций, особенности их технологического процесса Нагрев проводников и электрических аппаратов Синхронные генераторы и компенсаторы Силовые трансформаторы и автотрансформаторы Коммутационные электрические аппараты Измерительные трансформаторы и устройства Электрические схемы электростанций и подстанций Собственные нужды электростанций и подстанций Схемы распределительных устройств электроустановок Нагрузочная способность кабелей при разных условиях прокладки и разной изоляции. Шинные конструкции, применяемые в электроустановках. Нагрузочная способность силовых трансформаторов. Возможные режимы работы автотрансформаторов. Возможные варианты электрических схем распределительных устройств при заданных исходных условиях. Структурные схемы КЭС, ТЭЦ, АЭС. Структурные схемы ГЭС, ГАЭС, ПГУ, ГТУ. Системы измерений и контроля на подстанциях. Конструкция и принцип работы маломасляных и баковых выключателей. Конструкция и принцип работы воздушных и вакуумных выключателей. Конструкция и принцип работы элегазовых и электромагнитных выключателей. Конструкция и принцип работы выключателей нагрузки и разъединителей. Измерительные трансформаторы тока. Измерительные трансформаторы напряжения. Предохранители. Коммутационные аппараты напряжением до 1 кВ.



#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **Требования к написанию реферата**

Реферат – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности. Автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д.

##### **Критерии оценивания реферата:**

**Отметка «отлично»** выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

##### **Критерии оценки знаний студентов на зачете:**

1. Оценка **«зачтено»** ставятся студенту, ответ которого свидетельствует:

- о полном знании материала по программе;
- о знании рекомендованной литературы,



- о знании концептуально-понятийного аппарата всего курса и принимавший активное участия на семинарских занятиях, а также содержит в целом правильное и аргументированное изложение материала.

2. Оценка **«незачтено»** ставятся студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования**

- Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий;

- Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий;

- Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее - 51%; .

- Оценка «неудовлетворительно» – выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50% тестовых заданий.

|                            |                                 |                             |
|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| Разработчик:               | Подписано простой ЭП 31.05.2023 | Старков Николай Николаевич  |
| Зав. кафедрой:             | Подписано простой ЭП 31.05.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |
| Зав. выпускающей кафедрой: | Подписано простой ЭП 31.05.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |



рабочей программы учебной дисциплины "Б1.В.17.02 Эксплуатация электрооборудования электрических станций"

направления подготовки бакалавров "13.03.02 Электроэнергетика и электротехника"

профиль подготовки "Электроэнергетические системы и сети"

программа подготовки "бакалавр"

## Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр учебного плану)                                                                                                                                                     |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                                                                                                                                                                  | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| <b>ПК-2.1</b> Применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования |     |      |                                                                                                       |
| 8                                                                                                                                                                                                                    | 8   |      | Эксплуатация электрооборудования электрических станций                                                |
| 6                                                                                                                                                                                                                    | 7   |      | Электробезопасность в электроэнергетике                                                               |
| 7                                                                                                                                                                                                                    | 7   |      | Эксплуатация электроэнергетических систем и сетей                                                     |
| 7                                                                                                                                                                                                                    | 9   |      | Технологические испытания электрооборудования электрических станций                                   |
| 7                                                                                                                                                                                                                    | 9   |      | Технологические испытания устройств релейной защиты                                                   |
| 4                                                                                                                                                                                                                    | 6   |      | Технологическая практика                                                                              |
| 8                                                                                                                                                                                                                    | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| <b>ПК-2.3</b> Разрабатывает и планирует внедрение нового оборудования                                                                                                                                                |     |      |                                                                                                       |
| 78                                                                                                                                                                                                                   | 78  |      | Модуль получения квалификации "Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования"           |
| 8                                                                                                                                                                                                                    | 8   |      | Эксплуатация электрооборудования электрических станций                                                |
| <b>ПК-5.5</b> Владеет навыками ведения технологической и технической документации и отчетности по обслуживанию и эксплуатации объектов электроэнергетической отрасли                                                 |     |      |                                                                                                       |
| 78                                                                                                                                                                                                                   | 78  |      | Модуль получения квалификации "Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования"           |
| 8                                                                                                                                                                                                                    | 8   |      | Эксплуатация электрооборудования электрических станций                                                |
| 4                                                                                                                                                                                                                    | 6   |      | Технологическая практика                                                                              |
| 8                                                                                                                                                                                                                    | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |

### 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые результаты освоения компетенции | Критерии оценивания результатов обучения |                   |        |         | Наименование оценочного средства |
|---------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------|--------|---------|----------------------------------|
|                                             | неудовлетворительно                      | удовлетворительно | хорошо | отлично |                                  |
| 1                                           | 2                                        | 3                 | 4      | 5       | 6                                |





ПК-2: Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности

ПК-2.1 Применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования

|                                                                                                                                                                                                        |                             |                                      |                                                          |                                               |                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Знать:</b><br>назначения, правил эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования | Фрагментарные знания        | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | тесты<br>контрольная работа экзамен |
| <b>Уметь:</b><br>анализировать параметры работы технологического оборудования                                                                                                                          | Частичные умения            | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                     |
| <b>Владеть:</b><br>навыками разработки и планирования внедрения нового оборудования                                                                                                                    | Частичное владение навыками | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                     |

ПК-2: Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности

ПК-2.3 Разрабатывает и планирует внедрение нового оборудования

|                                                                                                                                                                                                        |                             |                                      |                                                          |                                               |                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Знать:</b><br>назначения, правил эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования | Фрагментарные знания        | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | тесты<br>контрольная работа экзамен |
| <b>Уметь:</b><br>анализировать параметры работы технологического оборудования                                                                                                                          | Частичные умения            | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                     |
| <b>Владеть:</b><br>навыками разработки и планирования внедрения нового оборудования                                                                                                                    | Частичное владение навыками | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                     |

ПК-5: Способность оформлять технологическую и техническую документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов электроэнергетической отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности

ПК-5.5 Владеет навыками ведения технологической и технической документации и отчетности по обслуживанию и эксплуатации объектов электроэнергетической отрасли

|                                                                                                                                  |                      |                 |                                                        |                                       |                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Знать:</b><br>понятия и виды документации и предъявляемые к ним требования; виды и требования к отчетности, основные отчетные | Фрагментарные знания | Неполные знания | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | Сформированные систематические знания | тесты<br>контрольная работа экзамен |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|



| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                                       | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование оценочного средства |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------|
|                                                                                                                                                                   | неудовлетворительно                      | удовлетворительно                    | хорошо                                                   | отлично                                       |                                  |
| 1                                                                                                                                                                 | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                |
| документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов                                                                                                   |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                  |
| <b>Уметь:</b><br>пользоваться электроэнергетическими базами данных                                                                                                | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                  |
| <b>Владеть:</b><br>навыками ведения технологической и технической документации и отчетности по обслуживанию и эксплуатации объектов электроэнергетической отрасли | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                  |

### 3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Вопросы текущего контроля знаний по разделам рабочей программы дисциплины «Эксплуатация электрооборудования электрических станций»

1. Современные типы электростанций и подстанций, особенности их технологического процесса
2. Нагрев проводников и электрических аппаратов
3. Синхронные генераторы и компенсаторы
4. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы
5. Коммутационные электрические аппараты
6. Измерительные трансформаторы и устройства
7. Электрические схемы электростанций и подстанций
8. Собственные нужды электростанций и подстанций
9. Схемы распределительных устройств электроустановок



10. Нагрузочная способность кабелей при разных условиях прокладки и разной изоляции. Шинные конструкции, применяемые в электроустановках.

11. Нагрузочная способность силовых трансформаторов.

12. Возможные режимы работы автотрансформаторов.

13. Возможные варианты электрических схем распределительных устройств при заданных исходных условиях.

### **Комплект тестовых заданий для проверки остаточных знаний по дисциплине**

#### **«Эксплуатация электрооборудования электрических станций»**

##### **Тест 1**

1. Пояснить в какой схеме и в каком случае допускается объединять функции обходного и секционного выключателя?
2. В каком состоянии находится секционный выключатель в ГРУ?
3. Поясните выбор вводного выключателя в КРУ. На какой ток он должен быть рассчитан?
4. От чего зависит перечень механизмов собственных нужд?

##### **Тест 2**

1. От чего зависит выбор числа и мощности резервных трансформаторов собственных нужд на КЭС?
2. В каком случае рекомендуется на подстанциях с двумя трансформаторами использовать схему мостика без выключателя в перемычке?
3. Для чего нужен обходной выключатель?
4. Почему трансформаторы связи на ТЭЦ должны иметь устройство РПН?

##### **Тест 3**

1. Пояснить какие цели достигаются заземлением нейтрали трансформаторов в сетях напряжением 220кВ и выше?
2. Чем обосновано ограничение режима замыкания на землю в сети 6-10 кВ двумя часами?



3. В какой схеме и при каких условиях рекомендуется объединять функции обходного и шиносоединительного выключателя?

4. В каком состоянии в нормальном режиме работы должен находиться секционный выключатель в КРУ?

#### **Тест 4**

1. Пояснить на какой ток следует выбирать вводной реактор в КРУ?

2. От чего зависит выбор мощности рабочих трансформаторов собственных нужд на КЭС?

3. От чего зависит выбор числа резервных трансформаторов собственных нужд на ТЭЦ?

4. В каком случае в схеме мостика необходим выключатель в перемычке?

#### **Тест 5**

1. Для чего нужен шиносоединительный выключатель?

2. Где установлено устройство РПН у автотрансформаторов?

3. Какая цель достигается заземлением нейтрали трансформаторов в сети напряжением 0,4кВ?

4. Для чего служат реакторы, устанавливаемые в нейтрали трансформаторов в сетях напряжением 6-10 кВ?

#### **Тесты для проверки текущего контроля знаний обучающихся**

1. К параметрам синхронного генератора не относится

А) Коэффициент полезного действия

В) Номинальный ток

С) номинальная мощность

Д) Коэффициент мощности

Е) Коэффициент трансформации



2. Ротор выполняется неявнополюсным

A) только у синхронных компенсаторов

B) только у гидрогенераторов

C) у гидрогенераторов и синхронных компенсаторов

D) у всех электрических машин

E) у турбогенераторов

3. Марка турбогенераторов имеющих косвенное охлаждение обмотки статора и непосредственное (форсированное) охлаждение обмотки ротора водородом

A) СВК

B) СВФ

C) ТВФ

D) ТВВ

E) ТВМ

4. Тип гидрогенератора синхронного вертикального с непосредственным охлаждением обмотки статора водой и форсированным охлаждением обмотки ротора воздухом

A) ТВМ

B) ТВФ

C) СВФ

D) СВ

E) ВГС

5. К элементам конструкции синхронного генератора не относится:



A) Обмотки

B) Статор

C) Сердечник

D) Расширитель

E) Ротор

6. Частота вращения турбогенератора, при числе пар полюсов  $p=2$

A) 750 об/мин

B) 300 об/мин

C) 1500 об/мин

D) 3000 об/мин

E) 1000 об/мин

7. Номинальная полная мощность генератора может быть определена по следующей формуле

A)  $S_{ном} = U_{ном} \cdot I_{ном} / \sqrt{3}$

B)  $S_{ном} = 3 \cdot U_{ном} \cdot I_{ном}$

C)  $S_{ном} = U_{ном} \cdot I_{ном} / 3$

D)  $S_{ном} = U_{ном} \cdot I_{ном}$

E)  $S_{ном} = \sqrt{3} \cdot U_{ном} \cdot I_{ном}$

8. Номинальная активная мощность генератора может быть определена по следующей формуле

A)  $P_{ном} = U_m \cdot I_m \cdot \cos \varphi_m$

B)  $P_{ном} = \sqrt{3} U_{\text{л}} \cdot I_{\text{л}} \cdot \cos \varphi_{\text{л}}$



C)  $P_{\text{ном}} = \sqrt{3} U_m \cdot I_m$

D)  $P_{\text{ном}} = 3U_m \cdot I_m \cdot \cos\varphi_m$

E)  $P_{\text{ном}} = U_m \cdot I_m \cdot \sqrt{3} \cos\varphi_m$

9. Укажите достоинство, которое нельзя применить к водородной системе охлаждения

A) Пожаробезопасность

B) Отсутствие окисления изоляции в среде водорода

C) Более сложная, чем у воздуха, теплопроводность

D) Меньшая плотность у водорода, чем у воздуха

E) Взрывобезопасность

10. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы предназначены

A) Для понижения напряжения и тока

B) Для повышения напряжения и тока

C) Для преобразования напряжения

D) Для преобразования тока

E) Для преобразования энергии с одного напряжения на другое

11. Тип трансформатора трехфазного с расщепленной обмоткой НН с системой охлаждения «Д» с регулятором напряжения РПН

A) ТРДЦНС

B) ТРДЦН

C) ТДТН

D) ТНЦ



Е) ТРДН

12. Конструктивной и механической основой трансформатора является

А) Бак трансформатора

В) Охлаждающее устройство

С) Защитные и измерительные устройства

Д) Обмотки

Е) Магнитопровод

13. Не изготавливаются силовые трансформаторы

А) Трехобмоточные

В) Автотрансформаторы

С) С расщепленными обмотками

Д) Двухобмоточные

Е) Однообмоточные

14. Обычно на ТЭЦ устанавливается следующее число трансформаторов связи

А) 2

В) 4

С) 5

Д) 1

Е) 3

15. Автотрансформаторы на ГРЭС предназначены





- А) Для подключения генератора.
- В) Для подключения резервного трансформатора собственных нужд.
- С) Для связи РУ высшего и среднего напряжений
- Д) Для связи РУ высшего и низшего напряжений.
- Е) Для подключения рабочего трансформатора собственных нужд.

16. Автотрансформатор по конструкции отличается от обыкновенного трансформатора

- А) Наличием электрической связи между обмотками СН и НН
- В) Наличием электрической связи между обмотками ВН , СН и НН
- С) Наличием электрической связи между обмотками ВН и СН
- Д) Наличием электрической связи между обмотками ВН и НН
- Е) Наличием встроенного автоматического регулятора напряжения

17. Регулировать напряжение трансформатора без отключения его от сети позволяет устройство

- А) АБР
- В) АРВ
- С) РПН
- Д) ПБВ
- Е) УБФ

18. Наиболее часто в электроустановках встречается

- А) Двухфазное короткое замыкание
- В) Двухфазное короткое замыкание, на землю через дугу



- С) Трехфазное короткое замыкание
- Д) Двухфазное короткое замыкание, на землю
- Е) Однофазное короткое замыкание

19. К симметричным видам к.з. относится

- А) Однофазное к.з в сетях с заземленной нейтралью
- В) Однофазное к.з в сетях с изолированной нейтралью
- С) Двухфазное к.з в сетях с заземленной нейтралью
- Д) Двухфазное к.з в сетях с изолированной нейтралью
- Е) Трехфазное к.з в сетях с изолированной нейтралью

20. Вид симметричного короткого замыкания

- А) Все виды короткого замыкания
- В) Двухфазное короткое замыкание
- С) Трехфазное короткое замыкание
- Д) Двухфазное короткое замыкание, на землю
- Е) Однофазное короткое замыкание

### **Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине**

#### **«Эксплуатация электрооборудования электрических станций»**

Современные типы электростанций и подстанций, особенности их технологического процесса Нагрев проводников и электрических аппаратов Синхронные генераторы и компенсаторы Силовые трансформаторы и автотрансформаторы Коммутационные электрические аппараты Измерительные трансформаторы и устройства Электрические схемы электростанций и подстанций Собственные нужды электростанций и подстанций Схемы распределительных устройств электроустановок Нагрузочная способность кабелей при разных условиях прокладки и разной изоляции. Шинные конструкции, применяемые в электроустановках. Нагрузочная способность силовых трансформаторов. Возможные режимы работы автотрансформаторов. Возможные варианты электрических схем распределительных устройств при заданных исходных условиях. Структурные схемы КЭС, ТЭЦ, АЭС. Структурные



схемы ГЭС, ГАЭС, ПГУ, ГТУ. Системы измерений и контроля на подстанциях. Конструкция и принцип работы маломасляных и баковых выключателей. Конструкция и принцип работы воздушных и вакуумных выключателей. Конструкция и принцип работы элегазовых и электромагнитных выключателей. Конструкция и принцип работы выключателей нагрузки и разъединителей. Измерительные трансформаторы тока. Измерительные трансформаторы напряжения. Предохранители. Коммутационные аппараты напряжением до 1 кВ.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **Требования к написанию реферата**

Реферат – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности. Автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д.

##### **Критерии оценивания реферата:**

**Отметка «отлично»** выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

##### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования**

- Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий;



- Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий;

- Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее - 51%;

- Оценка «неудовлетворительно» – выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50% тестовых заданий.

### **Критерии оценки знаний студентов на экзамене:**

Отметка **«отлично»** ставится, если:

- - раскрыты и точно употреблены основные понятия;
- - сущность вопросов раскрыта полно, развернуто, структурировано, логично;
- - выводы обоснованы и последовательны;
- - диалог с преподавателем выстраивается с обоснованием связи сути вопросов билета с другими вопросами и разделами учебной дисциплины;
- - полно и оперативно отвечает на дополнительные вопросы.

Отметка **«хорошо»** ставится, если:

- - частично раскрыты основные понятия;
- - в целом материал излагается полно, по сути билета;
- - выстраивается диалог с преподавателем по содержанию вопроса;
- ответил на большую часть дополнительных вопросов.

· Отметка **«удовлетворительно»** ставится, если:

- в основном знает программный материал в необходимом объеме;
- допускает существенные погрешности в ответе на вопросы экзаменационного билета;
- не в состоянии поддерживать диалог с преподавателем;



- - не достаточно точно использует основные категории и понятия;
- - не ответил на большинство дополнительных вопросов.

**Отметка «неудовлетворительно»** ставится в случае, если:

- демонстрирует незнание теории и практики изучаемого предмета.
- допускает принципиальные ошибки в ответе на вопросы экзаменационного билета;
- - не знает основные определения категорий и понятий дисциплины;
- - практически не отвечает на дополнительные вопросы.

### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования**

#### 1. Индивидуальная балльная оценка:

- **оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий;

- **оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий;

- **оценка «удовлетворительно»** - не менее 51%; .

- **оценка «неудовлетворительно»** - если студент правильно ответил менее чем на 50% тестовых заданий,

#### 2. Показатели уровня усвоения учебного элемента или дисциплины в целом:

- процент студентов, правильно выполнивших задание;
- процент студентов, освоивших все дидактические единицы дисциплины.

|                            |                                 |                             |
|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| Разработчик:               | Подписано простой ЭП 14.03.2023 | Кохужева Римма Батырбиевна  |
| Зав. кафедрой:             | Подписано простой ЭП 14.03.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |
| Зав. выпускающей кафедрой: | Подписано простой ЭП 14.03.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |



рабочей программы учебной дисциплины "Б1.В.18.01 Электробезопасность в электроэнергетике"

направления подготовки бакалавров "13.03.02 Электроэнергетика и электротехника"

профиль подготовки " "

программа подготовки "бакалавр"

## Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану)                                                                                                                                            |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                                                                                                                                                                  | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| <b>ПК-2.1</b> Применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования |     |      |                                                                                                       |
| 8                                                                                                                                                                                                                    | 8   |      | Эксплуатация электрооборудования электрических станций                                                |
| 6                                                                                                                                                                                                                    | 7   |      | Электробезопасность в электроэнергетике                                                               |
| 7                                                                                                                                                                                                                    | 7   |      | Эксплуатация электроэнергетических систем и сетей                                                     |
| 7                                                                                                                                                                                                                    | 9   |      | Технологические испытания электрооборудования электрических станций                                   |
| 7                                                                                                                                                                                                                    | 9   |      | Технологические испытания устройств релейной защиты                                                   |
| 4                                                                                                                                                                                                                    | 6   |      | Технологическая практика                                                                              |
| 8                                                                                                                                                                                                                    | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| <b>ПК-3.1</b> Знает правила безопасности электроэнергетического производства, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций                                                                           |     |      |                                                                                                       |
| 7                                                                                                                                                                                                                    | 8   |      | Переходные электрохимические процессы в электроэнергетических системах                                |
| 67                                                                                                                                                                                                                   | 7   |      | Модуль получения квалификации "Контролёр электромонтажных работ"                                      |
| 6                                                                                                                                                                                                                    | 7   |      | Электробезопасность в электроэнергетике                                                               |
| 7                                                                                                                                                                                                                    | 7   |      | Противоаварийная автоматика электроэнергетических систем                                              |
| 7                                                                                                                                                                                                                    | 7   |      | Перенапряжения в электрических системах                                                               |
| 5                                                                                                                                                                                                                    | 8   |      | Электроснабжение                                                                                      |
| 5                                                                                                                                                                                                                    | 8   |      | Режимы работы силового электрооборудования станций и подстанций                                       |
| 4                                                                                                                                                                                                                    | 6   |      | Технологическая практика                                                                              |
| 8                                                                                                                                                                                                                    | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| 5                                                                                                                                                                                                                    | 5   |      | Переходные электромагнитные процессы в электроэнергетических системах                                 |



## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                          | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование<br>оценочного<br>средства |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                               | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                | хорошо                                                   | отлично                                       |                                        |
| 1                                                                                                                                                                                                             | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                      |
| ОПК-2: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения                                                                                                      |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                        |
| ОПК-2.1 Знает методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий                                                 |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                        |
| <b>Знать:</b> методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий                                                 | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Устный опрос<br>Реферат Тест<br>Зачёт  |
| <b>Уметь:</b> применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий                                            | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                        |
| <b>Владеть:</b> навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач                                                                                          | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                        |
| ПК-2: Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности            |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                        |
| ПК-2.1 Применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                        |
| <b>Знать:</b> назначения, правил эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования           | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Устный опрос<br>Реферат Тест<br>Зачёт  |
| <b>Уметь:</b> анализировать параметры работы технологического оборудования                                                                                                                                    | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                        |
| <b>Владеть:</b> навыками разработки и планирования внедрения нового                                                                                                                                           | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются         | Успешное и систематическое применение навыков |                                        |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                                                                                              | Критерии оценивания результатов обучения |                                          |                                                          |                                               | Наименование<br>оценочного<br>средства |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                    | хорошо                                                   | отлично                                       |                                        |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2                                        | 3                                        | 4                                                        | 5                                             | 6                                      |
| оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                          |                                          | пробелы                                                  |                                               |                                        |
| ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач                                                                                      |                                          |                                          |                                                          |                                               |                                        |
| ОПК-3.1 Использует основные законы дисциплин инженерно-механического модуля                                                                                                                                                                                                       |                                          |                                          |                                                          |                                               |                                        |
| <b>Знать:</b> основные физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессионально й деятельности                                                                                                                                       | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                          | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Устный опрос<br>Реферат Тест<br>Зачёт  |
| <b>Уметь:</b> применять методы анализа и моделирования, проведения инженерных измерений и научных исследований, логически верно и аргументировано защищать результаты своих исследований, использовать для решения прикладных задач соответствующий физико-математический аппарат | Частичные умения                         | Неполные умения                          | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                        |
| <b>Владеть:</b> навыками математического описания физических процессов и решения типовых задач в рамках профессионально й деятельности, методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментальн ого исследования                                       | Частичное владение навыками              | Несистематическо<br>е применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                        |
| ПК-3: Способность выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов электроэнергетического производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности                                                                    |                                          |                                          |                                                          |                                               |                                        |
| ПК-3.1 Знает правила безопасности электроэнергетического производства, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций                                                                                                                                               |                                          |                                          |                                                          |                                               |                                        |
| <b>Знать:</b> правила безопасности эле<br>ктроэнергетическ<br>ого производства, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций                                                                                                                                      | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                          | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Устный опрос<br>Реферат Тест<br>Зачёт  |
| <b>Уметь:</b> организовывать работу по предупреждению и ликвидации                                                                                                                                                                                                                | Частичные умения                         | Неполные умения                          | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                        |





| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                              | Критерии оценивания результатов обучения |                                             |                                                                         |                                                        | Наименование<br>оценочного<br>средства |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------|
|                                                                                                                                                   | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                       | хорошо                                                                  | отлично                                                |                                        |
| 1                                                                                                                                                 | 2                                        | 3                                           | 4                                                                       | 5                                                      | 6                                      |
| аварийных и<br>нештатных<br>ситуаций с<br>привлечением<br>сервисных<br>компаний,<br>оценивать риски                                               |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                        |
| <b>Владеть:</b><br>навыками<br>осуществления<br>технического<br>контроля<br>состояния и работ<br>оспособности<br>технологического<br>оборудования | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                        |

### 3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Вопросы текущего контроля знаний по разделам рабочей программы дисциплины "Электробезопасность в электроэнергетике"

Примеры тестовых заданий:

#### 1. Где оформляется целевой инструктаж перед началом работ по наряду?

1. В журнале инструктажей.
2. В оперативном журнале.
3. (верно) В наряде .
4. В журнале учета работ по нарядам и распоряжениям.

#### 2. Укажите все меры безопасности, которые должны быть соблюдены при допуске к работе на мачтовых ТП и КТП?

1. Снять напряжение с питающей ЛЭП выше 1000В
2. (верно) Отключить коммутационные аппараты напряжением до 1000 В
3. (верно) Отключить ЛР выше 1000 В
4. (верно) Наложить заземление на шины подстанций



5. (верно) Если есть возможность подачи напряжения с низкой стороны, то ЛЭП до 1000 В отключить с противоположной стороны, принять меры против включения, заземлить ЛЭП со стороны ремонтируемого ТП или КТП

**3. Какие защитные средства следует использовать при измерении тока токоизмерительными клещами в электроустановке напряжением более 1000 В?**

1. (верно) Диэлектрическими перчатками .

2. Диэлектрическими ботами.

3. Средствами защиты глаз и лица.

**4. Перечислите, что должно входить в комплект защиты от действия электрической дуги.**

1. (верно) Каска термостойкая.

2. (верно) Защитный экран для лица.

3. (верно) Перчатки термостойкие

4. (верно) Костюм термостойкий.

5. Боты диэлектрические.

6. Бельё экранирующее

**5. Кто осуществляет первичный допуск к работам на территории организации, в электроустановках которой будут производиться работы персоналом СМО?**

1. Лицо из персонала СМО, имеющее право допуска, определенное Актом-допуском. Допускает бригаду согласно наряда-допуска

2. Лицо, из персонала СМО, имеющее право допуска, определенное распорядительным документом организации, в электроустановках которой будут производиться работы. Осуществляет допуск ответственного исполнителя работ

3. (верно) Допускающий из персонала организации-владельца электроустановок. Он расписывается в наряде-допуске, выданном работником СМО, ответственным за выдачу наряда-допуска

**6. Где хранятся Акты о расследовании несчастных случаев, если по результатам**



**расследования установлено, что несчастный случай не связан с производством?**

1. В Государственной инспекции по труду
2. (верно) У работодателя в течение 45 лет

**7. Кто несет ответственность за состояние охраны труда в организации ?**

1. (верно) Работодатель. 2. Технический руководитель. 3. Каждый работник организации. 4. Инженерно-технические работники организации

**8. За что отвечает допускающий к работам в электроустановках?**

1. (верно) За правильность и достаточность принятых мер безопасности и соответствие их мерам, указанным в наряде, характеру и месту работы
2. (верно) За правильный допуск к работе 1656648428 7
3. За сохранность на рабочем месте ограждений, знаков и плакатов безопасности, запирающих устройств
4. (верно) За полноту и качество проводимого им целевого инструктажа членов бригады

**9. Когда можно начинать каждое следующее надавливание на грудную клетку пострадавшего при проведении непрямого массажа сердца?**

1. (верно) Только после того, как грудная клетка вернется в исходное состояние.
2. Через 5 секунд после предыдущего надавливания независимо от положения грудной клетки.
3. Только после того, как будет проверено наличие пульса на сонной артерии.

**10. Что необходимо предпринять, если при производстве работ не исключена возможность приближения к проводам (электропередачи напряжением до 1000В, радиотрансляции, телемеханики) на расстояние менее 0,6м?**

1. Эти провода должны быть отключены
2. (верно) Эти провода должны быть отключены и заземлены
3. Работы следует выполнять только с применением телескопической вышки или гидроподъемника



4. Перед допуском на провода, к которым возможно приближение, должны быть наброшены изолирующие накидки

**11. На какое расстояние запрещается в электроустановках приближение механизмов и грузоподъемных машин в рабочем и транспортном положениях к находящимся под напряжением токоведущим частям ?**

1. (верно) 0,6 м в электроустановках до 1 кВ

2. 1,5 м в электроустановках 35 кВ

3. 2,0 м в электроустановках 110 кВ

4. 3,5 м в электроустановках 220 кВ

5. 4,5 м в электроустановках 330 кВ

**12. Каким видом напряжения производятся электрические испытания и защитных средств?**

1. (верно) Переменным током промышленной частоты.

2. Выпрямленным напряжением.

3. Постоянным током.

**13. Как проверить исправность указателя напряжения перед началом работы?**

1. (верно) Путем кратковременного прикосновения к токоведущим частям, заведомо находящимся под напряжением

2. Путем прикосновения к свече а/машины с работающим двигателем

3. (верно) С помощью специального приспособления

**14. Каким образом допускающий перед допуском должен убедиться в выполнении технических мероприятий по подготовке рабочего места в электроустановках?**

1. (верно) Личным осмотром.

2. (верно) По записям в оперативном журнале.



3. (верно) По оперативной схеме

4. По сообщению выдающего наряд.

5. (верно) По сообщениям оперативного, оперативно-ремонтного персонала задействованных организаций.

**15. Какие сведения должны содержаться в штампе, наносимом на средства защиты, выдержавшие испытания, применение которых не зависит от напряжения электроустановки (перчатки, боты, галоши...)?**

1. (верно) Номер защитного средства.

2. (верно) Дата следующего испытания.

3. (верно) Наименование лаборатории.

4. Дата проведения испытаний.

**16. Для защиты от каких вредных факторов предназначены каски?**

1. (верно) Для защиты головы работающего от механических повреждений .

2. (верно) Для защиты головы работающего от воды.

3. (верно) Для защиты головы работающего от агрессивных жидкостей.

4. (верно) Для защиты головы работающего от поражения электрическим током.

5. Для защиты головы работающего от воздействия электрических полей.

**17. Сколько нарядов можно выдавать на одного руководителя работ в электроустановках?**

1. Не более 1-го 1656648428 8

2. Не более 2-х .

3. Не более 3-х

4. (верно) Определяет выдающий наряд



**18. После чьего разрешения может производиться подготовка рабочих мест и допуск бригады к работе?**

1. (верно) Только после получения разрешения от оперативного персонала в управлении которого находится оборудование
2. (верно) Только после получения разрешения от уполномоченного на это работника
3. Без получения специального разрешения, после выполнения необходимых технических мероприятий

**19. Каковы требования к щитам (ширмам), применяющимся для временного ограждения токоведущих частей, находящихся под напряжением?**

1. (верно) Должны быть изготовлены без применения металлических крепежных деталей из сухого дерева, пропитанного олифой и окрашенного бесцветным лаком.
2. (верно) Конструкция должна быть устойчивой, исключающей деформацию и опрокидывание.
3. (верно) На щите должен быть укреплен плакат: "Стоять! Напряжение!"
4. Высота щита должна быть не менее 1.5 метра.
5. Расстояние от нижней кромки щита до пола должна быть не более 150 мм.

**20. Как правильно оказать помощь пострадавшему при поражении электрическим током?**

1. (верно) Обесточить пострадавшего.
2. (верно) Если нет пульса на сонной артерии - нанести удар по груди и при его неэффективности приступить к реанимации .
3. Если есть пульс на сонной артерии - нанести удар по груди.
4. Приложить тепло к голове.
5. Влить в рот пострадавшего 50 мл водки.

**Темы рефератов**



|                                                           |
|-----------------------------------------------------------|
| Действие электрического тока на человека                  |
| Анализ опасности поражения электрическим током            |
| Первая помощь пострадавшим от электрического тока         |
| Защитные меры, применяемые в ЭУ. Электрозащитные средства |
| Организация безопасного производства работ в ЭУ.          |
| Молниезащита. Защита в ЧС                                 |

### **Перечень вопросов к зачёту**

#### **по дисциплине «Электробезопасность в электроэнергетике»**

Дайте определение что такое электроустановка? Перечислите какие бывают РУ? Дайте определение электропомещение . Дайте определение квалифицированному обслуживающему персоналу.

1. . Что такое стажировка, дублирование, специальная подготовка .
2. Как классифицируют помещения по опасности поражения электрическим током.
3. . Какие помещения относят к помещениям без повышенной опасности?
4. Какие помещения относят к помещениям с повышенной опасностью.
1. Персонал, обслуживающий электроустановки, в зависимости от возложенных на него обязанностей и выполняемой работы делится на какие категории?
2. Дайте определение оперативному персоналу?
3. Какой персонал относится к неэлектротехническому персоналу?
4. Перечислите какие требования предъявляются к работникам, допускаемым к выполнению работ в электроустановках.
5. Допустимые расстояния до токоведущих частей электроустановок, находящихся под напряжением.
6. Как должны проводится работы в действующих электроустановках?



7. Организационные мероприятия по обеспечению безопасного проведения работ в электроустановках.
8. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения.
9. 24. Перечислите основные и дополнительные электрозащитные средства до 1000 В?
10. Перечислите основные и дополнительные электрозащитные средства выше 1000 В?
11. Порядок хранения, перевозки электрозащитных средств.
12. Периодичность осмотра переносных заземлений.
13. Периодичность осмотра состояния электрозащитных средств.
14. Какие токоведущие части отключенного для работ участка в электроустановках выше 1000 В должны заземляться?
15. 30. В электроустановках какого напряжения применяются диэлектрические боты и галоши?
16. Какие осмотры мачтовых и столбовых ТП и КТП допустимы без отключения питающей линии напряжением выше 1000 В?
17. На какое расстояние от лежащего на земле провода следует тащить пострадавшего под ЛЭП?
18. Какие действия должны предшествовать подъему на опору? 34. На какое расстояние запрещается в электроустановках приближение механизмов и грузоподъемных машин в рабочем и транспортном положениях к находящимся под напряжением токоведущим частям ?
19. Каким видом напряжения производятся электрические испытания защитных средств?
20. Какие сведения должны содержаться в штампе, наносимом на средства защиты, выдержавшие испытания, применение которых не зависит от напряжения электроустановки (перчатки, боты, галоши)?
21. Для защиты от каких вредных факторов предназначены каски?
22. Сколько нарядов можно выдавать на одного руководителя работ в электроустановках?
23. 41. После чего разрешения может производиться подготовка рабочих мест и допуск бригады к работе?





24. Перечислите, что должно входить в комплект защиты от действия электрической дуги. 44. За что отвечает допускающий к работам в электроустановках?
25. Куда присоединяются переносные заземления при работах на ВЛ?
26. Как следует эвакуировать пострадавшего из зоны действия электрического тока?
27. Какие работы на ВЛ разрешается выполнять по распоряжению единолично работнику с группой 2?
28. .Какие необходимо соблюдать правила при пользовании диэлектрической обувью?
29. Чем определяется отключенное положение коммутационных аппаратов до 1000 В с недоступными для осмотра контактами.
30. Какую группу по электробезопасности должны иметь работники единолично обслуживающие электроустановки до 1000 В ?
31. .На какое расстояние разрешается в электроустановках приближение людей и применяемых ими инструментов, приспособлений к находящимся под напряжением неогражденным токоведущим частям?
32. .Какие электрозащитные средства и средства индивидуальной защиты должны быть пронумерованы?
33. На какое расстояние не разрешается приближаться к находящимся под напряжением железобетонным опорам ВЛ 6-35 кВ при наличии признаков протекания тока замыкания на землю?
34. Как фиксируется случай, когда защитное средство не выдержало очередных испытаний?
35. Допускается ли во время осмотра ВЛ выполнять какие-либо ремонтные и восстановительные работы?
36. Какие меры должен предпринять персонал при обнаружении непригодности средств защиты?

**4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **Требования к написанию реферата**



Реферат – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности. Автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д.

### **Критерии оценивания реферата:**

**Отметка «отлично»** выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования**

#### **1. Индивидуальная балльная оценка:**

- **оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий;

- **оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий;

- **оценка «удовлетворительно»** - не менее 51%; .

- **оценка «неудовлетворительно»** - если студент правильно ответил менее чем на 50% тестовых заданий,



## 2. Показатели уровня усвоения учебного элемента или дисциплины в целом:

- процент студентов, правильно выполнивших задание;
- процент студентов, освоивших все дидактические единицы дисциплины.

### Требования к проведению зачета

Зачет – форма проверки знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в процессе усвоения учебного материала лекционных, практических и семинарских занятий по дисциплине.

#### Критерии оценки знаний на зачете:

Зачет может проводиться в форме устного опроса или по вопросам, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя.

Вопросы утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. Преподаватель может проставить зачет без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали в семинарских занятиях.

Шкала оценивания: двухбалльная шкала – не зачтено (не выполнено); зачтено (выполнено).

Оценка **«зачтено»** ставится обучающемуся, ответ которого свидетельствует:

- о полном знании материала по программе;
- о знании рекомендованной литературы,

- о знании концептуально-понятийного аппарата всего курса и принимавший активное участие на семинарских занятиях, а также содержит в целом правильное и аргументированное изложение материала.

Оценка **«незачтено»** ставится обучающемуся, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

|                            |                                 |                             |
|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| Разработчик:               | Подписано простой ЭП 30.05.2023 | Старков Николай Николаевич  |
| Зав. кафедрой:             | Подписано простой ЭП 30.05.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |
| Зав. выпускающей кафедрой: | Подписано простой ЭП 30.05.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |



рабочей программы учебной дисциплины "Б1.В.ДВ.01.01 Противоаварийная автоматика электроэнергетических систем"

направления подготовки бакалавров "13.03.02 Электроэнергетика и электротехника"

профиль подготовки "Электроэнергетические системы и сети"

программа подготовки "бакалавр"

## Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану)                                                                             |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                                                                                                   | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| ПК-3.1 Знает правила безопасности электроэнергетического производства, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций                   |     |      |                                                                                                       |
| 7                                                                                                                                                     | 8   |      | Переходные электромеханические процессы в электроэнергетических системах                              |
| 67                                                                                                                                                    | 7   |      | Модуль получения квалификации "Контролёр электромонтажных работ"                                      |
| 6                                                                                                                                                     | 7   |      | Электробезопасность в электроэнергетике                                                               |
| 7                                                                                                                                                     | 7   |      | Противоаварийная автоматика электроэнергетических систем                                              |
| 7                                                                                                                                                     | 7   |      | Перенапряжения в электрических системах                                                               |
| 5                                                                                                                                                     | 8   |      | Электроснабжение                                                                                      |
| 5                                                                                                                                                     | 8   |      | Режимы работы силового электрооборудования станций и подстанций                                       |
| 4                                                                                                                                                     | 6   |      | Технологическая практика                                                                              |
| 8                                                                                                                                                     | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| 5                                                                                                                                                     | 5   |      | Переходные электромагнитные процессы в электроэнергетических системах                                 |
| ПК-6.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации |     |      |                                                                                                       |
| 7                                                                                                                                                     | 7   |      | Противоаварийная автоматика электроэнергетических систем                                              |
| 7                                                                                                                                                     | 7   |      | Перенапряжения в электрических системах                                                               |
| 8                                                                                                                                                     | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |

### 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые результаты освоения компетенции | Критерии оценивания результатов обучения |                   |        |         | Наименование оценочного средства |
|---------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------|--------|---------|----------------------------------|
|                                             | неудовлетворительно                      | удовлетворительно | хорошо | отлично |                                  |
| 1                                           | 2                                        | 3                 | 4      | 5       | 6                                |



ПК-3: Способность выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов электроэнергетического производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности

ПК-3.1 Знает правила безопасности электроэнергетического производства, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций

|                                                                                                                                                      |                             |                                      |                                                          |                                               |                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------|
| <b>Знать:</b> правила безопасности электроэнергетического производства, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций                 | Фрагментарные знания        | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Устный опрос<br>Реферат |
| <b>Уметь:</b> организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски | Частичные умения            | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                         |
| <b>Владеть:</b> навыками осуществления технического контроля состояния и работ оспособности технологического оборудования                            | Частичное владение навыками | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                         |

ПК-6: Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности

ПК-6.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                             |                                      |                                                        |                                               |                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>Знать:</b> основные производственные процессы электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы | Фрагментарные знания        | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | Сформированные систематические знания         | Устный опрос<br>Домашние задания<br>Реферат |
| <b>Уметь:</b> в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации                                                                                                                                                  | Частичные умения            | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки            | Сформированные умения                         |                                             |
| <b>Владеть:</b> навыками руководства производственными                                                                                                                                                                                                                                                  | Частичное владение навыками | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков                   | Успешное и систематическое применение навыков |                                             |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                            | Критерии оценивания результатов обучения |                       |                     |         | Наименование<br>оценочного<br>средства |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------|---------------------|---------|----------------------------------------|
|                                                                                                 | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно | хорошо              | отлично |                                        |
| 1                                                                                               | 2                                        | 3                     | 4                   | 5       | 6                                      |
| процессами в электроэнергетической отрасли с применением современного оборудования и материалов |                                          |                       | допускаются пробелы |         |                                        |

### **3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **Вопросы текущего контроля знаний по разделам рабочей программы дисциплины**

##### **«Противоаварийная автоматика электроэнергетических систем»**

1. Особенности электроэнергетического производственного процесса, обуславливающие необходимость автоматического управления электроэнергетическими объектами.
2. Автоматическая и автоматизированная системы управления. Автоматические устройства информационного обеспечения автоматизированной системы управления.
3. Виды автоматики энергосистем и их взаимосвязь.
4. Автоматические устройства управления в нормальных режимах работы электрических станций и систем. Автоматика противоаварийного управления. .
5. Общие сведения об автоматике пуска гидро - и турбогенераторов. Условия включения синхронных генераторов на параллельную работу.
6. Способы автоматического включения синхронных генераторов на параллельную работу. Автоматическая самосинхронизация.
7. Автоматические устройства точной синхронизации: способы формирования опережения воздействия на включение генератора.
8. Автоматический синхронизатор с постоянным временем опережения. Общие сведения об аналоговом и цифровом микропроцессорном автоматических синхронизаторах.
9. Назначение автоматического регулирования возбуждения. Пропорциональное и пропорционально-дифференциальное («сильного» действия) автоматическое регулирование возбуждения.
10. Системы возбуждения синхронных генераторов.
11. Автоматические регуляторы возбуждения (АРВ) синхронных генераторов с электромашинами возбудителями постоянного тока: токовое компаундирование, фазовое компаун-



дирование, корректор напряжения.

12. Электромагнитный и полупроводниковый АРВ синхронных генераторов с диодно-электромашинными системами возбуждения.
13. Общие сведения об АРВ «сильного» действия (АРВ СД) синхронных генераторов с тиристорными и бесщеточными системами возбуждения.
14. Групповое управление возбуждением генераторов на электрических станциях.
15. Назначение – оптимизация режима электроэнергетической системы (ЭЭС) по реактивной мощности и амплитуде напряжения – первого основного показателя качества электроэнергии у потребителей.

### **Комплект тестовых заданий для проверки остаточных знаний по дисциплине**

#### **«Противоаварийная автоматика электроэнергетических систем»**

Воздействующей величиной называется:

- а) воздействующий фактор, который приводит к срабатыванию реле;
- б) преобразованная электрическая величина, которая при воздействии на реле приводит к его срабатыванию;
- в) электрическая величина, которая одна или в сочетании с другими электрическими величинами должна быть приложена к электрическому реле в заданных условиях для достижения ожидаемого функционирования;
- г) физический параметр, вызывающий срабатывание реле.

Ближнее резервирование это:

- а) когда резервная защита работает вместо основной в случае ее вывода или отказа;
- б) когда резервная защита работает совместно с основной;
- в) когда основная защита защищает смежные участки линий и ответвления;
- г) когда основная защита участка резервируется другими основными защитами смежных участков.

Дальнее резервирование это:



а) резервирование защит на конце линии электропередачи; б) срабатывание защит, находящихся на смежных участках;

в) расширение уставок защиты с целью увеличений длины защищаемого участка;

г) требование срабатывать при повреждениях на смежных элементах в случае отказа их собственных защит или выключателей.

Селективность РЗА СЭС:

а) высшее свойство релейной защиты, действующей на отключение, определять поврежденный элемент и отключать только его;

б) способность защиты действовать в пределах защищаемого участка; в) способность защиты быстро срабатывать при авариях в пределах защищаемого участка;

г) свойство защиты селективно отключить поврежденный участок.

Устойчивость РЗА СЭС характеризуется:

а) селективностью и быстротой срабатывания;

б) устойчивостью к ударным токам КЗ и перенапряжениям;

в) чувствительностью и устойчивостью быстроты срабатывания; г) нечувствительностью к перегрузкам.

Надежность РЗА СЭС это:

а) надежность в эксплуатации;

б) свойство защиты выполнять заданные функции в заданном объеме при определенных условиях эксплуатации;

в) заданная надежность всех устройств, входящих в комплект защиты; г) гарантированный срок эксплуатации.

Защиты с относительной селективностью это:

а) токовые отсечки и дистанционные защиты;

б) токовые, токовые направленные и дистанционные защиты;





в) максимальные токовые защиты, дифференциальные токовые защиты г) дифференциальные токовые защиты и дистанционные защиты.

Защиты с абсолютной селективностью это:

а) токовые направленные защиты; б) дистанционные защиты;

в) дифференциальные токовые защиты; г) балансные защиты.

Токовые защиты это:

а) защиты, для которых воздействующей величиной является ток, проходящий в месте их включения;

б) защиты, которые реагируют на ток, проходящий в линии;

в) защиты, реагирующие на разность токов от обоих концов линии; г) защиты, срабатывающие на заданную величину тока.

Недостатками токовой отсечки являются:

а) малая чувствительность;

б) неселективность действий в пределах защищаемого участка; в) большая выдержка времени при срабатывании;

г) защита только части длины линии; зависимость защищаемой зоны от режима работы системы и переходного сопротивления в месте КЗ.

В токовой направленной защите

а) селективность обеспечивается реле направления мощности; б) сравнивается ток до аварии и в момент аварии;

в) сравнивается ток в защищаемом участке и смежном участке;

г) срабатывание происходит при аварии вначале защищаемого участка.

Основным недостатком токовой направленной защиты является

а) недостаточная селективность;



б) недостаточная быстрота срабатывания; в) наличие «мертвой зоны»;

г) невозможность применения защиты в линии с двухсторонним питанием.

Дистанционная защита это:

а) защита, сравнивающая фазы напряжения и тока в линии;

б) защита, время действия которой определяется расстоянием от места ее установки до места КЗ;

в) защита, срабатывающая на ток КЗ в зависимости от длины защищаемой линии;

г) защита, время действия которой определяется отношением комплексных величин напряжения и тока.

Продольная дифференциальная токовая защита это:

а) защита, действие которой основано на сравнении токов в начале и конце защищаемого элемента;

б) защита, действие которой основано на разнице токов в линии электропередачи;

в) защита, действие которой основано на сравнении фазных токов;

г) защита, действие которой основано на разнице токов в параллельных линиях.

Поперечная дифференциальная токовая защита это:

а) защита, два комплекта которой установлены поперечно друг другу; б) защита, два комплекта которой установлены встречно друг другу

в) защита, действие которой основано на сравнении токов одноименных фаз по обоим концам линии;

г) защита, действие которой основано на сравнении токов одноименных фаз параллельных линий, с мало отличающимися параметрами.

Балансная защита

а) сравнивает встречные токи параллельных линий;



б) сравнивает абсолютные значения токов одноименных фаз параллельных линий;

в) срабатывает на превышение суммарного тока, протекающего по нескольким параллельным линиям;

г) срабатывает на разницу токов в параллельных линиях.

Устройство АПВ это:

а) устройство аварийного прерывания воздушной линии; б) устройство автоматического повторного включения; в) устройство аварийного повторного выключения;

г) устройство автоматической предварительной выдержки времени.

Устройство АРВ это:

а) устройство аварийной разгрузки выключателя;

б) устройство аварийного размыкания воздушной линии;

в) устройство автоматического регулирования возбуждения; г) устройство автоматического резервирования выключателя.

Устройство АВР это:

а) устройство аварийного включения резерва;

б) устройство аварийного включения размыкателя; в) устройство автоматического включения резерва;

г) устройство автоматического выключения размыкателя.

Устройство АЧР это:

а) устройство аварийной частотной разгрузки;

б) устройство автоматического частотного разделения; в) устройство аварийного частотного резервирования; г) устройство автоматической частотной разгрузки.

### **Темы рефератов**



1. Понятие о современных микропроцессорных системах управления режимом работы электростанции по частоте и активной мощности.
2. Автоматическое регулирование активной мощности в ЭЭС и их объединениях (ОЭС).
3. Общие сведения о современной микропроцессорной автоматической системе управления режимом работы ЭЭС и ОЭС.
4. Особенности и современное техническое состояние автоматического управления режимом по активной и реактивной мощностям, амплитуде и частоте напряжения в Единой электроэнергетической системе (ЕЭС) России.
5. Виды автоматических устройств и систем противоаварийного управления. Местная (локальная) противоаварийная автоматика (ПА).
6. Управляющие воздействия устройств ПА. Автоматические устройства ПА по снижению амплитуды и частоты напряжения: автоматика ограничения снижения напряжения (АОСН) и автоматика ограничения снижения частоты (АОСЧ).
7. Автоматическая частотная разгрузка (АЧР) в ЭЭС.
8. Автоматическое ограничение повышения напряжения (АОПН).
9. Автоматическое ограничение повышения частоты (АОПЧ).
10. Автоматическое повторное включение (АПВ) линий электропередачи. Ускорения действия релейной защиты (УДЗ) при АПВ.

### **Примерный перечень вопросов к зачёту по дисциплине**

#### **«Противоаварийная автоматика электроэнергетических систем»**

1. Особенности электроэнергетического производственного процесса, обуславливающие необходимость автоматического управления электроэнергетическими объектами.
2. Автоматическая и автоматизированная системы управления. Автоматические устройства информационного обеспечения автоматизированной системы управления.
3. Виды автоматики энергосистем и их взаимосвязь.
4. Автоматические устройства управления в нормальных режимах работы электрических станций и систем. Автоматика противоаварийного управления. .
5. Общие сведения об автоматике пуска гидро - и турбогенераторов. Условия включения синхронных генераторов на параллельную работу.
6. Способы автоматического включения синхронных генераторов на параллельную работу. Автоматическая самосинхронизация.
7. Автоматические устройства точной синхронизации: способы формирования опережения воздействия на включение генератора.



8. Автоматический синхронизатор с постоянным временем опережения. Общие сведения об аналоговом и цифровом микропроцессорном автоматических синхронизаторах.

9. Назначение автоматического регулирования возбуждения. Пропорциональное и пропорционально-дифференциальное («сильного» действия) автоматическое регулирование возбуждения.

10. Системы возбуждения синхронных генераторов.

11. Автоматические регуляторы возбуждения (АРВ) синхронных генераторов с электромашинными возбудителями постоянного тока: токовое компаундирование, фазовое компаундирование, корректор напряжения.

12. Электромагнитный и полупроводниковый АРВ синхронных генераторов с диодно-электромашинными системами возбуждения.

13. Общие сведения об АРВ «сильного» действия (АРВ СД) синхронных генераторов с тиристорными и бесщеточными системами возбуждения.

14. Групповое управление возбуждением генераторов на электрических станциях.

15. Назначение – оптимизация режима электроэнергетической системы (ЭЭС) по реактивной мощности и амплитуде напряжения – первого основного показателя качества электроэнергии у потребителей.

16. Регулируемые объекты: статические компенсаторы реактивной мощности с тиристорными преобразователями (СТК); синхронные компенсаторы с реверсивным тиристорным возбуждением, трансформаторы с устройствами регулирования под нагрузкой (УРПН), конденсаторные установки с дискретным управлением.

17. Автоматические регуляторы возбуждения синхронных компенсаторов.

18. Автоматические регуляторы коэффициента трансформации (АРКТ) трансформаторов с УРПН. Функциональные схемы АРКТ.

19. Автоматические регуляторы СТК и конденсаторных установок. Назначение – оптимизация режима ЭЭС по активной мощности и стабилизация частоты напряжения – второго основного показателя качества электроэнергии.

20. Технические задачи по оптимизации распределения активной нагрузки между синхронными генераторами и частоторегулирующими электростанциями и по стабилизации частоты. Необходимость их решения разными автоматическими устройствами и многоступенчатого (многоуровневого) автоматического регулирования.

21. Автоматическое регулирование частоты вращения (АРЧВ) турбин как первая ступень регулирования.



22. Устройства принудительного распределения активной мощности (УРАН) и центральные астатические регуляторы частоты как вторая ступень автоматического регулирования частоты и активной мощности (вторичное регулирование).

23. Понятие о современных микропроцессорных системах управления режимом работы электростанции по частоте и активной мощности.

24. Автоматическое регулирование активной мощности в ЭЭС и их объединениях (ОЭС).

25. Общие сведения о современной микропроцессорной автоматической системе управления режимом работы ЭЭС и ОЭС.

26. Особенности и современное техническое состояние автоматического управления режимом по активной и реактивной мощностям, амплитуде и частоте напряжения в Единой электроэнергетической системе (ЕЭС) России.

27. Виды автоматических устройств и систем противоаварийного управления. Местная (локальная) противоаварийная автоматика (ПА).

28. Управляющие воздействия устройств ПА. Автоматические устройства ПА по снижению амплитуды и частоты напряжения: автоматика ограничения снижения напряжения (АОСН) и автоматика ограничения снижения частоты (АОСЧ).

29. Автоматическая частотная разгрузка (АЧР) в ЭЭС.

30. Автоматическое ограничение повышения напряжения (АОПН).

31. Автоматическое ограничение повышения частоты (АОПЧ).

32. Автоматическое повторное включение (АПВ) линий электропередачи. Ускорения действия релейной защиты (УДЗ) при АПВ.

33. Автоматическое включение резервного питания и оборудования (АВР).

34. Обзор современных микропроцессорных многофункциональных интегрированных автоматических устройств (ПА).

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **Требования к написанию реферата**



Реферат – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности. Автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д.

### **Критерии оценивания реферата:**

**Отметка «отлично»** выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### **Критерии оценки знаний на зачете:**

Зачет может проводиться в форме устного опроса или по вопросам, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя.

Вопросы утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. Преподаватель может проставить зачет без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали в семинарских занятиях.

Шкала оценивания: двухбалльная шкала – не зачтено (не выполнено); зачтено (выполнено).

Оценка **«зачтено»** ставится обучающемуся, ответ которого свидетельствует:

- о полном знании материала по программе;



- ознании рекомендованной литературы,

- о знании концептуально-понятийного аппарата всего курса и принимавший активное участия на семинарских занятиях, а также содержит в целом правильное и аргументированное изложение материала.

Оценка «**незачтено**» ставится обучающемуся, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования**

#### **1. Индивидуальная балльная оценка:**

- **оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий;

- **оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий;

- **оценка «удовлетворительно»** - не менее 51%; .

- **оценка «неудовлетворительно»** - если студент правильно ответил менее чем на 50% тестовых заданий,

#### **2. Показатели уровня усвоения учебного элемента или дисциплины в целом:**

- процент студентов, правильно выполнивших задание;

- процент студентов, освоивших все дидактические единицы дисциплины.

Разработчик:

Подписано простой ЭП 14.03.2023

Кохужева Римма Батырбиевна

Зав. кафедрой:

Подписано простой ЭП 14.03.2023

Меретуков Мурат Айдамирович

Зав. выпускающей кафедрой:

Подписано простой ЭП 14.03.2023

Меретуков Мурат Айдамирович





рабочей программы учебной дисциплины "Б1.В.ДВ.01.02 Перенапряжения в электрических системах"

направления подготовки бакалавров "13.03.02 Электроэнергетика и электротехника"

профиль подготовки "Электроэнергетические системы и сети"

программа подготовки "бакалавр"

## Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласного учебному плану)                                                                           |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                                                                                                   | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| ПК-3.1 Знает правила безопасности электроэнергетического производства, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций                   |     |      |                                                                                                       |
| 7                                                                                                                                                     | 8   |      | Переходные электромеханические процессы в электроэнергетических системах                              |
| 67                                                                                                                                                    | 7   |      | Модуль получения квалификации "Контролёр электромонтажных работ"                                      |
| 6                                                                                                                                                     | 7   |      | Электробезопасность в электроэнергетике                                                               |
| 7                                                                                                                                                     | 7   |      | Противоаварийная автоматика электроэнергетических систем                                              |
| 7                                                                                                                                                     | 7   |      | Перенапряжения в электрических системах                                                               |
| 5                                                                                                                                                     | 8   |      | Электроснабжение                                                                                      |
| 5                                                                                                                                                     | 8   |      | Режимы работы силового электрооборудования станций и подстанций                                       |
| 4                                                                                                                                                     | 6   |      | Технологическая практика                                                                              |
| 8                                                                                                                                                     | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| 5                                                                                                                                                     | 5   |      | Переходные электромагнитные процессы в электроэнергетических системах                                 |
| ПК-6.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации |     |      |                                                                                                       |
| 7                                                                                                                                                     | 7   |      | Противоаварийная автоматика электроэнергетических систем                                              |
| 7                                                                                                                                                     | 7   |      | Перенапряжения в электрических системах                                                               |
| 8                                                                                                                                                     | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |

### 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые результаты освоения компетенции | Критерии оценивания результатов обучения |                   |        |         | Наименование оценочного средства |
|---------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------|--------|---------|----------------------------------|
|                                             | неудовлетворительно                      | удовлетворительно | хорошо | отлично |                                  |
| 1                                           | 2                                        | 3                 | 4      | 5       | 6                                |



ПК-3: Способность выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов электроэнергетического производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности

ПК-3.1 Знает правила безопасности электроэнергетического производства, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций

|                                                                                                                                                      |                             |                                      |                                                          |                                               |                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Знать:</b> правила безопасности электроэнергетического производства, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций                 | Фрагментарные знания        | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Текущий контроль Реферат Тесты зачет |
| <b>Уметь:</b> организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски | Частичные умения            | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                      |
| <b>Владеть:</b> навыками осуществления технического контроля состояния и работ оспособности технологического оборудования                            | Частичное владение навыками | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                      |

ПК-6: Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности

ПК-6.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                             |                                      |                                                        |                                               |                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Знать:</b> основные производственные процессы электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы | Фрагментарные знания        | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | Сформированные систематические знания         | Текущий контроль Реферат Тесты зачет |
| <b>Уметь:</b> в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации                                                                                                                                                  | Частичные умения            | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки            | Сформированные умения                         |                                      |
| <b>Владеть:</b> навыками руководства производственными                                                                                                                                                                                                                                                  | Частичное владение навыками | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков                   | Успешное и систематическое применение навыков |                                      |



| Планируемые результаты освоения компетенции                                                     | Критерии оценивания результатов обучения |                   |                     |         | Наименование оценочного средства |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------|---------------------|---------|----------------------------------|
|                                                                                                 | неудовлетворительно                      | удовлетворительно | хорошо              | отлично |                                  |
| 1                                                                                               | 2                                        | 3                 | 4                   | 5       | 6                                |
| процессами в электроэнергетической отрасли с применением современного оборудования и материалов |                                          |                   | допускаются пробелы |         |                                  |

### **3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **Вопросы текущего контроля знаний по разделам рабочей программы дисциплины**

#### **"Перенапряжения в электрических системах"**

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемый на протяжении семестра.

#### **Тема 1. Электрофизические процессы в диэлектрических средах**

Виды электрических полей? Классификация ионизационных процессов. Виды ионизации? Виды эмиссионных процессов? Что называется фотопроцессами? Приведите вывод уравнения самостоятельности электрического разряда в газе. Каков смысл коэффициентов в уравнении самостоятельности электрического разряда в газе? Что такое «стример»? Каков критерий лавинно-стримерного перехода? Каковы особенности разряда в резконеоднородных полях? Что такое «лидер»? Каков критерий стримерно-лидерного перехода? Назовите основные стадии развития молниевых разрядов? В чем состоит эффект полярности? Основные типы проводимости жидких диэлектриков?

#### **Тема 2. Изоляция высоковольтного оборудования**

В чем состоят условия работы и требования, предъявляемые к изоляции высоковольтного электрооборудования? Назначение и конструктивные особенности изоляции воздушных ЛЭП? Каково исполнение опорных изоляторов для внутренней и наружной установок? Особенности назначения и конструктивного исполнения проходных изоляторов? Высоковольтные вводы: назначение, тип изоляции, конструктивное исполнение. Современные типы высоковольтных вводов. Каковы характеристики основных материалов применяемых в силовых конденсаторах? Конструктивные особенности изоляции трансформаторов напряжения? Силовые трансформаторы: назначение, конструктивное исполнение изоляции?

#### **Тема 3. Получение и измерение высоких напряжений**

Как классифицируются трансформаторы в высоковольтной технике? Какие требования предъявляются к испытательным трансформаторам? В силу, каких причин повышение напряжения трансформатора более 750 кВ оказывается нецелесообразным? Способы получения напряжения постоянного тока? Приведите схему и поясните принцип работы генератора импульсных токов? В чем состоит принципиальное различие в работе ГИН и ГИТ? Назовите способы измерения высоких напряжений. В чем



состоят сложности при измерении на высоком напряжении?

В каких областях современной индустрии используется высоковольтное испытательное оборудование?

#### **Тема 4. Перенапряжения в электрических системах**

Классификация перенапряжений и их кратность? В чем состоит принципиальное отличие внешних перенапряжений от внутренних? Почему грозовые перенапряжения наиболее опасны для сетей средних классов напряжения, а коммутационные для сетей высших классов напряжений? Грозозащита ЛЭП и подстанций? Защита подстанций от набегающих волн? Зона защиты тросового молниеотвода? Каким образом импульсная корона влияет на параметры грозового импульса, распространяющегося по линии электропередачи? В чем заключаются принципы работы ограничителя перенапряжений?

9. Какие виды коммутационных перенапряжений возникают в энергосистемах?

10. С чем связаны более высокие перенапряжения при АПВ по сравнению с плановым включением линии?

11. Объясните принцип работы дугогасительных катушек.

12. Почему ограничиваются перенапряжения при установке резисторов в выключателях?

13. Какие значения имеют допустимые кратности внутренних перенапряжений?

14. Какие средства применяются для ограничения внутренних перенапряжений?

#### **Комплект тестовых заданий для проверки остаточных знаний по дисциплине**

##### **«Перенапряжения в электрических системах»**

###### **Тест 1**

Каковы основные причины возникновения аварийных режимов на объектах электроэнергетики и электротехники, вызванные воздействием сильных электрических полей и электроразрядных процессов? Классификация видов электрических полей. Каковы основные виды ионизационных процессов? Каковы виды эмиссии?

###### **Тест 2**

Классификация видов электрических полей. Какие основные виды ионизационных процессов вы знаете? Какие виды эмиссии существуют? Явление электроотрицательности, это Что вы понимаете под понятием плазмы?

###### **Тест 3**

Степень ионизации, это Уравнение Саха имеет вид: Что вы понимаете под «лавиной



электронов»? Стример. Стримерная форма развития разряда-это Разряд в резконеоднородных полях представляет собой

#### **Тест 4**

Лидерная форма разряда-это Молния представляет собой Пробой жидких диэлектриков представляет собой Виды изоляции. Виды внутренней изоляции.

#### **Тест 5**

Изоляция ЛЭП представляет собой Вводы бывают Молниеотводы бывают вида Средства защиты от перенапряжений-это

#### **Тесты для проведения текущего контроля знаний обучающихся**

1. Расчетную кратность внутренних перенапряжений можно снизить:

- а) путем установки ОПН;
- б) используя вакуумные выключатели;
- в) путем повышения  $U_{ном}$ .

2. Явление «срез» тока возникает при использовании:

- а) масляных выключателей;
- б) вакуумных выключателей;
- в) элегазовых выключателей;
- г) а и б;
- д) а и в;
- е) б и в;
- ж) а, б, в.

3. Причинами возникновения коммутационных перенапряжений являются:

- а) включение разомкнутой линии под напряжение;



б) нестабильное горение дуги в выключателях при отключении разомкнутых линий или конденсаторных батарей выключателями;

в) явление «среза» тока;

г) а и б;

д) а и в;

е) б и в;

ж) а, б, в.

**4.** Средствами ограничения внутренних перенапряжений являются:

а) шунтирующие реакторы, заземляющие реакторы и резистивное заземление нейтрали;

б) ОПН, резисторы, шунтирующие дугогасящие промежутки выключателей;

в) RC-цепочки и управление моментом замыкания контактов выключателя при включении;

г) а и б;

д) а и в;

е) б и в;

ж) а, б, в.

**5.** К внутренним перенапряжениям относятся:

а) коммутационные и квазистационарные перенапряжения;

б) коммутационные перенапряжения и кратковременные повышения напряжения, вызванные изменением режима работы электрооборудования;

в) атмосферные и коммутационные перенапряжения;

г) коммутационные, квазистационарные перенапряжения и кратковременные повышения напряжения, вызванные изменением режима работы электрооборудования.



6. Установившиеся перенапряжения характеризуются:

а) Куд;

б) Куст;

в) Кв.п.

7. Величина кратности установившегося режима это:

а) отношение амплитуды напряжения установившегося режима к амплитуде наибольшего рабочего напряжения;

б) отношение максимального значения перенапряжения к амплитуде установившихся перенапряжений;

в) отношение максимального значения перенапряжения к амплитуде наибольшего рабочего напряжения.

8. При выполнении координации изоляции воздействие перенапряжений на изоляцию характеризуются:

а) кратностью установившегося режима;

б) ударным коэффициентом;

в) кратностью перенапряжений.

9. Установившиеся перенапряжения делятся:

а) на резонансные;

б) феррорезонансные;

в) коммутационные;

г) а и б;

д) а и в;

е) б и в;



ж)а, б, в.

10. При изготовлении изоляции электрооборудования используется:

а)Куд;

б)Куст;

в)Кв.п.р.

11. Главной называется изоляция:

а)между проводниками обмотки и корпусом;

б)между витками одной катушки;

в)между уложенными в одном пазу катушками;

г)а и б;

д)а и в;

е)б и в.

12. Продольной называется изоляция:

а)между проводниками обмотки и корпусом;

б)между витками одной катушки;

в)между уложенными в одном пазу катушками;

г)а и б;

д)а и в;

е)б и в.

13. Типы изоляции, применяемые в качестве междувитковой:





а) три слоя лавсановой пленки, покрытых слоем хлопчатобумажной пряжи и два слоя стеклоленты, пропитанных нагревостойким лаком;

б) три слоя лавсановой пленки, покрытых слоем хлопчатобумажной пряжи и дельта-асбестовая;

в) два слоя стеклоленты, пропитанных нагревостойким лаком и дельта-асбестовая;

г) все три варианта.

14. Главная изоляция статорных обмоток ЭМ ВН изготавливается:

а) из слюдяных изоляционных материалов;

б) из лавсановой пленки;

в) из дельта-асбеста;

г) из керамических материалов.

15. Внутренняя изоляция силовых трансформаторов делится:

а) на главную и продольную;

б) на главную и поперечную;

в) продольную и поперечную.

16. Габаритные размеры и конструкция продольной изоляции силовых трансформаторов определяется:

а) грозовыми перенапряжениями;

б) внутренними перенапряжениями;

в) а и б;

г) грозовыми перенапряжениями и рабочими наибольшими напряжениями;

д) рабочими наибольшими напряжениями;



е) внутренними перенапряжениями и рабочими наибольшими напряжениями.

17. Габаритные размеры главной изоляции силовых трансформаторов определяется:

а) грозовыми перенапряжениями;

б) внутренними перенапряжениями;

в) а и б;

г) грозовыми перенапряжениями и рабочими наибольшими напряжениями;

д) рабочими наибольшими напряжениями;

е) внутренними перенапряжениями и рабочими наибольшими напряжениями.

18. Какие виды изоляции не относятся к изоляции кабелей:

а) бумажная пропитанная вязким маслосиликоновым составом;

б) бумажно-масляная;

в) газонаполненная;

г) вакуумная;

д) полимерная.

19. Какие методы профилактических испытаний не относятся к неразрушающим:

а) измерение сопротивления изоляции;

б) измерение  $\tan \delta$ ;

в) измерение распределения напряжения;

г) испытание повышенным напряжением;

д) измерение частичных разрядов;



е)измерение емкости.

20. Измерение  $\text{tg}\delta$  изоляции позволяет наиболее надежно выявлять:

а)сосредоточенные дефекты;

б)распределенные дефекты;

в)а и б.

21. Зависимость  $\text{tg}\delta=f(U)$  называется:

а)кривой саморазряда;

б)кривой ионизации;

в)кривая распределения напряжения;

г)закон Аррениуса.

22. При профилактических испытаниях качество изоляции оценивается:

а)по зависимости  $\text{tg}\delta=f(U)$ ;

б)по абсолютной величине  $\text{tg}\delta$ ;

в)а и б.

23. Зависимость  $\text{tg}\delta=f(U)$  измеряется при нескольких напряжениях в интервале:

а)(0,5-0,75) $U_{раб}$ ;

б)(0,5-0,1) $U_{раб}$ ;

в)(0,5-1,5) $U_{раб}$ ;

г) (0,75-1,75) $U_{раб}$ .

24. Величина  $\text{tg}\delta$  изоляции измеряется с помощью:



а)моста Шеринга;

б)схемы ИЧР;

в)схемы Штырке-Шрёдера;

г)измерительной штанги.

25. Какие методы контроля изоляции не используют явления абсорбции:

а)контроль изоляции по кривой саморазряда;

б)контроль изоляции по возвратному напряжению;

в)измерение  $\tan \delta$ ;

г)контроль изоляции по сопротивлению утечки;

д)контроль изоляции по емкостным характеристикам.

26. В методе контроля изоляции по возвратному напряжению состояние изоляции оценивается:

а)по форме возвратного напряжения;

б)по величине возвратного напряжения;

в)а и б.

27. При сквозном, равномерном увлажнении изоляции:

а)возвратное напряжение снизится;

б)возвратное напряжение увеличится;

в)возвратное напряжение не изменится;

г)возвратное напряжение не является характеристикой увлажненности изоляции.

28. В случае неоднородной изоляции кривая саморазряда:



а)отклоняется от прямой линии;

б)представляет собой прямую линию.

29. При контроле изоляции по сопротивлению утечки состояние изоляции оценивается:

а)по зависимости  $R(t)$ ;

б)по сопротивлениям  $R_{15}$  и  $R_{60}$ ;

в)по кабс;

г)по а и б;

д)а и в;

е)б и в.

30. Контроль изоляции по сопротивлению утечки производится с помощью:

а)моста Шеринга;

б)мегаомметра;

в)ИЧР;

г)дефектоскопа.

31. Контроль изоляции по сопротивлению утечки позволяет определить:

а)наличие сосредоточенных дефектов;

б)наличие распределенных дефектов;

в)а и б;

г) наличие сосредоточенных дефектов и наличие частичных разрядов;

д) наличие распределенных дефектов и наличие частичных разрядов;



е) наличие частичных разрядов.

32. Контроль изоляции по емкостным характеристикам производится с помощью:

а) моста Шеринга;

б) ПКВ;

в) ИЧР;

г) а и б;

д) а и в;

е) б и в.

33. Каким образом определяются ионизационные процессы в изоляции:

а) по зависимости  $\text{tg}\delta = f(U)$ ;

б) непосредственное измерение частичных разрядов в газовых включениях;

в) по распределению напряжения на элементах конструкций;

г) а и б;

д) а и в;

е) б и в.

### **Темы рефератов**

Коммутационные перенапряжения и перенапряжения установившегося режима. Перенапряжения при включении разомкнутой линии и автоматическом повторном включении (АПВ). Перенапряжения при перемежающихся замыканиях на землю в сетях с незаземленной нейтралью. Установившиеся перенапряжения при КЗ и неполнофазных режимах. Феррорезонансные перенапряжения. Ограничение внутренних перенапряжений. Методы и средства профилактического контроля внутренней изоляции. Координация изоляции по уровню грозových и внутренних перенапряжений. Разрядные напряжения и выбор внешней изоляции на линиях и в открытых распределительных устройствах при воздействии напряжения промышленной частоты, грозových и коммутационных импульсов.

### **Примерный перечень вопросов к зачёту по дисциплине**



Общие сведения об электрофизических процессах в диэлектрических средах. Основные причины возникновения аварийных режимов на объектах электроэнергетики и электротехники, вызванные воздействием сильных электрических полей и электроразрядных процессов. Классификация видов электрических полей. Основные виды ионизационных процессов. Виды эмиссии. Явление электроотрицательности. Понятие плазмы. Степень ионизации. Уравнение Саха. Понятие «лавины электронов». Лавинная форма развития разряда. Стример. Стримерная форма развития разряда. Разряд в резконеоднородных полях. Закон Пашена. Закономерности возникновения и развития основных видов электрических разрядов в газах: коронный, искровой, дуговой, поверхностный. Лидерная форма разряда. Молния. Понятие о частичных разрядах. Время запаздывания разряда. Общая характеристика и теории пробоя жидких диэлектриков. Механизмы пробоя твердых диэлектриков: электрический, тепловой, электрическое старение. Классификация изоляции. Виды внутренней изоляции. Линейная и аппаратно-станционная изоляция. Изоляция ЛЭП. Гирлянды изоляторов. Опорные и проходные изоляторы. Вводы. Изоляция мощных трансформаторов, конденсаторов, кабелей, электрических машин. Новые перспективные разработки в области изоляции. Методы и устройства получения высоких переменных, постоянных и импульсных напряжений. Генератор импульсных напряжений Аркадьева-Маркса. Генератор импульсных токов. Способы измерений высоких напряжений: электростатический вольтметр, измерительный шаровой разрядник, делители напряжения. Измерение больших импульсных токов. Классификация перенапряжений. Уровни и координация изоляции. Волновые процессы в линиях и трансформаторах. Грозовые перенапряжения. Параметры молнии. Зоны защиты молниеотводов. Квазистационарные, феррорезонансные и коммутационные перенапряжения. Средства защиты от перенапряжений. Коммутационные перенапряжения и перенапряжения установившегося режима. Перенапряжения при включении разомкнутой линии и автоматическом повторном включении (АПВ). Перенапряжения при перемежающихся замыканиях на землю в сетях с незаземленной нейтралью. Установившиеся перенапряжения при КЗ и неполнофазных режимах. Феррорезонансные перенапряжения. Ограничение внутренних перенапряжений. Методы и средства профилактического контроля внутренней изоляции.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **Требования к выполнению тестового задания**

Тест – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

- закрытая форма – наиболее распространенная форма и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил;



- открытая форма – вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие – части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»);

- установление соответствия – в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

установление последовательности – предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

Тесты сгруппированы по темам. Количество тестовых вопросов в разделе различно, что обусловлено объемом изучаемого материала и ее трудоемкостью.

Формулировки вопросов построены по следующим основным принципам:

### **Выбрать верные варианты ответа.**

В пункте приведены конкретные вопросы и варианты ответов. Предлагается выбрать номер правильного ответа из предлагаемых вариантов. При этом следует учесть важное требование: в ответах к заданию обязательно должен быть верный ответ и он должен быть только один.

Необходимо выбрать верный ответ на поставленный вопрос и сверить его с правильным ответом, который дается в конце.

### **Критерии оценки знаний при проведении тестирования**

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.





## Требования к написанию реферата

Реферат – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности. Автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д.

## Критерии оценивания реферата:

**Отметка «отлично»** выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

## Критерии оценки знаний студентов на зачете:

1. Оценка **«зачтено»** ставятся студенту, ответ которого свидетельствует:

- о полном знании материала по программе;
- о знании рекомендованной литературы,
- о знании концептуально-понятийного аппарата всего курса и принимавший активное участия на семинарских занятиях, а также содержит в целом правильное и аргументированное изложение материала.



2. Оценка «**незачтено**» ставятся студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

|                            |                                 |                             |
|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| Разработчик:               | Подписано простой ЭП 14.03.2023 | Кохужева Римма Батырбиевна  |
| Зав. кафедрой:             | Подписано простой ЭП 14.03.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |
| Зав. выпускающей кафедрой: | Подписано простой ЭП 14.03.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |



рабочей программы учебной дисциплины "Б1.В.ДВ.02.01 Методы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии"

направления подготовки бакалавров "13.03.02 Электроэнергетика и электротехника"

профиль подготовки "Электроэнергетические системы и сети"

программа подготовки "бакалавр"

## Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану)                                                                                                                                                                                                                                   |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| ПК-1.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку электроэнергетических технологий                                                                                                                                                                                 |     |      |                                                                                                       |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4   |      | Общая энергетика                                                                                      |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 8   |      | Электрические станции и подстанции                                                                    |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 8   |      | Переходные электрохимические процессы в электроэнергетических системах                                |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4   |      | Методы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии                               |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4   |      | Основы производства и передачи электроэнергии                                                         |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 8   |      | Основы энергосбережения                                                                               |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 8   |      | Потребители электроэнергии и режимы их работы                                                         |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6   |      | Технологическая практика                                                                              |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5   |      | Переходные электромагнитные процессы в электроэнергетических системах                                 |
| ПК-1.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации                                                                                                                                                       |     |      |                                                                                                       |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3   |      | Профессиональный иностранный язык                                                                     |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4   |      | Методы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии                               |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4   |      | Основы производства и передачи электроэнергии                                                         |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6   |      | Электрические машины устройств управления и автоматики                                                |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 8   |      | Электрические аппараты устройств управления и автоматики                                              |
| ПК-6.1 Применяет знания основных производственных процессов электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их |     |      |                                                                                                       |



| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану) |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|---------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                       | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| работы                                                                    |     |      |                                                                                                       |
| 5                                                                         | 5   |      | Электроэнергетические системы и сети                                                                  |
| 7                                                                         | 9   |      | Техника высоких напряжений                                                                            |
| 7                                                                         | 8   |      | Переходные электромеханические процессы в электроэнергетических системах                              |
| 1                                                                         | 2   |      | Введение в специальность                                                                              |
| 4                                                                         | 4   |      | Методы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии                               |
| 4                                                                         | 4   |      | Основы производства и передачи электроэнергии                                                         |
| 6                                                                         | 7   |      | Электромагнитная совместимость в электроэнергетике                                                    |
| 6                                                                         | 7   |      | Автоматизация электроэнергетических систем                                                            |
| 8                                                                         | 9   |      | Диагностика электрооборудования в электрических сетях                                                 |
| 8                                                                         | 9   |      | Диагностика электрооборудования в системах электроснабжения                                           |
| 4                                                                         | 6   |      | Технологическая практика                                                                              |
| 8                                                                         | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                                 | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                        |                                               | Наименование оценочного средства         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------|
|                                                                                                                                                             | неудовлетворительно                      | удовлетворительно                    | хорошо                                                 | отлично                                       |                                          |
| 1                                                                                                                                                           | 2                                        | 3                                    | 4                                                      | 5                                             | 6                                        |
| ПК-1: Способность осуществлять и корректировать технологические процессы электроэнергетического производства в соответствии с выбранной сферой деятельности |                                          |                                      |                                                        |                                               |                                          |
| ПК-1.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку электроэнергетических технологий                                 |                                          |                                      |                                                        |                                               |                                          |
| <b>Знать:</b> основные производственные процессы, представляющие единую цепочку электротехнологических технологий                                           | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | Сформированные систематические знания         | Контрольные задания<br>Рефераты<br>Зачёт |
| <b>Уметь:</b> в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации      | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки            | Сформированные умения                         |                                          |
| <b>Владеть:</b> навыками руководства производственными                                                                                                      | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков                   | Успешное и систематическое применение навыков |                                          |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                                                                                                                               | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование<br>оценочного<br>средства      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                | хорошо                                                   | отлично                                       |                                             |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                           |
| процессами с применением современного оборудования и материалов                                                                                                                                                                                                                                                    |                                          |                                      | допускаются пробелы                                      |                                               |                                             |
| ПК-1: Способность осуществлять и корректировать технологические процессы электроэнергетического производства в соответствии с выбранной сферой деятельности                                                                                                                                                        |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                             |
| ПК-1.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации                                                                                                                                                              |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                             |
| <b>Знать:</b> основные производственные процессы, представляющие единую цепочку электроэнергетических технологий                                                                                                                                                                                                   | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Контрольный опрос Домашние задания Рефераты |
| <b>Уметь:</b> в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации                                                                                                                                                             | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                             |
| <b>Владеть:</b> навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов                                                                                                                                                                                             | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                             |
| ПК-6: Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности                                                                                                                                              |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                             |
| ПК-6.1 Применяет знания основных производственных процессов электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                             |
| <b>Знать:</b> основные производственные процессы электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы            | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Контрольный опрос Домашние задания Рефераты |
| <b>Уметь:</b> в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических                                                                                                                                                                                                                                      | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                             |



| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                               | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование оценочного средства |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------|
|                                                                                                                                                           | неудовлетворительно                      | удовлетворительно                    | хорошо                                                   | отлично                                       |                                  |
| 1                                                                                                                                                         | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                |
| служб<br>корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации                                                                               |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                  |
| <b>Владеть:</b><br>навыками руководства производственными процессами в электроэнергетической отрасли с применением современного оборудования и материалов | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                  |

### 3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Вопросы текущего контроля знаний по разделам рабочей программы дисциплины

#### « Методы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии»

Устный опрос по теме 1:

1. Отличия традиционных источников энергии от возобновляемых источники энергии?
2. Запасы и динамика потребления энергоресурсов?
3. Политика России в области нетрадиционных и возобновляемых источников энергии?
4. Как обстоят дела с внедрением возобновляемых источников энергии в мире?
5. Объекты нетрадиционной энергетики России?
6. Проблема взаимодействия энергетики и экологии?
7. Что препятствует применению возобновляемых источников на предприятиях региона?

Устный опрос по теме 2-3:

1. Параметры солнечного излучения?



2. Опишите конструкции солнечных элементов?
3. Из каких материалов изготавливаются фотоэлектрические преобразователи солнечной энергии?
4. Назовите классификацию элементов гелиосистем?
5. Перечислите основные элементы гелиосистем?
6. Какая особенность у концентрирующих гелиоприёмников?
7. Из каких материалов изготавливаются солнечные коллекторы и абсорберы?
8. Каковы экологические последствия внедрения солнечной энергетики?

Устный опрос по теме 4-5:

1. В каких нормативных документах указаны ветровые зоны России?
2. Перечислите ветродвигателей по принципу работы?
3. Какие допущения приняты для идеального ветряка?
4. Кем предложена классическая теория идеального ветряка?
5. Как получить максимальную работу ветрового колеса крыльчатого ветродвигателя?
6. Дайте определение элементарных лопастей ветроколеса?
7. Как записывается первое уравнение связи?
8. Как записывается второе уравнение связи?
9. От чего зависят момент и мощность всего ветряка?
10. Как влияют потери ветряных двигателей на их КПД?
11. Есть ли экологический ущерб от использования ветроэнергетики?

Устный опрос по теме 6-7:



1. Каков тепловой режим земной коры?
2. Дайте примеры подземных термальных вод (гидротерм) в России?
3. Перечислите страны с крупными запасами термальных вод?
4. Каковы трудности в прямом использовании геотермальной энергии?
5. Дайте пример геотермальной электростанции с бинарным циклом?
6. Как осуществляется теплоснабжение высокотемпературной сильно минерализованной термальной водой?
7. Как осуществляется теплоснабжение низкотемпературной маломинерализованной термальной водой?
8. Каковы проявления ГеоТЭС на экологию?

Устный опрос по теме 8-9:

1. Каков баланс энергии океана?
2. Отличие волнового движения на поверхности и в толще океана?
3. Как определить энергию и мощность волн?
4. Что общего в устройствах для преобразования энергии волн?
5. В чем причины возникновения приливов?
6. От чего зависит мощность приливных течений?
7. Использование энергии каких океанских течений перспективно в будущем?
8. От чего зависят ресурсы тепловой энергии океана?
9. Каковы экологические последствия использования энергии океана?

Устный опрос по теме 10-11:

1. Дайте определение биотопливу?





2. Сколько существует классификаций поколения биотоплива?
3. Дайте определение понятию биогаз?
4. Что используется в качестве сырья для производства биогаза?
5. Опишите процесс пиролиза (сухая перегонка)?
6. Какие условия необходимы для спиртовой ферментации (брожения)?
7. Назовите основные компоненты биореактора.
8. Что необходимо проделывать в биореакторе для его нормального функционирования?
9. Что входит в систему хранения и использования биогаза?
10. Как использования биоэнергетических установок влияет на экологию?

### **Темы рефератов**

1. Возобновляемые источники энергии на энергогенерирующих предприятиях.
  2. Законодательство стран в области альтернативной энергетики.
  3. Нетрадиционная энергетика в Российской Федерации.
  4. Экология и альтернативная энергетика.
- 
1. Конструкции фотоэлектрических преобразователей.
  2. Солнечная энергетика в Российской Федерации.
  3. Солнечная энергетика в других странах, тенденции развития.
  4. Последние проекты реализованные в мире с применением энергии Солнца.
- 
1. История развития ветроэнергетики в России.
  2. Перспективные конструкции ветровых установок.



3. Особенности эксплуатации ВЭС.

4. Обоснование использования или не использования ВЭУ в регионе.

1. Источники геотермального тепла.

2. Примеры использования термальной энергии в мире.

3. Системы теплоснабжения с применением тепловых насосов.

4. ГеоТЭС в Российской Федерации, конструкции, перспективы развития.

1. Конструкции устройств по преобразованию энергии волн.

2. Основные принципиальные схемы ОТЭС.

3. Использование энергии приливов в России.

4. Использование перепада температур океан-атмосфера.

1. Биотопливо, история использования.

2. Использование метана в промышленности и на транспорте.

3. Утилизация биогазов на полигонах по захоронению мусора.

4. Пиролизные стационарные и мобильные установки.

5. Потенциал использования брикетированного биотоплива в России

### **Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине**

#### **«Методы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии»**

Классификация возобновляемых источников энергии.

2. Энергетические характеристики ветра.

3. Энергетические характеристики потоков воды.



4. Энергетические характеристики солнечного излучения.
5. Энергетические характеристики геотермальных вод.
6. Способы энергетического использования биомассы.
7. Ветроэлектростанции и их основные характеристики.
8. Способы повышения энергоэффективности ветроэлектростанций.
9. Децентрализованные системы электроснабжения с использованием ветро- электростанций.
10. Методика определения технико-экономических характеристик автономных ветро- электростанций.
11. Микрогидроэлектростанции и их основные характеристики.
12. Способы стабилизации выходного напряжения микроГЭС, автобалластные системы стабилизации.
13. Техничко-экономические характеристики автономных микрогидроэлектро- станций.
14. Классификация солнечных электростанций.
15. Особенности применения СЭС в автономных системах электроснабжения.
16. Структура и энергетические характеристики фотоэлектростанций.
17. Техничко-экономические характеристики фотоэлектростанций.
18. Разновидности геотермальных теплоэлектростанций.
19. Низкопотенциальные геотермальные электростанции, их технические и экономические характеристики.
20. Классификация биомассы и способы ее преобразования в тепловую и элек- трическую энергию.
21. Структура наиболее распространенных автономных электростанций, ис- пользующих биомассу.



22. Технико-экономические характеристики автономных электростанций, использующих биомассу.

23. Достоинства и недостатки природных возобновляемых энергоресурсов по сравнению с топливной энергетикой.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

### **Требования к написанию реферата**

Реферат – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности. Автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д.

### **Критерии оценивания реферата:**

**Отметка «отлично»** выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### **Критерии оценки знаний студента на экзамене**



**Оценка «отлично»** выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

**Оценка «хорошо»** выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования**

#### **для ОФО и ЗФО:**

- Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий;

- Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий;

- Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее - 51%; .

- Оценка «неудовлетворительно» – выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50% тестовых заданий.

|                            |                                 |                             |
|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| Разработчик:               | Подписано простой ЭП 14.03.2023 | Кохужева Римма Батырбиевна  |
| Зав. кафедрой:             | Подписано простой ЭП 14.03.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |
| Зав. выпускающей кафедрой: | Подписано простой ЭП 14.03.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |



рабочей программы учебной дисциплины "Б1.В.ДВ.02.02 Основы производства и передачи электроэнергии"

направления подготовки бакалавров "13.03.02 Электроэнергетика и электротехника"

профиль подготовки "Электроэнергетические системы и сети"

программа подготовки "бакалавр"

## Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану)                                                                                                                                                                                                                                   |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| ПК-1.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку электроэнергетических технологий                                                                                                                                                                                 |     |      |                                                                                                       |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4   |      | Общая энергетика                                                                                      |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 8   |      | Электрические станции и подстанции                                                                    |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 8   |      | Переходные электромеханические процессы в электроэнергетических системах                              |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4   |      | Методы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии                               |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4   |      | Основы производства и передачи электроэнергии                                                         |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 8   |      | Основы энергосбережения                                                                               |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 8   |      | Потребители электроэнергии и режимы их работы                                                         |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6   |      | Технологическая практика                                                                              |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5   |      | Переходные электромагнитные процессы в электроэнергетических системах                                 |
| ПК-1.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации                                                                                                                                                       |     |      |                                                                                                       |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3   |      | Профессиональный иностранный язык                                                                     |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4   |      | Методы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии                               |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4   |      | Основы производства и передачи электроэнергии                                                         |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6   |      | Электрические машины устройств управления и автоматики                                                |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 8   |      | Электрические аппараты устройств управления и автоматики                                              |
| ПК-6.1 Применяет знания основных производственных процессов электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их |     |      |                                                                                                       |



| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану) |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|---------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                       | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| работы                                                                    |     |      |                                                                                                       |
| 5                                                                         | 5   |      | Электроэнергетические системы и сети                                                                  |
| 7                                                                         | 9   |      | Техника высоких напряжений                                                                            |
| 7                                                                         | 8   |      | Переходные электромеханические процессы в электроэнергетических системах                              |
| 1                                                                         | 2   |      | Введение в специальность                                                                              |
| 4                                                                         | 4   |      | Методы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии                               |
| 4                                                                         | 4   |      | Основы производства и передачи электроэнергии                                                         |
| 6                                                                         | 7   |      | Электромагнитная совместимость в электроэнергетике                                                    |
| 6                                                                         | 7   |      | Автоматизация электроэнергетических систем                                                            |
| 8                                                                         | 9   |      | Диагностика электрооборудования в электрических сетях                                                 |
| 8                                                                         | 9   |      | Диагностика электрооборудования в системах электроснабжения                                           |
| 4                                                                         | 6   |      | Технологическая практика                                                                              |
| 8                                                                         | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                                 | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                        |                                               | Наименование оценочного средства                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                             | неудовлетворительно                      | удовлетворительно                    | хорошо                                                 | отлично                                       |                                                 |
| 1                                                                                                                                                           | 2                                        | 3                                    | 4                                                      | 5                                             | 6                                               |
| ПК-1: Способность осуществлять и корректировать технологические процессы электроэнергетического производства в соответствии с выбранной сферой деятельности |                                          |                                      |                                                        |                                               |                                                 |
| ПК-1.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку электроэнергетических технологий                                 |                                          |                                      |                                                        |                                               |                                                 |
| <b>Знать:</b> основные производственные процессы, представляющие единую цепочку электротехнологических технологий                                           | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | Сформированные систематические знания         | контрольные зачисления, тесты, рефераты экзамен |
| <b>Уметь:</b> в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации      | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки            | Сформированные умения                         |                                                 |
| <b>Владеть:</b> навыками руководства производственными                                                                                                      | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков                   | Успешное и систематическое применение навыков |                                                 |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                                                                                                                               | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование<br>оценочного<br>средства      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | неудовлетворительно                      | удовлетворительно                    | хорошо                                                   | отлично                                       |                                             |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                           |
| процессами с применением современного оборудования и материалов                                                                                                                                                                                                                                                    |                                          |                                      | допускаются пробелы                                      |                                               |                                             |
| ПК-1: Способность осуществлять и корректировать технологические процессы электроэнергетического производства в соответствии с выбранной сферой деятельности                                                                                                                                                        |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                             |
| ПК-1.1.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации                                                                                                                                                            |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                             |
| <b>Знать:</b> основные производственные процессы, представляющие единую цепочку электроэнергетических технологий                                                                                                                                                                                                   | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | контрольные заания, тесты, рефераты экзамен |
| <b>Уметь:</b> в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации                                                                                                                                                             | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                             |
| <b>Владеть:</b> навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов                                                                                                                                                                                             | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                             |
| ПК-6: Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности                                                                                                                                              |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                             |
| ПК-6.1 Применяет знания основных производственных процессов электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                             |
| <b>Знать:</b> основные производственные процессы электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы            | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | контрольные заания, тесты, рефераты экзамен |
| <b>Уметь:</b> в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических                                                                                                                                                                                                                                      | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                             |





| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                               | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование оценочного средства |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------|
|                                                                                                                                                           | неудовлетворительно                      | удовлетворительно                    | хорошо                                                   | отлично                                       |                                  |
| 1                                                                                                                                                         | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                |
| служб<br>корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации                                                                               |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                  |
| <b>Владеть:</b><br>навыками руководства производственными процессами в электроэнергетической отрасли с применением современного оборудования и материалов | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                  |

### 3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Контролирующие материалы для текущего контроля знаний по дисциплине « Основы производства и передачи электроэнергии»

##### Вариант 1

1. Классификация возобновляемых источников энергии. Модель потребности общества в энергии. Потенциал ВИЭ, эффективность использования различных их видов. Сравнение характеристик ВИЭ и НИЭ.
2. Поправочные коэффициенты для расчета параметров схемы замещения и их определение.

##### Вариант 2

1. Научные принципы использования ВИЭ: анализ, временные характеристики, качество, комплексный подход к планированию энергетики. Технические, социально-экономические и экологические проблемы использования ВИЭ.
2. Замещение электропередачи эквивалентным четырехполюсником, определение его постоянных.

##### Вариант 3

1. Солнечное излучение и его характеристики.
2. Задачи и особенности расчета протяженных электропередач, способы задания исходной информации.



#### **Вариант 4**

1. Нагревание воды солнечным излучением. Типы солнечных нагревателей.
2. Особенности расчета режима наибольших нагрузок электропередачи, оптимизация режима, выбор мощности и места установки компенсирующих устройств.

#### **Вариант 5**

1. Техничко-экономические проблемы создания СЭС различных типов. Их сравнение с ТЭС. Экологические последствия создания СЭС.
2. Особенности расчета режимов малых нагрузок, загрузка генераторов и синхронных компенсаторов реактивной мощностью, стекающей с линии. Выбор мощности и места установки шунтирующих реакторов.

#### **Вариант 6**

1. Ветроэнергетика. Ветер и его характеристики. Сила ветра. Определение средней скорости ветра. Классификация ветроустановок. Ветроэнергетический кадастр.
2. Режим одностороннего включения протяженной линии, распределение напряжения и реактивной мощности, методы ограничения напряжений и компенсации реактивной мощности.

#### **Вариант 7**

1. Режимы работы ветроколеса. Классификация ВЭУ. Техничко-экономическое обоснование параметров ВЭС. Экологические проблемы ветроэнергетики.
2. Выбор мощности и места установки шунтирующих реакторов.

#### **Вариант 8**

1. Гидроэнергетика. Малые ГЭС. Гидроэнергетический потенциал.
2. Самовозбуждение генераторов в данном режиме, условия, его вызывающие, и мероприятия по его устранению.

#### **Вариант 9**

1. Устройства для преобразования энергии волн. Утка Солтера. Колеблющийся водяной столб. Экология.



2. Общая характеристика способов повышения пропускной способности.

### **Вариант 10**

1. Энергия приливов. Техничко-экономические и экологические проблемы ПЭС.

2. Промежуточные синхронные компенсаторы, выбор их мощности и места установки. Продольная емкостная компенсация, выбор ее параметров, воздействие на режим линии, конструкция УПК.

### **Темы рефератов**

1. Ветроэнергетика. Ветер и его характеристики. Сила ветра.

2. Экологические последствия создания СЭС.

3. Устройства для преобразования энергии волн.

4. Энергия приливов. Техничко-экономические и экологические проблемы ПЭС.

5. Применение электропередач СВН за рубежом.

6. Модель потребности общества в энергии.

7. Экологические проблемы строительства ГеоТЭС.

### **Тест**

**1. Для питания большинства радиосхем требуется**

а) постоянный ток

б) переменный ток

**2. В электродвигателях происходит превращение**

а) энергии электрического поля в энергию магнитного поля

б) электрической энергии в механическую



- в) электрической энергии во внутреннюю
- г) механической энергии в электрическую
- д) внутренней энергии плазмы в электрическую

**3. Скользящие контакты на роторах промышленных генераторов служат для**

- а) ослабления паразитных вихревых токов (токов Фуко)
- б) того, чтобы можно было использовать тихоходные первичные двигатели
- в) подвода тока к ротору или отвода его во внешнюю цепь
- г) увеличения потока магнитной индукции, а, следовательно, и амплитуды индуцируемой ЭДС

**4. Имеет те преимущества, что напряжение и силу тока можно почти без потерь мощности преобразовывать в широких пределах**

- а) постоянный ток
- б) переменный ток

**5. В индукционных генераторах происходит превращение**

- а) электрической энергии во внутреннюю
- б) электрической энергии в механическую
- в) механической энергии в электрическую
- г) энергии электрического поля в энергию магнитного поля
- д) внутренней энергии плазмы в электрическую

**6. Чем отличается в генераторе ротор от якоря?**

- а) Ротор и якорь - это одно и то же
- б) Не знаю



- в) Ротор вращается, а якорь нет
- г) Якорь вращается, а ротор нет
- д) Среди ответов 1-3 нет верного

**7. В индукционном генераторе индуктор и якорь имеют железные сердечники для**

- а) ослабления паразитных вихревых токов (токов Фуко)
- б) подвода тока к ротору или отвода его во внешнюю цепь
- в) увеличения потока магнитной индукции, а, следовательно, и амплитуды индуцируемой ЭДС
- г) того, чтобы можно было использовать тихоходные первичные двигатели

**8. Если увеличивать частоту переменного тока, то сопротивление цепи, содержащей конденсатор**

- а) увеличивается
- б) уменьшается
- в) не изменится

**9. Как называется вращающаяся часть генератора?**

- а) Ротор
- б) Щетки
- в) Статор
- г) Скользящие контакты

**10. Для питания ротора генератора переменного тока используют**

- а) постоянный ток
- б) переменный ток



**11. У повышающего трансформатора**

- а)  $k < 1$
- б)  $k > 0$
- в)  $k = 0$
- г)  $k < 0$
- д)  $k = 1$
- е)  $k > 1$

**12. В колебательном контуре происходит превращение**

- а) электрической энергии во внутреннюю
- б) механической энергии в электрическую
- в) энергии электрического поля в энергию магнитного поля
- г) внутренней энергии плазмы в электрическую
- д) электрической энергии в механическую

**13. В технике и в быту чаще используется**

- а) переменный ток
- б) постоянный ток

**14. В МГД-генераторах происходит превращение**

- а) электрической энергии в механическую
- б) энергии электрического поля в энергию магнитного поля
- в) механической энергии в электрическую



г) электрической энергии во внутреннюю

д) внутренней энергии плазмы в электрическую

### 15. Для уменьшения потерь мощности в линиях электропередачи

а) уменьшают силу тока, увеличивая напряжение

б) увеличивают и силу тока, и напряжение

в) увеличивают силу тока, уменьшая напряжение

г) увеличивают сечение проводов, уменьшая R

### Ключи правильных ответов

|        |    |    |    |    |    |   |   |   |    |
|--------|----|----|----|----|----|---|---|---|----|
| вопрос | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6 | 7 | 9 | 10 |
| ответ  | 1  | 2  | 3  | 2  | 3  | 1 | 3 | 2 | 1  |
| вопрос | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |   |   |   |    |
| ответ  | 1  | 3  | 1  | 5  | 1  |   |   |   |    |

### Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине

#### «Основы производства и передачи электроэнергии»

1. Классификация возобновляемых источников энергии. Модель потребности общества в энергии. Потенциал ВИЭ, эффективность использования различных их видов. Сравнение характеристик ВИЭ и НИЭ.

2. Научные принципы использования ВИЭ: анализ, временные характеристики, качество, комплексный подход к планированию энергетики. Технические, социально-экономические и экологические проблемы использования ВИЭ.

3. Солнечное излучение и его характеристики.

4. Нагревание воды солнечным излучением. Типы солнечных нагревателей.

5. Техничко-экономические проблемы создания СЭС различных типов. Их сравнение с ТЭС.



6. Ветроэнергетика. Ветер и его характеристики. Сила ветра. Определение средней скорости ветра. Классификация ветроустановок. Ветроэнергетический кадастр.
7. Режимы работы ветроколеса. Классификация ВЭУ. Техничко-экономическое обоснование параметров ВЭС. Экологические проблемы ветроэнергетики.
8. Гидроэнергетика. Малые ГЭС. Гидроэнергетический потенциал.
9. Устройства для преобразования энергии волн. Утка Солтера. Колеблющийся водяной столб. Экология.
10. Энергия приливов. Техничко-экономические и экологические проблемы ПЭС.
11. Геотермальная энергия и ее свойства. ГеоТЭС. Экологические проблемы строительства ГеоТЭС.
12. Роль электропередач СВН в энергосистемах. Особенности линий СВН, их технические и экономические характеристики, требования, предъявляемые к этим линиям.
13. Применение электропередач СВН за рубежом.
14. Габариты линий СВН и факторы, их определяющие.
15. Конструкция фазы, выбор ее оптимальных параметров. Влияние конструкции фазы на удельные электрические параметры линии и ее пропускную способность.
16. Учет распределенности параметров линии и волновых процессов при передаче электрической энергии.
17. Характеристики режима при передаче различных мощностей.
18. Эпюры распределения тока, напряжения, реактивной мощности вдоль линии.
19. Реактивные мощности концов линии при разных нагрузках, методы их компенсации.
20. Возможные способы представления протяженных линий в расчетных схемах.
21. Связь параметров четырехполюсника с параметрами П- и Т-образной схемы замещения.
22. Поправочные коэффициенты для расчета параметров схемы замещения и их определение.





23. Замещение электропередачи эквивалентным четырехполюсником, определение его постоянных.
24. Задачи и особенности расчета протяженных электропередач, способы задания исходной информации.
25. Особенности расчета режима наибольших нагрузок электропередачи, оптимизация режима, выбор мощности и места установки компенсирующих устройств.
26. Особенности расчета режимов малых нагрузок, загрузка генераторов и синхронных компенсаторов реактивной мощностью, стекающей с линии. Выбор мощности и места установки шунтирующих реакторов.
27. Расчеты режимов линий с промежуточными отборами мощности, алгоритмы расчетов.
28. Режим одностороннего включения протяженной линии, распределение напряжения и реактивной мощности, методы ограничения напряжений и компенсации реактивной мощности.
29. Выбор мощности и места установки шунтирующих реакторов.
30. Самовозбуждение генераторов в данном режиме, условия, его вызывающие, и мероприятия по его устранению.
31. Общая характеристика способов повышения пропускной способности.
32. Промежуточные синхронные компенсаторы, выбор их мощности и места установки. Продольная емкостная компенсация, выбор ее параметров, воздействие на режим линии, конструкция УПК.
33. Переключательные пункты как средство повышения пропускной способности в послеаварийных режимах.
34. Компактные линии, их конструкция, удельные параметры, пропускная способность.
35. Управляемые линии переменного тока. Методы введения управляющих воздействий в линию, характеристики таких линий.
36. Применение управляемых реакторов для повышения пропускной способности линий сверхвысокого напряжения.
37. Применение современных вольтодобавочных трансформаторов для повышения пропускной способности линий сверхвысокого напряжения.



38. Статические вентильные источники реактивной мощности.

39. Схемы электропередачи постоянного тока.

40. Преимущества и недостатки линий постоянного тока.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **Требования к выполнению тестового задания**

Тест – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

- закрытая форма – наиболее распространенная форма и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил;

- открытая форма – вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие – части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»);

- установление соответствия – в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

установление последовательности – предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

Тесты сгруппированы по темам. Количество тестовых вопросов в разделе различно, что обусловлено объемом изучаемого материала и ее трудоемкостью.

Формулировки вопросов построены по следующим основным принципам:



## **Выбрать верные варианты ответа.**

В пункте приведены конкретные вопросы и варианты ответов. Предлагается выбрать номер правильного ответа из предлагаемых вариантов. При этом следует учесть важное требование: в ответах к заданию обязательно должен быть верный ответ и он должен быть только один.

Необходимо выбрать верный ответ на поставленный вопрос и сверить его с правильным ответом, который дается в конце.

## **Критерии оценки знаний при проведении тестирования**

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

## **Требования к написанию реферата**

Реферат – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности. Автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д.

## **Критерии оценивания реферата:**

**Отметка** «отлично» выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция,



сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### **Критерии оценки знаний студента на экзамене**

**Оценка «отлично»** выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

**Оценка «хорошо»** выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

|                            |                                 |                             |
|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| Разработчик:               | Подписано простой ЭП 13.03.2023 | Кохужева Римма Батырбиевна  |
| Зав. кафедрой:             | Подписано простой ЭП 14.03.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |
| Зав. выпускающей кафедрой: | Подписано простой ЭП 14.03.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |



рабочей программы учебной дисциплины "Б1.В.ДВ.03.01 Электромагнитная совместимость в электроэнергетике"

направления подготовки бакалавров "13.03.02 Электроэнергетика и электротехника"

профиль подготовки "Электроэнергетические системы и сети"

программа подготовки "бакалавр"

## Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану)                                                                                                                                                                                                                                          |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| ПК-1.3 Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов                                                                                                                                                                                              |     |      |                                                                                                       |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3   |      | Тепловые и гидроэлектростанции                                                                        |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5   |      | Электроэнергетические системы и сети                                                                  |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 9   |      | Техника высоких напряжений                                                                            |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 9   |      | Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем                                          |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 7   |      | Электромагнитная совместимость в электроэнергетике                                                    |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 7   |      | Автоматизация электроэнергетических систем                                                            |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| ПК-2.2 Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования                                                                                                                                                                                                                                          |     |      |                                                                                                       |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 9   |      | Технологические испытания электрооборудования электрических станций                                   |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 9   |      | Технологические испытания устройств релейной защиты                                                   |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6   |      | Технологическая практика                                                                              |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 7   |      | Эксплуатация подстанций и линий электропередач                                                        |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 7   |      | Электромагнитная совместимость в электроэнергетике                                                    |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 7   |      | Автоматизация электроэнергетических систем                                                            |
| ПК-6.1 Применяет знания основных производственные процессов электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы |     |      |                                                                                                       |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5   |      | Электроэнергетические системы и сети                                                                  |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 9   |      | Техника высоких напряжений                                                                            |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 8   |      | Переходные электромеханические процессы в электроэнергетических                                       |



| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану) |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|---------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                       | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
|                                                                           |     |      | системах                                                                                              |
| 1                                                                         | 2   |      | Введение в специальность                                                                              |
| 4                                                                         | 4   |      | Методы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии                               |
| 4                                                                         | 4   |      | Основы производства и передачи электроэнергии                                                         |
| 6                                                                         | 7   |      | Электромагнитная совместимость в электроэнергетике                                                    |
| 6                                                                         | 7   |      | Автоматизация электроэнергетических систем                                                            |
| 8                                                                         | 9   |      | Диагностика электрооборудования в электрических сетях                                                 |
| 8                                                                         | 9   |      | Диагностика электрооборудования в системах электроснабжения                                           |
| 4                                                                         | 6   |      | Технологическая практика                                                                              |
| 8                                                                         | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                                                                        | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование оценочного средства          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                    | неудовлетворительно                      | удовлетворительно                    | хорошо                                                   | отлично                                       |                                           |
| 1                                                                                                                                                                                                  | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                         |
| ПК-1: Способность осуществлять и корректировать технологические процессы электроэнергетического производства в соответствии с выбранной сферой деятельности                                        |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                           |
| ПК-1.3 Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов                                                                              |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                           |
| <b>Знать:</b> основные производственные процессы, представляющие единую цепочку электроэнергетических технологий                                                                                   | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Контрольный опрос. Рефераты. Тесты. Зачёт |
| <b>Уметь:</b> в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации                                             | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                           |
| <b>Владеть:</b> навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов                                                                             | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                           |
| ПК-2: Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                           |
| ПК-2.2 Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования                                                                                                                          |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                           |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                      | Фрагментарные                            | Неполные знания                      | Сформированные,                                          | Сформированные                                | Контрольный                               |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                                                                                                                               | Критерии оценивания результатов обучения |                                       |                                                          |                                               | Наименование<br>оценочного<br>средства    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                 | хорошо                                                   | отлично                                       |                                           |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2                                        | 3                                     | 4                                                        | 5                                             | 6                                         |
| назначения, правил эксплуатации и ремонта электроэ нергетического оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования                                                                                                                             | знания                                   |                                       | но содержащие отдельные пробелы знания                   | систематические знания                        | опрос. Рефераты. Тесты. Зачёт             |
| <b>Уметь:</b> анализировать параметры работы технологического оборудования                                                                                                                                                                                                                                         | Частичные умения                         | Неполные умения                       | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                           |
| <b>Владеть:</b> навыками разработки и планирования внедрения нового оборудования                                                                                                                                                                                                                                   | Частичное владение навыками              | Несистематическо е применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                           |
| ПК-6: Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности                                                                                                                                              |                                          |                                       |                                                          |                                               |                                           |
| ПК-6.1 Применяет знания основных производственных процессов электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы |                                          |                                       |                                                          |                                               |                                           |
| <b>Знать:</b> основные производственны е процессы элект роэнергетической отрасли; функций производственны х подразделений организации и производственны х связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электро энергетической отрасли и методов управления режимами их работы       | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                       | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Контрольный опрос. Рефераты. Тесты. Зачёт |
| <b>Уметь:</b> в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации                                                                                                                                                             | Частичные умения                         | Неполные умения                       | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                           |
| <b>Владеть:</b> навыками руководства прои зводственными процессами в эле                                                                                                                                                                                                                                           | Частичное владение навыками              | Несистематическо е применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются         | Успешное и систематическое применение навыков |                                           |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                            | Критерии оценивания результатов обучения |                       |         |         | Наименование<br>оценочного<br>средства |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------|---------|---------|----------------------------------------|
|                                                                                                 | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно | хорошо  | отлично |                                        |
| 1                                                                                               | 2                                        | 3                     | 4       | 5       | 6                                      |
| ктроэнергетическ<br>ой отрасли с<br>применением<br>современного<br>оборудования и<br>материалов |                                          |                       | пробелы |         |                                        |

### **3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **Вопросы текущего контроля знаний по разделам рабочей программы дисциплины**

#### **«Электромагнитная совместимость в электроэнергетике»**

#### **Тема 1. Общие вопросы ЭМС**

1. Понятие электромагнитной совместимости.
2. Электромагнитные влияния.
3. Передатчики и приемники электромагнитных помех.
4. Логарифмические относительные характеристики уровней помех.
5. Степень передачи помех.
6. Основные типы и возможные диапазоны значений электромагнитных помех.
7. Понятия синфазных и противофазных электромагнитных помех.
8. Поясните понятия «земля» и «масса».
9. Поясните термины «уровень помехи» и «помехоподавление». Как для их характеристики используются относительные логарифмические масштабы?
10. Что такое спектр периодической помехи. Какой математический аппарат применяется для его получения?
11. Что такое спектральная плотность распределения амплитуд импульсной помехи?

#### **Тема 2. Источники электромагнитных помех**

1. Классификация источников помех.
2. Понятия «функциональные» и «нефункциональные» источники электромагнитных помех.
3. Поясните понятия «широкополосный» и «узкополосный» источник электромагнитных помех. Что является количественной характеристикой, данных понятий?
4. Источники со сплошным спектром помехи.





5. Источники с дискретным спектром помехи.
6. Энергетический спектр помехи.
7. Источники узкополосных помех.
8. Источники широкополосных помех.
9. Влияние на сеть.
10. Влияние линий электроснабжения.
11. Катушки индуктивности.
12. Электромагнитный импульс молнии.
13. Электромагнитный импульс ядерного взрыва.

### **Тема 3. Механизмы передачи электромагнитных помех**

1. Гальваническое влияние через цепи питания и сигнальные контуры.
2. Гальваническое влияние по контурам заземления.
3. Мероприятия по снижению гальванического влияния.
4. Гальванически разделенные контуры.
5. Контуры с общим проводом системы опорного потенциала.
6. Токовые контуры с большой емкостью относительно земли.
7. Емкостное влияние молнии.
8. Мероприятия по снижению емкостного влияния.
9. Индуктивное влияние.
10. Мероприятия по снижению индуктированных напряжений; воздействие электромагнитного излучения.

### **Тема 4. Пассивные помехоподавляющие и защитные компоненты**

Защита катушками индуктивности и конденсаторами от синфазных и противофазных токов помех. Принцип действия экранов. Коэффициент затухания фильтра. Экраны кабелей. Схемы сетевых фильтров. Защитные разрядные промежутки. Разделительные элементы.

### **Тема 5. Определение электромагнитной обстановки на объектах электроэнергетики**

1. Основные этапы проведения работ по определению электромагнитной обстановки. 2. Воздействие на кабели систем релейной защиты и технологического управления токов и напряжений промышленной частоты. Импульсные помехи, обусловленные переходными процессами в цепях высокого напряжения при коммутациях и коротких замыканиях. Электромагнитные поля радиочастотного диапазона. Помехи, связанные с возмущениями в цепях питания низкого напряжения. Ограничители перенапряжений. Разряды статического электричества. Магнитные поля промышленной частоты. Сравнение полученных значений с



допустимыми уровнями.

## **Тема 6. Электромагнитная совместимость технических средств в узлах нагрузки электрических сетей**

1. Статический преобразователь как источник гармоник и другие источники гармоник.
2. Устройства релейной защиты в энергосистемах.
3. Влияние гармоник на системы электроснабжения.
4. Линии электропередачи.
5. Влияние гармоник на измерение мощности и энергии.
6. Ограничение уровней гармоник напряжений и токов.

## **Тема 7. Экологическое и техногенное влияние [полей](#)**

1. Экологические аспекты электромагнитной совместимости.
2. Роль электрических процессов в функционировании живых организмов.
3. Электромагнитная обстановка на рабочих местах и в быту.
4. Механизмы воздействия электрических и магнитных полей на живые организмы.
5. Нормирование безопасных для человека напряженностей электрических и магнитных полей.
6. Нормирование условий работы персонала и проживания людей в зоне влияния ПС и ВЛ СВН.
7. Экологическое влияние коронного разряда; влияния линий электропередачи на линии связи.

## **Темы рефератов**

1. Экологическое и техногенное влияние электрического поля.
2. Нормирование безопасных для человека напряженностей электрических и магнитных полей в России и за рубежом.
3. Влияние высоковольтных линий электропередачи на линии связи.
4. Узкополосные и широкополосные электромагнитные помехи в технике.
5. Узкополосные и широкополосные каналы передачи электромагнитных помех.
6. Уровни помех, помехоподавление и их относительные логарифмические характеристики.
7. Уровень помех в городах; автомобильные устройства зажигания.
8. Нормирование условий работы персонала и проживания людей в зоне влияния ПС и ВЛ СВН.
9. Нормативная база за рубежом и в РФ.
10. Устройства релейной защиты в энергосистемах.
11. Вращающиеся машины.
12. Трансформаторы.
13. Батареи конденсаторов.
14. Магнитные поля промышленной частоты.
15. Импульсные помехи при ударах молнии.
16. Разряды статического электричества.
17. Сетевые фильтры.
18. Рекомендации по выбору сетевых фильтров.
19. Силовые резонансные фильтры.
20. Экранирование приборов и помещений.



21. Лавинные диоды.
22. Спектр, спектральная плотность.
23. Газоразрядные лампы.
24. Коллекторные двигатели.
25. Индуктивное влияние между гальванически несвязанными контурами.
26. Индуктивное влияние разрядов статического электричества.
27. Индуктивное влияние тока молнии.
28. Индуктивное влияние тока молнии на электрический контур внутри здания.
29. Роль электрических процессов в функционировании живых организмов.

### **Комплект тестовых заданий для проверки остаточных знаний по дисциплине**

#### **Основные понятия и определения электромагнитной совместимости.**

1. Под электромагнитной совместимостью понимают: (мт=0,7)

Нормальное функционирование приемников электромагнитной энергии.

Нормальное функционирование передатчиков электромагнитной энергии.

Нормальное функционирование передатчиков и приемников электромагнитной энергии в окружающей обстановке не создавая недопустимых помех другим объектам.

2. Модели электромагнитного влияния: (мт=0,75)

Источник помех (передатчик) – источник помех (передатчик)

Источник помех (передатчик) – механизм связи (путь) – поглотитель помех (приемник)

Поглотитель помех (приемник) – поглотитель помех (приемник)

3. Уровень электромагнитной помехи: (мт=0,8)

Относительное значение помехи к уровню полезного сигнала, верхний предел которого определяется в стандартах предельных (допустимых) значений помех.

Наименьшее относительное значение полезного сигнала, превышение которого в месте приема воспринимается как помеха.

Относительное значение полезного сигнала к допустимому уровню помехи.

4. Помехоустойчивость устройств к электромагнитным помехам: (мт=0,6)

Способность устройства сохранять требуемое качество функционирования при воздействии



на него электромагнитных помех с регламентированными значениями параметров.

Способность устройства временно сохранять требуемое качество функционирования на время воздействия на него электромагнитных помех с регламентированными значениями параметров.

Способность устройства сохранять требуемое качество функционирования при воздействии на него электромагнитных помех любого вида и уровня.

5. Понятие помехоподавления электромагнитных помех определяет: (мт=0,4)

а) Характеристики средств защиты от электромагнитных помех.

б) Защитные характеристики только источника помех (передатчика).

с) Защитные характеристики только поглотителя помех (приемника).

6. Экономические аспекты электромагнитной совместимости характеризуются: (мт=0,5)

Уровнем первоначальных затрат на разработку, изготовление и применение средств обеспечения электромагнитной совместимости устройств и объектов.

Уровнем затрат на устранение дефектов, вызывающих электромагнитную несовместимость устройств и объектов в процессе эксплуатации.

Уровнем полных затрат на электромагнитную несовместимость устройств и объектов при условии их минимизации в зависимости от вероятности появления электромагнитного влияния.

### **Механизмы связи электромагнитных влияний и каналы передачи помех.**

7. Механизм связи электромагнитного влияния характеризуется: (мт=0,9)

Связями - гальванической, напряженностью электрического поля, напряженностью магнитного поля, излучения.

Связями - напряженностью электрического поля, напряженностью магнитного поля, излучения.

Связями - гальванической, электрического поля, магнитного поля.

Связями - электромагнитного поля.



8. Гальваническая связь в каналах передачи помех проявляется когда: (мт=0,6)

Два контура с током имеют общее электрическое сопротивление.

Два контура имеют проводники, находящиеся под разными потенциалами.

Переменное магнитное поле проводника с током индуцирует в контуре, подверженном помехе, напряжение, накладывающееся на полезный сигнал.

Источник и приемник электромагнитных полей связаны через волновое сопротивление.

9. Емкостная связь в каналах передачи помех проявляется когда: (мт=0,6)

а) Два контура с током имеют общее электрическое сопротивление.

б) Два контура имеют проводники, находящиеся под разными потенциалами.

с) Переменное магнитное поле проводника с током индуцирует в контуре, подверженном помехе, напряжение, накладывающееся на полезный сигнал.

д) Источник и приемник электромагнитных полей связаны через волновое сопротивление.

10. Магнитная связь в каналах передачи помех проявляется когда: (мт=0,65)

Два контура с током имеют общее электрическое сопротивление.

Два контура имеют проводники, находящиеся под разными потенциалами.

Переменное магнитное поле проводника с током индуцирует в контуре, подверженном помехе, напряжение, накладывающееся на полезный сигнал.

Источник и приемник электромагнитных полей связаны через волновое сопротивление.

### **Источники и влияние электромагнитных помех.**

14. К естественным электромагнитным помехам относятся: (мт=0,5)

а) Электрические и магнитные поля Земли, радиоизлучения Солнца и галактик,

б) Электрические и магнитные поля Земли, радиоизлучения Солнца и галактик, атмосферные (грозовые) разряды.



- c) Электрические и магнитные поля Земли, радиоизлучения Солнца и галактик, атмосферные (грозовые) разряды, разряды статического электричества,
- d) Электрические и магнитные поля Земли, радиоизлучения Солнца и галактик, атмосферные (грозовые) разряды, разряды статического электричества, электромагнитное влияние ядерных взрывов.

15. К искусственным электромагнитным помехам относятся: (мт=0,8)

- a) Электромагнитные процессы в технических системах.
- b) Электромагнитные процессы в технических системах, разряды статического электричества, электромагнитное влияние ядерных взрывов.
- c) Электромагнитные процессы в технических системах, разряды статического электричества,
- d) Электромагнитные процессы в технических системах, электромагнитное влияние ядерных взрывов.

16. Функциональные источники электромагнитных помех: (мт=0,7)

- a) Радио- и телепередатчики, генераторы высокой частоты для промышленного или медицинского применения, микроволновые печи.
- b) Атмосферные разряды, коммутационные процессы в сетях высокого напряжения, разряды статического электричества, сварочное оборудование, .
- c) Электрический транспорт, люминесцентные лампы, автомобильные устройства зажигания, переговорные устройства.

17. Нефункциональные источники электромагнитных помех: (мт=0,7)

- a) Радио- и телепередатчики, генераторы высокой частоты для промышленного или медицинского применения, микроволновые печи.
- b) Атмосферные разряды, коммутационные процессы в сетях высокого напряжения, разряды статического электричества, сварочное оборудование, .
- c) Электрический транспорт, люминесцентные лампы, автомобильные устройства зажигания, переговорные устройства.

18. К узкополосным источникам электромагнитных помех относятся: (мт=0,8)

- a) Линии электропередачи на частоте 50 Гц, генераторы высокой частоты, передатчики связи,



радиоприемники, компьютеры, микроволновые печи.

- b) Воздушные линии электропередачи, разряды статического электричества, сварочное оборудование, электрический транспорт, люминесцентные лампы, автомобильные устройства зажигания.

**Источники электромагнитных помех в электроэнергетических установках и средствах автоматизации.**

24. Внешними источниками электромагнитных помех в электроэнергетических установках и средствах автоматизации являются: ( $m_t=0,8$ )

- a) Грозовые разряды и атмосферные перенапряжения, разряды статического электричества, электромагнитные процессы в линиях электропередачи, в системах электроснабжения, в электротехнических установках, в устройствах информационной техники, ядерные взрывы.
- b) Грозовые разряды, разряды статического электричества, ядерные взрывы.
- c) Электромагнитные процессы в линиях электропередачи, в системах электроснабжения, в электротехнических установках, в устройствах информационной техники

25. В качестве источников электромагнитных помех в электроэнергетических установках и средствах автоматизации рассматриваются: ( $m_t=0,9$ )

- a) Все процессы при нормальных рабочих и аварийных режимах машин, электроэнергетических установок, устройств информационной техники, находящихся вблизи средств автоматизации.
- b) Только процессы при аварийных режимах машин, электроэнергетических установок, устройств информационной техники.
- c) Только процессы при нормальных рабочих режимах машин, электроэнергетических установок, устройств информационной техники.

26. Внутренние помехи в электроэнергетических установках и средствах автоматизации распространяются: ( $m_t=0,9$ )

- a) По проводам и в виде электрического или магнитного поля внутри установки или системы.
- b) Только по проводам внутри установки или системы.
- c) Только в виде электрического или магнитного поля внутри установки или системы.

27. Основными причинами появления внутренних помех в энергетических установках, в системах электроснабжения, в средствах автоматизации и приборах, являются: ( $m_t=0,95$ )



- a) Изменения напряжения с частотой 50 Гц; высшие гармоники напряжения и тока в сети; изменения сигналов в проводах управления или линиях передачи данных; искровые разряды и коммутационные процессы в реактивных сопротивлениях цепей, резонансные явления в электрических сетях.
- b) Нормальные рабочие режимы машин, электроэнергетических установок, устройств информационной техники.

28. Энергетические предприятия (электростанции) и электротехнологические установки создают электромагнитные поля в диапазоне частот: (мт=0,5)

a) 5,0 Гц....10000 кГц,

b) 50 Гц.....100 кГц,

c) 50 Гц.... 1000 кГц,

d) 1,0 кГц...10000 кГц.

29. Ориентировочные значения напряжённостей магнитного поля промышленной частоты на энергетических и промышленных предприятиях на расстоянии 0,5 м от: (мт=0,75)

- a) Генераторов: 36 А/м; двигателей: 26 А/м; линий электропередачи: 10 А/м; трансформаторов: 14 А/м; открытых подстанций: 12 А/м; закрытых распределительных устройств: 36 А/м; щитов управления: 0,5 А/м.
- b) Генераторов: 36 А/м; двигателей: 26 А/м; линий электропередачи: 10 А/м; трансформаторов: 14 А/м; открытых подстанций: 36 А/м; закрытых распределительных устройств: 12 А/м; щитов управления: 0,5 А/м.
- c) Генераторов: 16 А/м; двигателей: 26 А/м; линий электропередачи: 10 А/м; трансформаторов: 14 А/м; открытых подстанций: 12 А/м; закрытых распределительных устройств: 36 А/м; щитов управления: 10 А/м.

### **Нормирование электромагнитных помех.**

30. Предельно допустимые уровни (ПДУ) электромагнитных полей для компьютеров составляют: (мт=0,75)

- a) Электростатический потенциал:  $E = 500$  В; напряженности электрического и магнитного полей: в диапазоне 5 Гц...2 кГц:  $EPDU = 25$  В/м,  $BPDU = 250$  нТл; в диапазоне 2 кГц...400 кГц:  $EPDU = 2,5$  В/м,  $BPDU = 25$  нТл.
- b) Электростатический потенциал:  $E = 5000$  В; напряженности электрического и магнитного полей: в диапазоне 5 Гц...2 кГц:  $EPDU = 250$  В/м,  $BPDU = 250$  нТл; в диапазоне 2 кГц...400 кГц:  $EPDU = 2,5$  В/м,  $BPDU = 2,5$  нТл.





с) Электростатический потенциал:  $E = 1000 \text{ В}$ ; напряженности электрического и магнитного полей: в диапазоне  $5 \text{ Гц} \dots 2 \text{ кГц}$ :  $E_{\text{ПДУ}} = 250 \text{ В/м}$ ,  $B_{\text{ПДУ}} = 250 \text{ нТл}$ ; в диапазоне  $2 \text{ кГц} \dots 400 \text{ кГц}$ :  $E_{\text{ПДУ}} = 25 \text{ В/м}$ ,  $B_{\text{ПДУ}} = 25 \text{ нТл}$ .

31. Предельно допустимые уровни (ПДУ) электромагнитных полей для микроволновых (СВЧ) печей составляют: ( $mT=0,4$ )

а)  $10 \text{ мкВт/см}^2$ .

б)  $20 \text{ мкВт/см}^2$ .

с)  $50 \text{ мкВт/см}^2$ .

д)  $100 \text{ мкВт/см}^2$ .

е)  $150 \text{ мкВт/см}^2$ .

32. Границы санитарно-защитных зон, согласно СН №2971-84, для линий электропередачи ЛЭП-500 кВ составляют: ( $mT=0,6$ )

а)  $10 \text{ м}$ .

б)  $20 \text{ м}$ ,

с)  $30 \text{ м}$ ,

д)  $40 \text{ м}$ .

33. Допустимые уровни воздействия электрического поля линий электропередачи (ЛЭП) на население на территории зоны жилой застройки составляют: ( $mT=0,9$ )

а)  $0,5 \text{ кВ/м}$ .

б)  $1,0 \text{ кВ/м}$ .

с)  $5,0 \text{ кВ/м}$ .

д)  $10,0 \text{ кВ/м}$ .

34. Качество электроэнергии характеризует: ( $mT=0,85$ )



- a) Мету електромагнітного впливу системи електропостачання на прилади, апарати, електрообладнання через кондуктивні електромагнітні перешкоди, розповсюджені в електричній мережі.
- b) Мету електромагнітного впливу системи електропостачання на прилади, апарати, електрообладнання через електромагнітні перешкоди, розповсюджені в оточуючій їх середі.

35. К основним показателям качества электроэнергии относятся: (мт=0,5)

- a) Отклонения и колебания напряжения; несиусоидальность и несимметрия напряжения; отклонения частоты; длительность провала напряжения; импульсное напряжение коэффициент временного перенапряжения.
- b) Частота повторения изменений напряжения; интервал между изменениями напряжения; частота появления провалов напряжения; длительность временного перенапряжения.

36. Нормально допустимые и предельно допустимые значения установившегося отклонения напряжения на выводах приемников электрической энергии по нормам ГОСТ 13109-97 на качество электроэнергии равны соответственно: (мт=0,8)

a) и %.

b) и %.

c) и %.

d) и %.

37. Наиболее чувствительными к высшим гармоникам тока и напряжения являются: (мт=0,5)

- a) Электродвигатели.
- b) Конденсаторные батареи.
- c) Лампы освещения.
- d) Линии электропередачи.

Биологическое влияние электромагнитного поля на человека и окружающую среду.

### **Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине**

#### **«Электромагнитная совместимость в электроэнергетике»**



1. Электромагнитная совместимость.
2. Электромагнитное влияние.
3. Уровень помех.
4. Помехоподавление.
5. Основные типы и возможные диапазоны значений ЭМП.
6. Земля и масса.
7. Способы описания и основные параметры помех.
8. Классификация источников помех.
9. Источники узкополосных помех.
10. Источники широкополосных импульсных помех.
11. Источники широкополосных переходных помех.
12. Классы окружающей среды.
13. Основные этапы проведения работ по определению электромагнитной обстановки.
14. Воздействие на кабели систем релейной защиты и технологического управления токов и напряжений промышленной частоты.
15. Разряды статического электричества.
16. Импульсные магнитные поля.
17. Электромагнитные поля радиочастотного диапазона.
18. Стандартизация в области ЭМС.
19. Сравнение полученных значений с допустимыми уровнями.
20. Статический преобразователь, как источник гармоник и другие источники гармоник.
21. Механизмы воздействия электрических и магнитных полей на живые организмы.
22. Электромагнитная обстановка на рабочих местах и в быту.
23. Экологические аспекты электромагнитной совместимости.
24. Нормирование безопасных для человека напряженностей электрических и магнитных полей.
25. Экологическое влияние коронного разряда.
26. Влияние линий электропередачи на линии связи.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **Требования к выполнению тестового задания**

Тест – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

- закрытая форма – наиболее распространенная форма и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил;

- открытая форма – вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании,



например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»);

- установление соответствия - в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

установление последовательности - предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

Тесты сгруппированы по темам. Количество тестовых вопросов в разделе различно, что обусловлено объемом изучаемого материала и ее трудоемкостью.

Формулировки вопросов построены по следующим основным принципам:

### **Выбрать верные варианты ответа.**

В пункте приведены конкретные вопросы и варианты ответов. Предлагается выбрать номер правильного ответа из предлагаемых вариантов. При этом следует учесть важное требование: в ответах к заданию обязательно должен быть верный ответ и он должен быть только один.

Необходимо выбрать верный ответ на поставленный вопрос и сверить его с правильным ответом, который дается в конце.

### **Критерии оценки знаний при проведении тестирования**

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

## **Требования к написанию реферата**

Реферат - продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности. Автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д.

### **Критерии оценивания реферата:**



**Отметка «отлично»** выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

**Отметка «хорошо»** - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

**Отметка «удовлетворительно»** - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

**Отметка «неудовлетворительно»** - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### **Критерии оценки знаний студентов на зачете:**

1. Оценка **«зачтено»** ставятся студенту, ответ которого свидетельствует:

- о полном знании материала по программе;
- о знании рекомендованной литературы,
- о знании концептуально-понятийного аппарата всего курса и принимавший активное участия на семинарских занятиях, а также содержит в целом правильное и аргументированное изложение материала.

2. Оценка **«незачтено»** ставятся студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

|                            |                                 |                             |
|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| Разработчик:               | Подписано простой ЭП 21.03.2023 | Кохужева Римма Батырбиевна  |
| Зав. кафедрой:             | Подписано простой ЭП 21.03.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |
| Зав. выпускающей кафедрой: | Подписано простой ЭП 21.03.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |



рабочей программы учебной дисциплины "Б1.В.ДВ.03.02 Автоматизация электроэнергетических систем"

направления подготовки бакалавров "13.03.02 Электроэнергетика и электротехника"

профиль подготовки "Электроэнергетические системы и сети"

программа подготовки "бакалавр"

## Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану)                                                                                                                                                                                                                                                 |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| <b>ПК-1.3</b> Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов                                                                                                                                                                                              |     |      |                                                                                                       |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3   |      | Тепловые и гидроэлектростанции                                                                        |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5   |      | Электроэнергетические системы и сети                                                                  |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9   |      | Техника высоких напряжений                                                                            |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9   |      | Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем                                          |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7   |      | Электромагнитная совместимость в электроэнергетике                                                    |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7   |      | Автоматизация электроэнергетических систем                                                            |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| <b>ПК-2.2</b> Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования                                                                                                                                                                                                                                          |     |      |                                                                                                       |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9   |      | Технологические испытания электрооборудования электрических станций                                   |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9   |      | Технологические испытания устройств релейной защиты                                                   |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6   |      | Технологическая практика                                                                              |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7   |      | Эксплуатация подстанций и линий электропередач                                                        |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7   |      | Электромагнитная совместимость в электроэнергетике                                                    |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7   |      | Автоматизация электроэнергетических систем                                                            |
| <b>ПК-6.1</b> Применяет знания основных производственные процессов электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы |     |      |                                                                                                       |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5   |      | Электроэнергетические системы и сети                                                                  |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9   |      | Техника высоких напряжений                                                                            |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 8   |      | Переходные электрохимические процессы в электроэнергетических                                         |



| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану) |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|---------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                       | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
|                                                                           |     |      | системах                                                                                              |
| 1                                                                         | 2   |      | Введение в специальность                                                                              |
| 4                                                                         | 4   |      | Методы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии                               |
| 4                                                                         | 4   |      | Основы производства и передачи электроэнергии                                                         |
| 6                                                                         | 7   |      | Электромагнитная совместимость в электроэнергетике                                                    |
| 6                                                                         | 7   |      | Автоматизация электроэнергетических систем                                                            |
| 8                                                                         | 9   |      | Диагностика электрооборудования в электрических сетях                                                 |
| 8                                                                         | 9   |      | Диагностика электрооборудования в системах электроснабжения                                           |
| 4                                                                         | 6   |      | Технологическая практика                                                                              |
| 8                                                                         | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                                                                        | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование оценочного средства     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                    | неудовлетворительно                      | удовлетворительно                    | хорошо                                                   | отлично                                       |                                      |
| 1                                                                                                                                                                                                  | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                    |
| ПК-1: Способность осуществлять и корректировать технологические процессы электроэнергетического производства в соответствии с выбранной сферой деятельности                                        |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                      |
| ПК-1.3 Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов                                                                              |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                      |
| <b>Знать:</b> основные производственные процессы, представляющие единую цепочку электроэнергетических технологий                                                                                   | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Устный опрос. Рефераты. Тесты. Зачёт |
| <b>Уметь:</b> в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации                                             | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                      |
| <b>Владеть:</b> навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов                                                                             | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                      |
| ПК-2: Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                      |
| ПК-2.2 Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования                                                                                                                          |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                      |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                      | Фрагментарные                            | Неполные знания                      | Сформированные,                                          | Сформированные                                | Устный опрос.                        |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                                                                                                                               | Критерии оценивания результатов обучения |                                       |                                                          |                                               | Наименование<br>оценочного<br>средства |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                 | хорошо                                                   | отлично                                       |                                        |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2                                        | 3                                     | 4                                                        | 5                                             | 6                                      |
| назначения, правил эксплуатации и ремонта электроэ нергетического оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования                                                                                                                             | знания                                   |                                       | но содержащие отдельные пробелы знания                   | систематические знания                        | Рефераты. Тесты. Зачёт                 |
| <b>Уметь:</b> анализировать параметры работы технологического оборудования                                                                                                                                                                                                                                         | Частичные умения                         | Неполные умения                       | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                        |
| <b>Владеть:</b> навыками разработки и планирования внедрения нового оборудования                                                                                                                                                                                                                                   | Частичное владение навыками              | Несистематическо е применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                        |
| ПК-6: Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности                                                                                                                                              |                                          |                                       |                                                          |                                               |                                        |
| ПК-6.1 Применяет знания основных производственных процессов электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы |                                          |                                       |                                                          |                                               |                                        |
| <b>Знать:</b> основные производственны е процессы элект роэнергетической отрасли; функций производственны х подразделений организации и производственны х связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электро энергетической отрасли и методов управления режимами их работы       | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                       | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Устный опрос. Рефераты. Тесты. Зачёт   |
| <b>Уметь:</b> в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации                                                                                                                                                             | Частичные умения                         | Неполные умения                       | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                        |
| <b>Владеть:</b> навыками руководства прои зводственными процессами в эле                                                                                                                                                                                                                                           | Частичное владение навыками              | Несистематическо е применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются         | Успешное и систематическое применение навыков |                                        |





| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                            | Критерии оценивания результатов обучения |                       |         |         | Наименование<br>оценочного<br>средства |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------|---------|---------|----------------------------------------|
|                                                                                                 | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно | хорошо  | отлично |                                        |
| 1                                                                                               | 2                                        | 3                     | 4       | 5       | 6                                      |
| ктроэнергетическ<br>ой отрасли с<br>применением<br>современного<br>оборудования и<br>материалов |                                          |                       | пробелы |         |                                        |

### **3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **Вопросы текущего контроля знаний по разделам рабочей программы дисциплины**

##### **«Автоматизация электроэнергетических систем»**

#### **Раздел 1. Элементы устройств релейной защиты и автоматики**

Принципы действия и способы выполнения измерительных органов. Линейные измерительные преобразователи тока и напряжения. Каналы связи в релейной защите и автоматизация электроэнергетических систем. Элементы аналоговой вычислительной техники. Элементы цифровой вычислительной техники.

#### **Раздел 2. Релейная защита систем электроснабжения**

Особенности электроснабжения промышленных предприятий и их влияние на выбор устройств РЗА. Назначение, принципы построения и классификации устройств РЗА. Виды повреждений и ненормальных режимов ЛЭП. Назначение и виды защит. Защита линий электропередачи. Характеристики срабатывания дистанционных защит.

#### **Раздел 2. Релейная защита систем электроснабжения**

Дифференциальные защиты. Оценка чувствительности токовых отсеков. Виды повреждений и ненормальных режимов электродвигателей. Релейная защита асинхронных электродвигателей. Релейная защита шин и требования, предъявляемые к этим защитам.

#### **Раздел 2. Релейная защита систем электроснабжения**

1. Современные микропроцессорные защиты.

2. Принципы выполнения защиты шин.

Защита генераторов от внешних КЗ; защита от перегрузки и от повышения напряжения; защита от потери возбуждения. Релейная защита синхронных электродвигателей и синхронных компенсаторов. Виды повреждений и ненормальных режимов электродвигателей.

#### **Раздел 2. Релейная защита систем электроснабжения**



Релейная защита сетей 0,4 кВ. Классификация, назначение и выполнение устройств системной автоматики.

3. Защита генераторов от многофазных КЗ,
4. Защита генераторов от однофазных замыканий в обмотке статора.
5. Защита генераторов от замыканий на землю в цепи возбуждения генератора.

### **Раздел 3. Автоматика систем электроснабжения**

Автоматическое повторное включение (АПВ) электрооборудования. Основные технические требования. Классификация способов осуществления АПВ. Автоматическое включение резерва (АВР). Основные технические требования, предъявляемые к устройствам АВР. Особенности работы устройств АВР при наличии синхронной нагрузки. Регулирование напряжения и реактивной мощности в системах электроснабжения устройствами АРВ.

### **Раздел 3. Автоматика систем электроснабжения**

Основные принципы действия устройств автоматического регулирования возбуждения (АРВ) синхронных генераторов с различными системами возбуждения. Автоматическое включение синхронных генераторов на параллельную работу.

3. Устройства противоаварийной автоматики, предназначенные для ликвидации асинхронного режима и для предотвращения нарушения устойчивости.

Автоматические устройства, обеспечивающие управление режимами работы трансформаторов. Автоматическая частотная разгрузка (АЧР). Назначение, особенности выполнения, выбор параметров и схемы устройств АЧР.

### **Раздел 3. Автоматика систем электроснабжения**

1. Согласование действий устройства релейной защиты, АЧР, АПВ, АВР. Частотное АПВ (ЧАПВ).

2. Система автоматического отключения нагрузки. Назначение, принцип действия.

Автоматическое регулирование напряжения. Регулирование напряжения выносными трансформаторами. Автоматическое регулирование коэффициента трансформации.

5. Система автоматического отключения нагрузки.

### **Комплект тестовых заданий для проверки остаточных знаний по дисциплине**

#### **«Автоматизация электроэнергетических систем»**

#### **Вариант № 1**



1. В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ С ИЗОЛИРОВАННОЙ НЕЙТРАЛЬЮ ЗАЩИТА ОТ ОДНОФАЗНЫХ ЗАМЫКАНИЙ НА ЗЕМЛЮ:

- а) не устанавливается;
- б) устанавливается с действием на сигнал;
- в) действует на отключение с минимально возможной выдержкой времени;
- г) может действовать на отключение при  $I_C \geq 2A$ .

2. В РЕЛЕ НАПРАВЛЕНИЯ МОЩНОСТИ СЕРИИ РБМ-170 РАБОЧИЙ ПОТОК СОЗДАЕТСЯ:

- а) током в токовой обмотке;
- б) током в обмотке напряжения;
- в) постоянным магнитом.

3. ДЛЯ РЕЛЕ МОЩНОСТИ КОСИНУСНОГО ТИПА УГОЛ МАКСИМАЛЬНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ РАВЕН:

- а)  $0^\circ$ ; б)  $90^\circ$ ; в)  $45^\circ$ .

4. ПЕРВИЧНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ В СХЕМЕ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ СЛУЖАТ ДЛЯ:

- а) повышения чувствительности защиты;
- б) повышения уровня контролируемого сигнала;
- в) понижения уровня контролируемого сигнала;
- г) унификации уровня вторичного тока (напряжения) в номинальном режиме.

5. В КАЧЕСТВЕ ПЕРВИЧНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ В СХЕМАХ РЗ МОГУТ ПРИМЕНЯТЬСЯ:

- а) трансформаторы тока;
- б) трансформаторы напряжения;



в) трансформаторы тока нулевой последовательности.

6. ВЧБ ДИСТАНЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ ВЛ ПОЗВОЛЯЕТ:

а) расширить защищаемую зону первой ступени;

б) уменьшить выдержку времени второй ступени;

в) использовать первую ступень для резервирования смежных защит.

7. ЗАПУСК ГЕНЕРАТОРА ВЧ ДФЗ ЛИНИЙ ПРОИЗВОДИТСЯ:

а) по признаку отсутствия ВЧ сигнала в линии;

б) по признаку несовпадения фаз ВЧ сигнала;

в) по признаку отсутствия в линии тока больше рабочего;

г) по признаку несовпадения фаз вторичных токов по концам защищаемой линии.

8. ДЛЯ СХЕМЫ СОЕДИНЕНИЯ ТА И РЕЛЕ В НЕПОЛНУЮ ЗВЕЗДУ ВЕРНО, ЧТО:

а) коэффициент схемы зависит от вида КЗ;

б) схема не может быть использована для трансформаторов тока типа ТВ и ТВТ;

в) схема используется только для отдельных видов защиты.

9. ДЛЯ СХЕМЫ СОЕДИНЕНИЯ ТА В ТРЕУГОЛЬНИК И РЕЛЕ В ЗВЕЗДУ ВЕРНО, ЧТО:

а) коэффициент схемы зависит от вида КЗ;

б) схема одинаково чувствительна ко всем видам КЗ;

в) схема используется только для отдельных видов защиты.

10. РЕЛЕ МОЩНОСТИ:

а) срабатывает только при протекании тока КЗ в направлении действия реле;



б) запрещает работу защиты при протекании тока КЗ в направлении действия реле, если ток меньше уставки защиты;

в) срабатывает при протекании тока, меньшего уставки токовой защиты, в направлении действия реле.

#### 11. РЕЛЕ НАПРАВЛЕНИЯ МОЩНОСТИ В СХЕМЕ ЗАЩИТЫ ОБЕСПЕЧИВАЕТ:

а) чувствительность;

б) селективность;

в) быстродействие.

#### 12. ЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ЗАЩИТЫ СЛУЖИТ ДЛЯ:

а) сравнения уровня контролируемого сигнала с уставкой;

б) формирования сигнала на отключение выключателя;

в) создания искусственной задержки срабатывания защиты;

г) обеспечения селективности защиты;

д) обеспечения чувствительности защиты.

#### 13. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ РЕЛЕ ТОКА РЕАГИРУЕТ НА:

а) мгновенное значение синусоидального тока;

б) действующее значение тока;

в) квадрат действующего значения тока;

г) выпрямленного тока.

#### 14. ФИЛЬТР ТОКОВ НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ НЕОБХОДИМ:

а) для выявления тока замыкания на землю;

б) как реагирующий орган ДФЗ;



в) как реагирующий орган ДЗТ;

г) как реагирующий орган НЗНП

15. ПРИ ВИТКОВЫХ ЗАМЫКАНИЯХ НА ЗЕМЛЮ В ОБМОТКЕ СИНХРОННОГО ГЕНЕРАТОРА:

а) токи в фазах изменяются незначительно, поэтому защита действует на сигнал;

б) ток в поврежденной фазе увеличивается значительно, защита действует на отключение;

в) большие токи протекают в месте повреждения, токи в фазах меняются незначительно.

16. ПРИ ЗАМЫКАНИИ ФАЗЫ НА ЗЕМЛЮ В СЕТИ С ИЗОЛИРОВАННОЙ НЕЙТРАЛЬЮ:

а) фазные напряжения не меняются;

б) линейные напряжения не меняются;

в) ток в поврежденной фазе совпадает по фазе с одноименным напряжением.

17. ДЛЯ СХЕМЫ СОЕДИНЕНИЯ ТА НА РАЗНОСТЬ ТОКОВ ДВУХ ФАЗ ВЕРНО, ЧТО:

а) коэффициент схемы зависит от вида КЗ;

б) схема может быть использована для защиты от всех видов повреждений;

в) схема используется только для защиты от замыканий на землю.

18. ПРИМЕНЕНИЕ МНТЗ ЦЕЛЕСООБРАЗНО:

а) в радиальных распределительных сетях;

б) в кольцевых сетях с одним источником питания;

в) в кольцевых сетях с двумя и более источниками питания.

19. ПРИМЕНЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ ЦЕЛЕСООБРАЗНО:

а) в радиальных распределительных сетях;



- б) в кольцевых сетях с одним источником питания;
- в) в кольцевых сетях с двумя и более источниками питания.

20. АЛГОРИТМ ДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО РЕЛЕ НАПРЯЖЕНИЯ ОСНОВАН НА КОНТРОЛЕ:

- а) мгновенного значения синусоидального напряжения;
- б) действующее значение напряжения;
- в) квадрат действующего значения напряжения;
- г) выпрямленного напряжения.

**Вариант № 2**

1. ПРИ РАСЧЕТЕ МТЗ ТОК СРАБАТЫВАНИЯ ПРОПОРЦИОНАЛЕН:

- а) номинальному току электроустановки;
- б) максимальному рабочему току;
- в) максимальному току при КЗ в конце защищаемого участка;
- г) максимальному току при КЗ в начале защищаемого участка.

2. ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ТОКОВОЙ ОТСЕЧКИ ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ:

- а) рабочим током минимальной нагрузки;
- б) максимальным рабочим током;
- в) током при КЗ в конце защищаемого участка в минимальном режиме ;
- г) током при КЗ в начале защищаемого участка в минимальном режиме.

3. ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РЕЛЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ДУГА В МЕСТЕ КЗ:

- а) «приближает» место повреждения;



- б) «удаляет» место повреждения;
- в) смещает вектор сопротивления в 1 квадрант;
- г) смещает вектор сопротивления во 2 квадрант.

#### 4. НЕНАПРАВЛЕННОЕ РЕЛЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ:

- а) круговую;
- б) круговую со смещенной характеристикой;
- в) эллипсовидную;
- г) треугольную.

#### 5. ТОК СРАБАТЫВАНИЯ РЕЛЕ РТ-40 ИЗМЕНЯЕТСЯ ЗА СЧЕТ:

- а) изменения числа витков обмотки;
- б) изменения схемы соединения катушек реле;
- в) изменения натяжения пружины;
- г) изменения зазора между якорем и магнитопроводом.

#### 6. УКАЗАТЕЛЬНОЕ РЕЛЕ (БЛИНКЕР) В СХЕМЕ ЗАЩИТЫ:

- а) срабатывает с определенными защитами и возвращается в исходное положение одновременно с ними;
- б) срабатывает при работе защиты и возвращается вручную;
- в) включается и выключается вручную для индикации срабатывания защиты.

#### 7. ТОК СРАБАТЫВАНИЯ ИНДУКЦИОННОГО РЕЛЕ РТ-80 ИЗМЕНЯЕТСЯ:

- а) изменением числа витков катушки реле;
- б) изменением начального положения сегмента на оси диска;





в) изменением зазора между якорем и магнитопроводом;

г) изменением схемы соединения катушек реле.

8. ТОКОВАЯ ОТСЕЧКА СЧИТАЕТСЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОЙ, ЕСЛИ:

а)  $K_{ch} > 1.5$ ; б)  $K_{ch} > 2.0$ ; в)  $K_{ch} > 1.2$ .

9. ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ВЕЛИЧИНЫ ВРЕМЕНИ СТУПЕНИ СИЛИКТИВНОСТИ ЗАЩИТ УЧИТЫВАЕТСЯ:

а) полное время отключения выключателя защищаемого участка;

б) полное время отключения выключателя резервируемого участка;

в) погрешность защиты защищаемого участка;

г) погрешность защиты резервируемого участка.

10. ТОК ДВУХФАЗНОГО КЗ УЧИТЫВАЕТСЯ ПРИ:

а) выборе тока срабатывания наименее чувствительных защит;

б) выборе тока срабатывания наиболее чувствительной защиты;

в) проверке чувствительности в основной зоне защиты;

г) проверке чувствительности в резервной зоне защиты.

11. ПРИ ЗАМЫКАНИИ ФАЗЫ НА ЗЕМЛЮ В СЕТИ С ИЗОЛИРОВАННОЙ НЕЙТРАЛЬЮ:

а) фазные напряжения не меняются;

б) линейные напряжения не меняются;

в) ток в поврежденной фазе совпадает по фазе с одноименным напряжением.

12. В ИНДУКЦИОННОМ ТОКОВОМ РЕЛЕ ВРАЩАЮЩИЙ МОМЕНТ ПРОПОРЦИОНАЛЕН:

а) отношению токов в обмотках реле;



б) произведению токов в обмотках реле;

в) квадрату тока в обмотке реле;

г) току в короткозамкнутой обмотке.

### **Темы рефератов**

Электромеханические устройства релейной защиты и автоматики. Полупроводниковые устройства релейной защиты и автоматики.

3. Автоматика, действующая при выделении района с недопустимыми значениями напряжения и частоты.

4. Автоматическое повторное включение (АПВ), ускорение действия релейной защиты при АПВ.

5. Автоматическое включение резервного питания и оборудования (АВР).

6. Релейная защита кольцевой сети.

7. Релейная защита и автоматика подстанции.

8. Выбор электрооборудования и релейной защиты внутризаводского электроснабжения промышленных предприятий.

9. Упреждающие функции релейной защиты.

10. Применение систем искусственного интеллекта в дистанционной защите линии электропередачи.

11. Современная релейная защита с датчиками тока на базе катушки Роговского.

12. Обновленная связь защиты линии электропередачи.

13. Многомерная релейная защита.

14. Назначения трансформаторов тока.

15. Система мониторинга запасов устойчивости энергосистемы.

16. Раньше и теперь: сравнение сложности полносхемных защит.



17. Разработка методик и автоматизация расчета уставок РЗА.
18. Усовершенствование схем противоаварийной автоматики.
19. Автоматика ограничения перегрузки линий.
20. Алгоритмы настройки и принципы построения релейной защиты.
21. Концепция противоаварийного управления ЕЭС России.
22. Возможности современных систем релейной защиты и управления по предотвращению развития аварий.
23. Организация системы автоматической ликвидации асинхронных режимов.

### **Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине**

#### **«Автоматизация электроэнергетических систем»**

1. Назначение автоматических устройств.
2. Виды автоматических управляющих устройств.
3. Сигналы автоматических устройств.
4. Функциональные части и элементы автоматических устройств.
5. Обратная связь в автоматических устройствах.
6. Функциональная характеристика.
7. Передаточная функция.
8. Комплексная частотная характеристика.
9. Непрерывная проходная характеристика.
10. Релейная проходная характеристика.
11. Погрешности сигналов.



12. Назначения трансформаторов тока.
13. Принцип действия трансформатора тока.
14. Схема замещения трансформатора тока.
15. Векторная диаграмма трансформатора тока.
16. Компенсация погрешностей трансформатора тока.
17. Погрешности трансформатора тока.
18. Активный трансформатор тока на операционных усилителях.
19. Активный трансформатор тока с автоматически регулируемой магнитной индукцией.
20. Схемы соединения трансформаторов тока.
21. Назначения трансформаторов напряжения.
22. Принцип действия трансформатора напряжения.
23. Операционный усилитель (ОУ).
24. Метод симметричных составляющих.
25. Электромагнитное измерительное реле тока РТ-40. Принцип действия.
26. Электромагнитное измерительное реле тока РТ-80. Принцип действия.
27. Электромагнитное измерительное реле напряжения РН-50. Принцип действия.
28. Электромеханическое реле времени РВ-100. Принцип действия.
29. Дешифраторы и шифраторы.
30. Мультиплексоры и демультиплексоры.
31. Цифровой полусумматор.



32. Цифровой сумматор.
33. Аналого-цифровые преобразователи.
34. Назначение РЗ и А систем электроснабжения.
35. Основные (четыре) функции, предъявляемые к свойствам РЗ.
36. Виды повреждений и ненормальных режимов работы линий электропередачи (ЛЭП).
37. Переходные сопротивления в месте повреждения.
38. Трехфазные короткие замыкания.
39. Двухфазные короткие замыкания.
40. Однофазные короткие замыкания.
41. Однофазные замыкания на землю.
42. Защита с относительной селективностью.
43. Токи срабатывания и защищаемые зоны первой и второй ступеней защиты ЛЭП (токовые отсечки без выдержки и с выдержкой времени).
44. Комбинированные отсечки по току и напряжению.
45. Токовые направленные защиты ЛЭП. Принцип действия.
46. Токовые защиты ЛЭП нулевой последовательности для сетей с глухозаземленной нейтралью.
47. Токовые направленные защиты ЛЭП нулевой последовательности для сетей с глухозаземленной нейтралью.
48. Токовые защиты ЛЭП нулевой последовательности для сетей с изолированной нейтралью.
49. Токовые защиты ЛЭП нулевой последовательности для сетей с изолированной нейтралью.
50. Назначение автоматического повторного включения (АПВ).



51. Основные требования, предъявляемые к устройствам АПВ.
52. Принцип действия электрического однократного АПВ с автоматическим возвратом.
53. Ускорение действия защиты до и после АПВ.
54. Совместное действие релейной защиты и АПВ на линиях с ответвлениями без выключателей на стороне высокого напряжения.
55. Методы регулирования напряжения в системе.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **Требования к написанию реферата**

Реферат – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности. Автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д.

##### **Критерии оценивания реферата:**

**Отметка «отлично»** выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.



Отметка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### Критерии оценки знаний студентов на зачете:

1. Оценка **«зачтено»** ставятся студенту, ответ которого свидетельствует:

- о полном знании материала по программе;

- о знании рекомендованной литературы,

- о знании концептуально-понятийного аппарата всего курса и принимавший активное участия на семинарских занятиях,

- а также содержит в целом правильное и аргументированное изложение материала.

2. Оценка **«незачтено»** ставятся студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

### Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

1. Индивидуальная балльная оценка:

- **оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий;

- **оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий;

- **оценка «удовлетворительно»** - не менее 51%; .

- **оценка «неудовлетворительно»** - если студент правильно ответил менее чем на 50% тестовых заданий,

2. Показатели уровня усвоения учебного элемента или дисциплины в целом:

- процент студентов, правильно выполнивших задание;

- процент студентов, освоивших все дидактические единицы дисциплины.

Разработчик:

Подписано простой ЭП 21.03.2023

Кохужева Римма Батырбиевна

Зав. кафедрой:

Подписано простой ЭП 21.03.2023

Меретуков Мурат Айдамирович







рабочей программы учебной дисциплины "Б1.В.ДВ.04.01 Электроснабжение"

направления подготовки бакалавров "13.03.02 Электроэнергетика и электротехника"

профиль подготовки " "

программа подготовки "бакалавр"

# Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану)                                                                                                                                       |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                                                                                                                                                             | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| <b>ПК-3.1</b> Знает правила безопасности электроэнергетического производства, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций                                                                      |     |      |                                                                                                       |
| 7                                                                                                                                                                                                               | 8   |      | Переходные электромеханические процессы в электроэнергетических системах                              |
| 67                                                                                                                                                                                                              | 7   |      | Модуль получения квалификации "Контролёр электромонтажных работ"                                      |
| 6                                                                                                                                                                                                               | 7   |      | Электробезопасность в электроэнергетике                                                               |
| 7                                                                                                                                                                                                               | 7   |      | Противоаварийная автоматика электроэнергетических систем                                              |
| 7                                                                                                                                                                                                               | 7   |      | Перенапряжения в электрических системах                                                               |
| 5                                                                                                                                                                                                               | 8   |      | Электроснабжение                                                                                      |
| 5                                                                                                                                                                                                               | 8   |      | Режимы работы силового электрооборудования станций и подстанций                                       |
| 4                                                                                                                                                                                                               | 6   |      | Технологическая практика                                                                              |
| 8                                                                                                                                                                                                               | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| 5                                                                                                                                                                                                               | 5   |      | Переходные электромагнитные процессы в электроэнергетических системах                                 |
| <b>ПК-5.1</b> Применяет знания понятия и видов документации и предъявляемые к ним требования; виды и требования к отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов |     |      |                                                                                                       |
| 7                                                                                                                                                                                                               | 7   |      | Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения                                                      |
| 5                                                                                                                                                                                                               | 8   |      | Электроснабжение                                                                                      |
| 5                                                                                                                                                                                                               | 8   |      | Режимы работы силового электрооборудования станций и подстанций                                       |
| 4                                                                                                                                                                                                               | 6   |      | Технологическая практика                                                                              |
| 8                                                                                                                                                                                                               | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| <b>ПК-5.2</b> Умеет формировать заявки на потребность в материалах                                                                                                                                              |     |      |                                                                                                       |
| 7                                                                                                                                                                                                               | 7   |      | Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения                                                      |
| 5                                                                                                                                                                                                               | 8   |      | Электроснабжение                                                                                      |
| 5                                                                                                                                                                                                               | 8   |      | Режимы работы силового электрооборудования станций и подстанций                                       |
| 4                                                                                                                                                                                                               | 6   |      | Технологическая практика                                                                              |
| 8                                                                                                                                                                                                               | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |



| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану) |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|---------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                       | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                                                    | Критерии оценивания результатов обучения |                                             |                                                                         |                                                        | Наименование<br>оценочного<br>средства               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                         | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                       | хорошо                                                                  | отлично                                                |                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                         | 2                                        | 3                                           | 4                                                                       | 5                                                      |                                                      |
| ПК-3: Способность выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов электроэнергетического производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности                          |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                      |
| ПК-3.1 Знает правила безопасности электроэнергетического производства, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций                                                                                                     |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                      |
| <b>Знать:</b> правила безопасности эле<br>ктроэнергетическ<br>ого производства,<br>в том числе при<br>возникновении<br>нештатных и<br>аварийных<br>ситуаций                                                                             | Фрагментарные<br>знания                  | Неполные знания                             | Сформированные,<br>но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания         | Сформированные<br>систематические<br>знания            | Контрольные<br>задания.<br>Рефераты. Тесты.<br>Зачёт |
| <b>Уметь:</b><br>организовывать<br>работу по<br>предупреждению<br>и ликвидации<br>аварийных и<br>нештатных<br>ситуаций с<br>привлечением<br>сервисных<br>компаний,<br>оценивать риски                                                   | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                                      |
| <b>Владеть:</b><br>навыками<br>осуществления<br>технического<br>контроля<br>состояния и работ<br>оспособности<br>технологического<br>оборудования                                                                                       | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                                      |
| ПК-5: Способность оформлять технологическую и техническую документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов электроэнергетической отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности                            |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                      |
| ПК-5.1 Применяет знания понятия и видов документации и предъявляемые к ним требования; виды и требования к отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов                                |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                      |
| <b>Знать:</b> понятия<br>и виды<br>документации и<br>предъявляемые к<br>ним требования;<br>виды и<br>требования к<br>отчетности,<br>основные<br>отчетные<br>документы, сроки<br>предоставления,<br>алгоритмы<br>формирования<br>отчетов | Фрагментарные<br>знания                  | Неполные знания                             | Сформированные,<br>но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания         | Сформированные<br>систематические<br>знания            | Контрольные<br>задания.<br>Рефераты. Тесты.<br>Зачёт |
| <b>Уметь:</b><br>пользоваться элек<br>троэнергетически<br>ми базами данных                                                                                                                                                              | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                                      |
| <b>Владеть:</b><br>навыками                                                                                                                                                                                                             | Частичное<br>владение                    | Несистематическо<br>е применение            | В<br>систематическом                                                    | Успешное и<br>систематическое                          |                                                      |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                         | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование<br>оценочного<br>средства      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                              | неудовлетворительно                      | удовлетворительно                    | хорошо                                                   | отлично                                       |                                             |
| 1                                                                                                                                                                                                            | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                           |
| ведения технологической и технической документации и отчетности по обслуживанию и эксплуатации объектов электроэнергетической отрасли                                                                        | навыками                                 | навыков                              | применении навыков допускаются пробелы                   | применение навыков                            |                                             |
| ПК-5: Способность оформлять технологическую и техническую документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов электроэнергетической отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                             |
| ПК-5.2 Умеет формировать заявки на потребность в материалах                                                                                                                                                  |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                             |
| <b>Знать:</b> понятия и виды документации и предъявляемые к ним требования; виды и требования к отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов                | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Контрольные задания, Рефераты, Тесты, Зачёт |
| <b>Уметь:</b> пользоваться электроэнергетическими базами данных                                                                                                                                              | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                             |
| <b>Владеть:</b> навыками ведения технологической и технической документации и отчетности по обслуживанию и эксплуатации объектов электроэнергетической отрасли                                               | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                             |

**3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Вопросы текущего контроля знаний по разделам рабочей программы дисциплины

«Электроснабжение»

Вариант 1





1. Потребители электроэнергии и их классификация.
2. Потери мощности и электроэнергии.
3. Источники и устройства реактивной мощности.

#### **Вариант 2**

1. Отклонения колебания и регулирование напряжения и частоты.
2. Защитная аппаратура в сетях до 1000 В.
3. Выбор сечений и защиты проводов и кабелей.

#### **Вариант 3**

1. Защита трансформаторов подстанций.
2. Релейная защита генераторов.
3. Назначение и конструктивное исполнение электрических сетей.

#### **Вариант 4**

1. Графики электрических нагрузок и коэффициенты, характеризующие режимы работы электроустановок.
2. Электродинамические и термические действия токов короткого замыкания.
3. Классификация способов защиты. Параметры релейной защиты.

#### **Вариант 5**

1. Измерения в системе электроснабжения.
2. Режимы нейтралей.
3. Общие требования к выбору и прокладке электрических сетей.

#### **Вариант 6**



1. Конструктивное выполнение подстанций.
2. Защита воздушных и кабельных линий и токопроводов.
3. Цеховые трансформаторные подстанции. Комплектные трансформаторные подстанции.

#### **Вариант 7**

1. Классификация приемников электроэнергии.
2. Коэффициенты графиков электрических нагрузок.
3. Виды, причины и последствия коротких замыканий.

#### **Вариант 8**

1. Причины снижения качества электроэнергии.
2. Определение пиковых нагрузок.
3. Выбор основного оборудования в системах электроснабжения.

#### **Темы рефератов**

1. Основные сведения о защитных устройствах.
2. Искусственные и естественные заземлители и заземляющие проводники.
3. Основные сведения об электрификации и современных способах электроснабжения промышленных предприятий.
4. Заводские электростанции их электрические схемы соединений. Установки гарантийного питания.
5. Короткие замыкания в системах электроснабжения. Выбор аппаратов и токоведущих частей.
6. Открытые распределительные устройства.
7. Перенапряжения и молниезащита.
8. Структура системы электроснабжения промышленного предприятия.



9. Электробаланс промышленного предприятия.
10. Качество электроэнергии.
11. Отказы электрооборудования в системах электроснабжения. Причины повреждений основного оборудования систем электроснабжения.
12. Средства защиты, применяемые в электроустановках.
13. Действие электрического тока на организм человека.

### **Комплект тестовых заданий для проверки остаточных знаний по дисциплине**

#### **«Электроснабжение»**

##### **1. Пыльные помещения это:**

- А) помещения, в которых по условиям производства выделяется технологическая пыль в таком количестве, что она может оседать на проводах, проникать внутрь машин и аппаратов.
- Б) помещения, в которых постоянно или в течение длительного времени содержатся агрессивные пары, газы жидкости, образуются отложения или плесень, разрушающие изоляцию и токоведущие части электрооборудования.
- В) помещения, в которых относительная влажность воздуха длительно превышает 75%.
- Г) помещения, в которых под воздействием различных тепловых излучений температура постоянно или периодически  $+350^{\circ}\text{C}$ .

##### **2. Сырые помещения:**

- А) помещения, в которых по условиям производства выделяется технологическая пыль в таком количестве, что она может оседать на проводах, проникать внутрь машин и аппаратов.
- Б) помещения, в которых постоянно или в течение длительного времени содержатся агрессивные пары, газы жидкости, образуются отложения или плесень, разрушающие изоляцию и токоведущие части электрооборудования.
- В) помещения, в которых относительная влажность воздуха длительно превышает 75%.
- Г) помещения, в которых под воздействием различных тепловых излучений температура постоянно или периодически  $+350^{\circ}\text{C}$ .

##### **3. Какие требования предъявляются к системам электроснабжения?**



- А) надежность электроснабжения.
- Б) гибкость или маневренность системы электроснабжения
- В) экономичность
- Г) безопасность и удобство обслуживания

4. К электроприемникам I категории по надежности электроснабжения относят электроприемники, перерыв в электроснабжении которых может повлечь за собой:

- А) опасность для жизни людей, массовый брак продукции, повреждение оборудования;
- Б) массовый недоотпуск продукции, массовый простой оборудования и рабочих, нарушение нормальной жизнедеятельности значительного числа городских и сельских жителей;
- В) нарушение функционирования вспомогательных цехов, цехов несерийного производства, неответственных складов, электрооборудования малоэтажных домов и т.п.
- Г) нет ответа.

5. Какой режим работы характерен для крановых установок?

- А) продолжительный;
- Б) кратковременный;
- В) повторно - кратковременный;
- Г) продолжительный с меняющейся нагрузкой

6. В сетях 6-10 кВ для устранения перемежающихся дуг применяют:

- А) ёмкость
- Б) индуктивную катушку с регулируемым сопротивлением
- В) активное сопротивление



Г) затрудняюсь ответить

7. Сети с глухозаземленной нейтралью это:

А) сети 110 кВ и выше

Б) сети до 1 кВ

В) сети 6-10, 35 кВ

Г) затрудняюсь ответить

8. Устройство ПБВ используют только для:

А) сезонного регулирования напряжения

Б) ежедневного регулирования напряжения

В) не используют для регулирования напряжения

Г) еженедельного регулирования напряжения

9. Выключатель высокого напряжения это:

А) коммутационный аппарат, предназначенный для включения и отключения тока.

Б) коммутационный аппарат, предназначенный для создания искусственного короткого замыкания в электрической цепи

В) контактный коммутационный аппарат, предназначенный для отключения и включения электрической цепи без тока или с незначительным током, который для обеспечения безопасности имеет между контактами в отключенном положении изоляционный промежуток.

Г) затрудняюсь ответить

10. Опоры воздушных линий делятся на:

А) анкерные, промежуточные





Б) анкерные, промежуточные, отдельностоящие

В) анкерные, промежуточные, отдельностоящие, пристроенные

Г) анкерные, промежуточные, отдельностоящие, пристроенные, встроенные

11. Количество изоляторов в гирлянде при напряжении 110 кВ должно быть:

А) 3 штуки

Б) 7-8 штук

В) 13-14 штук

Г) более 20

12. Оболочка в кабеле предназначена для:

А) защиты от токов коротких замыканий

Б) для защиты от условий внешней окружающей среды

В) для защиты от механических повреждений

Г) оболочка в кабеле не нужна

13. Расстояние между двумя соседними опорами называют:

А) габаритом

Б) длиной пролета

В) воздушной линией электропередачи

Г) кабелем

14. Какой кабель прокладывают в траншее:



- А) АПВ
- Б) АППВ
- В) ААБ
- Г) ПВО

15. Шинопроводы до 1 кВ могут быть:

- А) магистральные, радиальные
- Б) магистральные, распределительные, осветительные
- В) осветительные
- Г) магистральные, распределительные, осветительные, троллейные

16. Силовые питающие сети 0,4 кВ это:

- А) сети от РУНН КПТ10/0,4 до СП 0,4 кВ
- Б) сети СП 0,4 кВ до электроприемников
- В) затрудняюсь ответить
- Г) сети 110 кВ

17. Графики электрической нагрузки строятся по показаниям следующих приборов:

- А) ваттметров;
- Б) амперметров;
- В) электромеханических счетчиков активной и реактивной нагрузки;



Г) вольтметр

18. Укажите формулу теплового баланса для открыто проложенного трехжильного проводника:

А) ;

Б) ;

В) .

Г) затрудняюсь ответить

19. В каких случаях используется метод расчета электрических нагрузок по удельной плотности максимальной нагрузки на квадратный метр площади цеха Руд?

а) при равномерно распределенной по производственной площади нагрузкой;

б) при расчетах освещения;

в) при однотипной продукции предприятия;

г) при многопрофильном производстве.

20. Какая постоянная времени нагрева  $T_0$  принята при определении расчетной мощности проводников для сетей до 1кВ?

А) 10 мин.;

Б) 30 мин.;

В) 60 мин.;

Г) 2,5 - 3 часа

**Примерный перечень вопросов к зачёту по дисциплине**



## **«Электроснабжение»**

1. Общая характеристика систем электроснабжения.
2. Основные понятия и определения в области электроснабжения.
3. Основные требования, которым должна удовлетворять СЭС.
4. Типы электростанций.
5. Основные параметры электрических сетей и присоединяемого к ним электрооборудования.
6. Классификация приемников электроэнергии.
7. Виды электроприемников.
8. Режимы работы электроприемников.
9. Классификация приемников электроэнергии по технологическим признакам.
10. Условия эксплуатации систем электроснабжения.
11. Особенности электроснабжения промышленных предприятий.
12. Структура системы электроснабжения промышленного предприятия.
13. Уровни системы электроснабжения.
14. Материалы для проектирования системы электроснабжения промышленного предприятия.
15. Основные задачи, решаемые при проектировании и эксплуатации СЭС.
16. Электрические нагрузки. Общие положения.
17. Графики электрических нагрузок. Общие понятия.



18. Коэффициенты графиков электрических нагрузок.
19. Средние и среднеквадратические нагрузки. Максимальные и расчетные нагрузки.
20. Методы регулирования нагрузки.
21. Методы определения максимальной заявляемой мощности.
22. Методы регулирования напряжения.
23. Определение числа часов использования максимума нагрузки.
24. Определение параметров питающей линии (выбор сечения проводников).
25. Классификация методов расчета электрических нагрузок. Рекомендации по выбору метода определения расчетных нагрузок.
26. Определение расчетной нагрузки по удельным показателям производства.
27. Определение расчетной нагрузки по установленной мощности и коэффициенту спроса.
28. Определение расчетной нагрузки по средней мощности и коэффициенту формы.
29. Метод расчета электрических нагрузок по коэффициенту расчетной активной мощности.
30. Определение пиковых нагрузок.
31. Расчет однофазных нагрузок.
32. Картограмма электрических нагрузок. Определение центра электрических нагрузок.
33. Основные сведения о схемах электроснабжения. Схемы внешнего и внутреннего электроснабжения. Общие принципы построения схем распределения электроэнергии.
34. Схемы внешнего электроснабжения.
35. Выбор схемы распределительной сети предприятия.



36. Выбор уровня напряжения распределительных и питающих сетей предприятия.
37. Выбор конструктивного выполнения (типа линии и способа прокладки).
38. Выбор числа и мощности трансформаторов ГПП.
39. Выбор числа и мощности цеховых трансформаторов.
40. Классификация подстанций. Структурные схемы трансформаторных подстанций.
41. Виды схем и их назначение.
42. Общие вопросы проектирования подстанций.
43. Основные требования к схемам распределительных устройств подстанций.
44. Распределительные устройства: основные элементы, схемы, особенности, достоинства и недостатки.
45. Цеховые трансформаторные подстанции. Комплектные трансформаторные подстанции.
46. Конструкции распределительных устройств. Компонировка подстанций. Основные требования, определяющие компоновку подстанций.
47. Принципы построения цеховой сети.
48. Схемы питания силовых потребителей.
49. Осветительные сети.
50. Выбор элементов системы электроснабжения цеха (кабелей, комплектных шинопроводов, распределительных шкафов и пунктов).
51. Выбор защитной аппаратуры для низковольтной сети.
52. Виды, причины и последствия коротких замыканий.



- 53. Термическое и электродинамическое действие токов короткого замыкания.
- 54. Допущения при расчетах токов короткого замыкания. Расчетные схемы замещения и их преобразование. Системы именованных и относительных единиц.
- 55. Практические методы расчета токов короткого замыкания.
- 56. Выбор основного оборудования в системах электроснабжения.
- 57. Техничко-экономические расчеты в СЭС.
- 58. Компенсация реактивной мощности. Общие понятия.
- 59. Технические средства и мероприятия компенсации реактивной мощности.
- 60. Организационные мероприятия по снижению потребления реактивной мощности.
- 61. Качество электроэнергии. Общие понятия.
- 62. Причины снижения качества электроэнергии.
- 63. Последствия снижения качества электроэнергии.
- 64. Несинусоидальность напряжения.
- 65. Отклонение напряжения.
- 66. Колебания напряжения.
- 67. Отклонение частоты.
- 68. Несимметрия напряжения.
- 69. Провал напряжения.

**4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования**





### Требования к написанию реферата

Реферат – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности. Автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д.

### Критерии оценивания реферата:

**Отметка «отлично»** выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### Критерии оценки знаний студентов на зачете:

1. Оценка «зачтено» ставится студенту, ответ которого свидетельствует:

- о полном знании материала по программе;





- о знании рекомендованной литературы,

- о знании концептуально-понятийного аппарата всего курса и принимавший активное участия на семинарских занятиях, а также содержит в целом правильное и аргументированное изложение материала.

2. Оценка «**незачтено**» ставится студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

### Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

#### 1. Индивидуальная балльная оценка:

- **оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий;

- **оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий;

- **оценка «удовлетворительно»** - не менее 51%;

- **оценка «неудовлетворительно»** - если студент правильно ответил менее чем на 50% тестовых заданий.

#### 2. Показатели уровня усвоения учебного элемента или дисциплины в целом:

- процент студентов, правильно выполнивших задание;

- процент студентов, освоивших все дидактические единицы дисциплины.

|                            |                                 |                             |
|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| Разработчик:               | Подписано простой ЭП 21.03.2023 | Кохужева Римма Батырбиевна  |
| Зав. кафедрой:             | Подписано простой ЭП 21.03.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |
| Зав. выпускающей кафедрой: | Подписано простой ЭП 21.03.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |



рабочей программы учебной дисциплины "Б1.В.ДВ.04.02 Режимы работы силового электрооборудования станций и подстанций"

направления подготовки бакалавров "13.03.02 Электроэнергетика и электротехника"

профиль подготовки " "

программа подготовки "бакалавр"

## Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану)                                                                                                                                |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                                                                                                                                                      | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| ПК-3.1 Знает правила безопасности электроэнергетического производства, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций                                                                      |     |      |                                                                                                       |
| 7                                                                                                                                                                                                        | 8   |      | Переходные электромеханические процессы в электроэнергетических системах                              |
| 67                                                                                                                                                                                                       | 7   |      | Модуль получения квалификации "Контролёр электромонтажных работ"                                      |
| 6                                                                                                                                                                                                        | 7   |      | Электробезопасность в электроэнергетике                                                               |
| 7                                                                                                                                                                                                        | 7   |      | Противоаварийная автоматика электроэнергетических систем                                              |
| 7                                                                                                                                                                                                        | 7   |      | Перенапряжения в электрических системах                                                               |
| 5                                                                                                                                                                                                        | 8   |      | Электроснабжение                                                                                      |
| 5                                                                                                                                                                                                        | 8   |      | Режимы работы силового электрооборудования станций и подстанций                                       |
| 4                                                                                                                                                                                                        | 6   |      | Технологическая практика                                                                              |
| 8                                                                                                                                                                                                        | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| 5                                                                                                                                                                                                        | 5   |      | Переходные электромагнитные процессы в электроэнергетических системах                                 |
| ПК-5.1 Применяет знания понятия и видов документации и предъявляемые к ним требования; виды и требования к отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов |     |      |                                                                                                       |
| 7                                                                                                                                                                                                        | 7   |      | Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения                                                      |
| 5                                                                                                                                                                                                        | 8   |      | Электроснабжение                                                                                      |
| 5                                                                                                                                                                                                        | 8   |      | Режимы работы силового электрооборудования станций и подстанций                                       |
| 4                                                                                                                                                                                                        | 6   |      | Технологическая практика                                                                              |
| 8                                                                                                                                                                                                        | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| ПК-5.2 Умеет формировать заявки на потребность в материалах                                                                                                                                              |     |      |                                                                                                       |
| 7                                                                                                                                                                                                        | 7   |      | Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения                                                      |
| 5                                                                                                                                                                                                        | 8   |      | Электроснабжение                                                                                      |
| 5                                                                                                                                                                                                        | 8   |      | Режимы работы силового электрооборудования станций и подстанций                                       |
| 4                                                                                                                                                                                                        | 6   |      | Технологическая практика                                                                              |



| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану) |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|---------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                       | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| 8                                                                         | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                                                                                                                                                       | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование оценочного средства      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   | неудовлетворительно                      | удовлетворительно                    | хорошо                                                   | отлично                                       |                                       |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                     |
| ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач                                                                                      |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                       |
| ОПК-3.1 Использует основные законы дисциплин инженерно-механического модуля                                                                                                                                                                                                       |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                       |
| <b>Знать:</b> основные физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности                                                                                                                                        | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         |                                       |
| <b>Уметь:</b> применять методы анализа и моделирования, проведения инженерных измерений и научных исследований, логически верно и аргументировано защищать результаты своих исследований, использовать для решения прикладных задач соответствующий физико-математический аппарат | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                       |
| <b>Владеть:</b> навыками математического описания физических процессов и решения типовых задач в рамках профессиональной деятельности, методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования                                         | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                       |
| ПК-3: Способность выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов электроэнергетического производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности                                                                    |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                       |
| ПК-3.1 Знает правила безопасности электроэнергетического производства, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций                                                                                                                                               |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                       |
| <b>Знать:</b> правила безопасности электроэнергетическ                                                                                                                                                                                                                            | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные                  | Сформированные систематические знания         | Контрольные задания. Рефераты. Тесты. |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                         | Критерии оценивания результатов обучения |                                          |                                                          |                                               | Наименование<br>оценочного<br>средства      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                              | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                    | хорошо                                                   | отлично                                       |                                             |
| 1                                                                                                                                                                                                            | 2                                        | 3                                        | 4                                                        | 5                                             | 6                                           |
| ого производства, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций                                                                                                                               |                                          |                                          | пробелы знания                                           |                                               | Зачёт                                       |
| <b>Уметь:</b><br>организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски                                                      | Частичные умения                         | Неполные умения                          | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                             |
| <b>Владеть:</b><br>навыками осуществления технического контроля состояния и работ оспособности технологического оборудования                                                                                 | Частичное владение навыками              | Несистематическо<br>е применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                             |
| ОПК-5: Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности                                                 |                                          |                                          |                                                          |                                               |                                             |
| ОПК-5.1 Сопоставляет технологию проведения типовых расчётов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве                                                                                      |                                          |                                          |                                                          |                                               |                                             |
| <b>Знать:</b><br>технологию проведения типовых расчётов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве                                                                                          | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                          | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         |                                             |
| <b>Уметь:</b><br>использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессионально й деятельности                                               | Частичные умения                         | Неполные умения                          | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                             |
| <b>Владеть:</b><br>техникой расчётов параметров и режимов объектов профессионально й деятельности                                                                                                            | Частичное владение навыками              | Несистематическо<br>е применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                             |
| ПК-5: Способность оформлять технологическую и техническую документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов электроэнергетической отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности |                                          |                                          |                                                          |                                               |                                             |
| ПК-5.1 Применяет знания понятия и видов документации и предъявляемые к ним требования; виды и требования к отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов     |                                          |                                          |                                                          |                                               |                                             |
| <b>Знать:</b> понятия и виды документации и предъявляемые к ним требования; виды и требования к                                                                                                              | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                          | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Контрольные задания. Рефераты. Тесты. Зачёт |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                         | Критерии оценивания результатов обучения |                                             |                                                                         |                                                        | Наименование<br>оценочного<br>средства               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                              | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                       | хорошо                                                                  | отлично                                                |                                                      |
| 1                                                                                                                                                                                                            | 2                                        | 3                                           | 4                                                                       | 5                                                      | 6                                                    |
| отчетности,<br>основные<br>отчетные<br>документы, сроки<br>предоставления,<br>алгоритмы<br>формирования<br>отчетов                                                                                           |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                      |
| <b>Уметь:</b><br>пользоваться элек<br>троэнергетически<br>ми базами данных                                                                                                                                   | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                                      |
| <b>Владеть:</b><br>навыками<br>ведения<br>технологической<br>и технической<br>документации и<br>отчетности по<br>обслуживанию и<br>эксплуатации<br>объектов электро<br>энергетической<br>отрасли             | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                                      |
| ОПК-5: Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности                                                 |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                      |
| ОПК-5.2 Использует свойства конструкционных и электротехнических материалов                                                                                                                                  |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                      |
| <b>Знать:</b><br>технологии<br>проведения<br>типовых расчётов<br>на стандартном<br>оборудовании в<br>лаборатории и на<br>производстве                                                                        | Фрагментарные<br>знания                  | Неполные знания                             | Сформированные,<br>но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания         | Сформированные<br>систематические<br>знания            |                                                      |
| <b>Уметь:</b><br>использовать<br>свойства<br>конструкционных<br>и электротехниче<br>ских материалов<br>в расчетах<br>параметров и<br>режимов<br>объектов<br>профессионально<br>й деятельности                | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                                      |
| <b>Владеть:</b><br>техникой<br>расчётов<br>параметров и<br>режимов<br>объектов<br>профессионально<br>й деятельности                                                                                          | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                                      |
| ПК-5: Способность оформлять технологическую и техническую документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов электроэнергетической отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                      |
| ПК-5.2 Умеет формировать заявки на потребность в материалах                                                                                                                                                  |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                      |
| <b>Знать:</b> понятия<br>и виды<br>документации и<br>предъявляемые к<br>ним требования;<br>виды и<br>требования к<br>отчетности,<br>основные<br>отчетные<br>документы, сроки<br>предоставления,              | Фрагментарные<br>знания                  | Неполные знания                             | Сформированные,<br>но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания         | Сформированные<br>систематические<br>знания            | Контрольные<br>задания.<br>Рефераты. Тесты.<br>Зачёт |



| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                                       | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование оценочного средства |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------|
|                                                                                                                                                                   | неудовлетворительно                      | удовлетворительно                    | хорошо                                                   | отлично                                       |                                  |
| 1                                                                                                                                                                 | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                |
| алгоритмы формирования отчетов                                                                                                                                    |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                  |
| <b>Уметь:</b><br>пользоваться электроэнергетическими базами данных                                                                                                | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                  |
| <b>Владеть:</b><br>навыками ведения технологической и технической документации и отчетности по обслуживанию и эксплуатации объектов электроэнергетической отрасли | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                  |

### 3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Вопросы текущего контроля знаний по разделам рабочей программы дисциплины

#### «Режимы работы силового электрооборудования станций и подстанций»

##### Вариант 1.

Классификация режимов работы ЭО. Аппаратные и программные средства прогнозирования безотказной работы электрооборудования. Классификация и области применения электроустановок в пожаровзрывоопасных зонах

##### Вариант 2.

Понятие режима работы электрооборудования по отраслям экономики. Выбор электрооборудования для работы в пожаро- и взрывоопасных зонах. Расчет мощности двигателей типовых установок

##### Вариант 3.

Схемы и аппаратура защиты ЭО от аварийных режимов. Эффекты, вызываемые высшими гармониками напряжения и тока в системах электропитания. Эффекты мгновенного и длительного возникновения. Расчет сглаживающих фильтров

##### Вариант 4.

Электрические фильтры. Полосовой, низкочастотный, высокочастотный и заграждающий фильтры. Принципиальные схемы. Основные особенности и расчётные соотношения. Способы подавления гармоник в системах электроснабжения. Расчет статических конденсаторов для компенсации реактивной мощности



### **Вариант 5.**

Влияние режимов работы на срок службы ЭО. Устройства компенсации реактивной мощности. Назначение. Пассивные компоненты и охладители силовых электронных приборов

### **Вариант 6.**

Способ оценки вклада потребителя в искажение напряжения системы энергоснабжения. Классификация преобразователей. Преобразование частоты в статических преобразователях. Статические коммутационные аппараты и регуляторы переменного тока

### **Вариант 7.**

Характеристика перспективной элементной базы. Анализ энергетических показателей. Схемы включения. СПП. Трёхфазный мостовой параллельный инвертор тока с отсекающими диодами Статические коммутационные аппараты и регуляторы постоянного тока

### **Вариант 8.**

Режимы работы силовых полупроводниковых приборов вентильных преобразователей. Статический и динамический режимы. Категории преобразователей электрической энергии. Расчет осветительной нагрузки

### **Вариант 9.**

Учёт динамических, свойств силовых полупроводниковых приборов при проектировании преобразователей для электрооборудования. Выбор количества силовых полупроводниковых приборов для инвертора напряжения. Определение коэффициентов спроса, использования и максимума

### **Вариант 10.**

Автономные инверторы. Классификация автономных инверторов. Базовые этапы проектирования электрооборудования систем электроснабжения в традициях современных ведущих предприятий-разработчиков. Методы расчета электрических нагрузок.

### **Темы рефератов**

1. Потребители электрической энергии.
2. Электрооборудование станций и подстанций.
3. Режимы работы синхронных генераторов и компенсаторов.
4. Организация эксплуатации ремонта оборудования электростанций.
5. Эксплуатация синхронных генераторов.



6. Эксплуатация силовых трансформаторов и автотрансформаторов.

7. Эксплуатация распределительных устройств и систем управления.

### **Комплект тестовых заданий для проверки остаточных знаний по дисциплине**

#### **«Режимы работы силового электрооборудования станций и подстанций»**

##### **Тест №1**

1. Электростанции могут устойчиво работать в энергосистеме в параллель:

а) если напряжение на шинах одной станции равно напряжению на шинах других станций;

б) если вектора напряжений всех станций совпадают;

в) если переток между отдельными частями энергосистемы не превышает предел передаваемой мощности.

2. Регулирование напряжения в узлах энергосистемы производится:

а) для создания безопасных условий работы электрооборудования подстанций;

б) для поддержания заданного напряжения у токоприемника;

в) для а и б.

3. Автоматическое отключение генераторов мощных удаленных ГЭС при разделении энергосистемы производится:

а) для поддержания напряжения на шинах ГЭС;

б) для недопущения "заброса" частоты в избыточной части энергосистемы;

в) для уменьшения расхода воды на ГЭС.

4. Электродинамическое торможение на генераторах удаленных мощных ГЭС предназначено:

а) для периодической дозагрузки генераторов в нормальном режиме;

б) для увеличения расхода воды на ГЭС в минимальных режимах;





в) кратковременно для предотвращения заброса частоты в момент избытка мощности (АПВ ЛЭП, время работы регулятора турбины).

5. Чрезмерно большие токи КЗ. недопустимы потому что:

- а) перегреваются генераторы при КЗ;
- б) возникают недопустимые механические нагрузки на изоляторах;
- в) может быть превышена отключающая способность коммутационных аппаратов.

6. Включение реактора в ЛЭП для ограничения ТКЗ приводит к:

- а) наряду со снижением ТКЗ к снижению устойчивости энергосистемы;
- б) к ухудшению работы системы возбуждения генераторов;
- в) к перегреву генераторов.

7. Форсировка возбуждения генераторов предназначена для:

- а) проверки работоспособности щеточных аппаратов генераторов;
- б) сохранения параллельной работы генерирующих в моменты сильных возмущений;
- в) увеличения надежности работы релейной защиты.

8. Деление станции на части для снижения ТКЗ приводит к:

- а) повышению надежности энергосистемы в нормальном режиме;
- б) потере преимущества совместной работы электростанций;
- в) улучшению работы систем возбуждения генераторов.

9. Автоматическое деление системы (АДС) производится для:

- а) снижения токов КЗ;
- б) регулирования напряжения в узлах системы;



в) сохранения питания токоприемников.

10. При КЗ до момента срабатывания автоматического деления системы (АДС:

а) требуется включить реакторы в ЛЭП;

б) все электрооборудование от генерирующих до момента КЗ подвергается большим электродинамическим воздействиям;

в) а и б.

11. Токоограничивающие устройства (ТОУ) различного исполнения применяются для:

а) регулирования напряжения у токоприемников в нормальных режимах;

б) ограничения перетоков между генерирующими системами;

в) ограничения токов КЗ.

12. Резонансные токоограничивающие устройства предназначены для:

а) снижения перетоков в системе в нормальных режимах;

б) снижения токов в ЛЭП, а следовательно и от генерирующих только в момент КЗ;

в) регулирования напряжения у токоприемников.

13. Устройства продольной компенсации (УПК) играют роль:

а) снижают сопротивление ЛЭП;

б) работают как ТОУ в момент КЗ;

в) а и б.

14. Разземление части нейтралей трансформаторов в системе производится для:

а) создания безопасных условий работы обслуживающего персонала;

б) поддержания устойчивой работы энергосистемы;



в) снижения токов КЗ.

15. Заземление части нейтралей трансформаторов через реакторы, резисторы производится:

а) во всех энергосистемах на всех трансформаторах;

б) только в момент КЗ;

в) в энергосистемах, где недостаточна отключающая способность выключателей.

16. Ограничение ТКЗ в сетях 6, 10 кВ обеспечивается:

а) автоматическим делением схемы;

б) установкой реакторов на присоединениях;

в) а и б.

17. Неравномерность графиков нагрузки вызывает необходимость:

а) принудительно отключить потребителя;

б) вводить в работу токоограничивающие устройства;

в) регулировать мощность генерирующих.

18. Базовая часть графика нагрузки системы покрывается:

а) ГРЭС;

б) ГЭС;

в) ТЭЦ и ГРЭС.

19. Пиковая часть графика нагрузки системы покрывается:

а) ТЭЦ;

б) ГРЭС;



в) ГЭС и перетоками.

20. Распределение нагрузки энергосистемы в нормальном режиме между станциями производится по принципу:

а) при росте нагрузки включается более готовое оборудование;

б) регулируется мощность ТЭЦ, т.к. там оборудование постоянно в работе;

в) конечной экономичности и надежности системы.

### **Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине**

#### **«Режимы работы силового электрооборудования станций и подстанций»**

1. Классификация режимов работы ЭО.
2. Понятие режима работы электрооборудования по отраслям экономики.
3. Расчёт параметров и выбор электрических аппаратов управления и защиты электрооборудования.
4. Схемы и аппаратура защиты ЭО от аварийных режимов.
5. Методология расчёта и анализа режимов работы электрооборудования.
6. Способы подавления гармоник в системах электроснабжения.
7. Влияние режимов работы на срок службы ЭО.
8. Выбор параметров оборудования, генерирующего высшие гармоники тока в сеть.
9. Влияние графика работы предприятия на загрузку электрического оборудования.
10. Способ оценки вклада потребителя в искажение напряжения системы энергоснабжения.
11. Базовые этапы проектирования электрооборудования систем электроснабжения в традициях современных ведущих предприятий-разработчиков.
12. Методы расчета мощности электродвигателей приводов станков, механизмов, машин.



13. Характеристика перспективной элементной базы. Анализ энергетических показателей. Схемы включения. СПП.
14. Режимы работы силовых полупроводниковых приборов вентильных преобразователей. Статический и динамический режимы.
15. Учёт динамических свойств силовых полупроводниковых приборов при проектировании преобразователей для электрооборудования.
16. Автономные инверторы. Классификация автономных инверторов.
17. Автономный инвертор напряжения.
18. Автономный инвертор тока, Назначение. Принцип работы. Основные расчётные соотношения.
19. Автономный инвертор тока с коммутирующими конденсаторами.
20. Однофазный мостовой инвертор напряжения.
21. Трёхфазный мостовой параллельный инвертор тока с отсекающими диодами.
22. Выбор количества силовых полупроводниковых приборов для инвертора напряжения.
23. Категории преобразователей электрической энергии.
24. Классификация преобразователей. Преобразование частоты в статических преобразователях.
25. Способы подавления гармоник тока в системах энергоснабжения.
26. Способы качественной оценки режимов работы систем. Эксплуатационные критерии выбора оборудования (интенсивность, продолжительность, повторяемость рабочего процесса).
27. Устройства компенсации реактивной мощности. Назначение.
28. Электрические фильтры. Полосовой, низкочастотный, высокочастотный и заграждающий фильтры. Принципиальные схемы. Основные особенности и расчётные соотношения.
29. Эффекты, вызываемые высшими гармониками напряжения и тока в системах электропитания. Эффекты мгновенного и длительного возникновения.



30. Выбор электрооборудования для работы в пожаро- и взрывоопасных зонах.

31. Аппаратные и программные средства прогнозирования безотказной работы

электрооборудования.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **Требования к выполнению тестового задания**

Тест – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

- закрытая форма – наиболее распространенная форма и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил;

- открытая форма – вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие – части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»);

- установление соответствия – в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

установление последовательности – предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

Тесты сгруппированы по темам. Количество тестовых вопросов в разделе различно, что обусловлено объемом изучаемого материала и ее трудоемкостью.

Формулировки вопросов построены по следующим основным принципам:



## **Выбрать верные варианты ответа.**

В пункте приведены конкретные вопросы и варианты ответов. Бакалавру предлагается выбрать номер правильного ответа из предлагаемых вариантов. При этом следует учесть важное требование: в ответах к заданию обязательно должен быть верный ответ и он должен быть только один.

Бакалавр должен выбрать верный ответ на поставленный вопрос и сверить его с правильным ответом, который дается в конце.

### **Критерии оценки знаний при проведении тестирования**

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

### **Требования к написанию реферата**

Реферат – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности. Автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д.

### **Критерии оценивания реферата:**

**Отметка** «отлично» выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция,



сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### **Требования к проведению зачета**

Зачет – форма проверки знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в процессе усвоения учебного материала лекционных, практических и семинарских занятий по дисциплине.

#### **Критерии оценки знаний на зачете:**

Зачет может проводиться в форме устного опроса или по вопросам, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя.

Вопросы утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. Преподаватель может проставить зачет без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали в семинарских занятиях.

Шкала оценивания: двухбалльная шкала – не зачтено (не выполнено); зачтено (выполнено).

Оценка **«зачтено»** ставится обучающемуся, ответ которого свидетельствует:

- о полном знании материала по программе;

- о знании рекомендованной литературы,

- о знании концептуально-понятийного аппарата всего курса и принимавший активное участие в семинарских занятиях, а также содержит в целом правильное и аргументированное изложение материала.

Оценка **«незачтено»** ставится обучающемуся, имеющему существенные пробелы





взнании основного материала по программе, атакже допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

|                            |                                 |                             |
|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| Разработчик:               | Подписано простой ЭП 22.05.2023 | Кохужева Римма Батырбиевна  |
| Зав. кафедрой:             | Подписано простой ЭП 22.05.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |
| Зав. выпускающей кафедрой: | Подписано простой ЭП 22.05.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |



рабочей программы учебной дисциплины "Б1.В.ДВ.05.01 Качество электрической энергии в электроэнергетических системах"

направления подготовки бакалавров "13.03.02 Электроэнергетика и электротехника"

профиль подготовки "Электроэнергетические системы и сети"

программа подготовки "бакалавр"

## Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану)                                               |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                                                                     | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| ПК-3.3 Владеет навыками осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования |     |      |                                                                                                       |
| 8                                                                                                                       | 8   |      | Качество электрической энергии в электроэнергетических системах                                       |
| 8                                                                                                                       | 8   |      | Молниезащита воздушных линий электропередач и подстанций                                              |
| 8                                                                                                                       | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |

### 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                                                                                    | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                        |                                       | Наименование оценочного средства         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                | неудовлетворительно                      | удовлетворительно                    | хорошо                                                 | отлично                               |                                          |
| 1                                                                                                                                                                                                              | 2                                        | 3                                    | 4                                                      | 5                                     | 6                                        |
| ПК-3: Способность выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов электроэнергетического производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности |                                          |                                      |                                                        |                                       |                                          |
| ПК-3.3 Владеет навыками осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования                                                                                        |                                          |                                      |                                                        |                                       |                                          |
| <b>Знать:</b> правила безопасности электроэнергетического производства, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций                                                                           | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | Сформированные систематические знания | Контрольный опрос. Реферат. Тесты. Зачёт |
| <b>Уметь:</b> организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски                                                           | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки            | Сформированные умения                 |                                          |
| <b>Владеть:</b> навыками осуществления                                                                                                                                                                         | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении                           | Успешное и систематическое применение |                                          |



| Планируемые результаты освоения компетенции                                        | Критерии оценивания результатов обучения |                   |                             |         | Наименование оценочного средства |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------|-----------------------------|---------|----------------------------------|
|                                                                                    | неудовлетворительно                      | удовлетворительно | хорошо                      | отлично |                                  |
| 1                                                                                  | 2                                        | 3                 | 4                           | 5       | 6                                |
| технического контроля состояния и работ оспособности технологического оборудования |                                          |                   | навыков допускаются пробелы | навыков |                                  |

### 3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Вопросы текущего контроля знаний по разделам рабочей программы дисциплины

#### «Качество электрической энергии в электроэнергетических системах»

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемый на протяжении семестра.

#### Тема 1. Электрофизические процессы в диэлектрических средах

Виды электрических полей? Классификация ионизационных процессов. Виды ионизации? Виды эмиссионных процессов? Что называется фотопроцессами? Приведите вывод уравнения самостоятельности электрического разряда в газе. Каков смысл коэффициентов в уравнении самостоятельности электрического разряда в газе? Что такое «стример»? Каков критерий лавинно-стримерного перехода? Каковы особенности разряда в резконеоднородных полях? Что такое «лидер»? Каков критерий стримерно-лидерного перехода? Назовите основные стадии развития молниевоего разряда? В чем состоит эффект полярности? Основные типы проводимости жидких диэлектриков?

#### Тема 2. Изоляция высоковольтного оборудования

В чем состоят условия работы и требования, предъявляемые к изоляции высоковольтного электрооборудования? Назначение и конструктивные особенности изоляции воздушных ЛЭП? Каково исполнение опорных изоляторов для внутренней и наружной установок? Особенности назначения и конструктивного исполнения проходных изоляторов? Высоковольтные вводы: назначение, тип изоляции, конструктивное исполнение. Современные типы высоковольтных вводов. Каковы характеристики основных материалов применяемых в силовых конденсаторах? Конструктивные особенности изоляции трансформаторов напряжения? Силовые трансформаторы: назначение, конструктивное исполнение изоляции?

#### Тема 3. Получение и измерение высоких напряжений

Как классифицируются трансформаторы в высоковольтной технике? Какие требования предъявляются к испытательным трансформаторам? В силу, каких причин повышение напряжения трансформатора более 750 кВ оказывается нецелесообразным? Способы получения напряжения постоянного тока? Приведите схему и поясните принцип работы генератора импульсных токов? В чем состоит принципиальное различие в работе ГИН и ГИТ? Назовите способы измерения высоких напряжений. В чем



состоят сложности при измерении на высоком напряжении?

В каких областях современной индустрии используется высоковольтное испытательное оборудование?

#### **Тема 4. Перенапряжения в электрических системах**

Классификация перенапряжений и их кратность? В чем состоит принципиальное отличие внешних перенапряжений от внутренних? Почему грозовые перенапряжения наиболее опасны для сетей средних классов напряжения, а коммутационные для сетей высших классов напряжений? Грозозащита ЛЭП и подстанций? Защита подстанций от набегающих волн? Зона защиты тросового молниеотвода? Каким образом импульсная корона влияет на параметры грозового импульса, распространяющегося по линии электропередачи? В чем заключаются принципы работы ограничителя перенапряжений?

9. Какие виды коммутационных перенапряжений возникают в энергосистемах?

10. С чем связаны более высокие перенапряжения при АПВ по сравнению с плановым включением линии?

11. Объясните принцип работы дугогасительных катушек.

12. Почему ограничиваются перенапряжения при установке резисторов в выключателях?

13. Какие значения имеют допустимые кратности внутренних перенапряжений?

14. Какие средства применяются для ограничения внутренних перенапряжений?

#### **Комплект тестовых заданий для проверки остаточных знаний по дисциплине**

##### **«Качество электрической энергии»**

##### **Тест 1**

Каковы основные причины возникновения аварийных режимов на объектах электроэнергетики и электротехники, вызванные воздействием сильных электрических полей и электроразрядных процессов? Классификация видов электрических полей. Каковы основные виды ионизационных процессов? Каковы виды эмиссии?

##### **Тест 2**

Классификация видов электрических полей. Какие основные виды ионизационных процессов вы знаете? Какие виды эмиссии существуют? Явление электроотрицательности, это Что вы понимаете под понятием плазмы?

##### **Тест 3**

Степень ионизации, это Уравнение Саха имеет вид: Что вы понимаете под «лавиной



электронов»? Стример. Стримерная форма развития разряда-это Разряд в резконеоднородных полях представляет собой

#### **Тест 4**

Лидерная форма разряда-это Молния представляет собой Пробой жидких диэлектриков представляет собой Виды изоляции. Виды внутренней изоляции.

#### **Тест 5**

Изоляция ЛЭП представляет собой Вводы бывают Молниеотводы бывают вида Средства защиты от перенапряжений-это

#### **Тесты для проведения текущего контроля знаний обучающихся**

1. Расчетную кратность внутренних перенапряжений можно снизить:

- а) путем установки ОПН;
- б) используя вакуумные выключатели;
- в) путем повышения  $U_{ном}$ .

2. Явление «срез» тока возникает при использовании:

- а) масляных выключателей;
- б) вакуумных выключателей;
- в) элегазовых выключателей;
- г) а и б;
- д) а и в;
- е) б и в;
- ж) а, б, в.

3. Причинами возникновения коммутационных перенапряжений являются:

- а) включение разомкнутой линии под напряжение;



б) нестабильное горение дуги в выключателях при отключении разомкнутых линий или конденсаторных батарей выключателями;

в) явление «среза» тока;

г) а и б;

д) а и в;

е) б и в;

ж) а, б, в.

**4.** Средствами ограничения внутренних перенапряжений являются:

а) шунтирующие реакторы, заземляющие реакторы и резистивное заземление нейтрали;

б) ОПН, резисторы, шунтирующие дугогасящие промежутки выключателей;

в) RC-цепочки и управление моментом замыкания контактов выключателя при включении;

г) а и б;

д) а и в;

е) б и в;

ж) а, б, в.

**5.** К внутренним перенапряжениям относятся:

а) коммутационные и квазистационарные перенапряжения;

б) коммутационные перенапряжения и кратковременные повышения напряжения, вызванные изменением режима работы электрооборудования;

в) атмосферные и коммутационные перенапряжения;

г) коммутационные, квазистационарные перенапряжения и кратковременные повышения напряжения, вызванные изменением режима работы электрооборудования.



## Темы рефератов

Коммутационные перенапряжения и перенапряжения установившегося режима. Перенапряжения при включении разомкнутой линии и автоматическом повторном включении (АПВ). Перенапряжения при перемежающихся замыканиях на землю в сетях с незаземленной нейтралью. Установившиеся перенапряжения при КЗ и неполнофазных режимах. Феррорезонансные перенапряжения. Ограничение внутренних перенапряжений. Методы и средства профилактического контроля внутренней изоляции. Координация изоляции по уровню грозových и внутренних перенапряжений. Разрядные напряжения и выбор внешней изоляции на линиях и в открытых распределительных устройствах при воздействии напряжения промышленной частоты, грозových и коммутационных импульсов.

### Примерный перечень вопросов к зачёту по дисциплине

#### «Качество электрической энергии»

Общие сведения об электрофизических процессах в диэлектрических средах. Основные причины возникновения аварийных режимов на объектах электроэнергетики и электротехники, вызванные воздействием сильных электрических полей и электроразрядных процессов. Классификация видов электрических полей. Основные виды ионизационных процессов. Виды эмиссии. Явление электроотрицательности. Закономерности возникновения и развития основных видов электрических разрядов в газах: коронный, искровой, дуговой, поверхностный. Лидерная форма разряда. Молния. Понятие о частичных разрядах. Время запаздывания разряда. Общая характеристика и теории пробоя жидких диэлектриков. Механизмы пробоя твердых диэлектриков: электрический, тепловой, электрическое старение. Классификация изоляции. Виды внутренней изоляции. Линейная и аппаратно-станционная изоляция. Изоляция ЛЭП. Гирлянды изоляторов. Опорные и проходные изоляторы. Изоляция мощных трансформаторов, конденсаторов, кабелей, электрических машин. Новые перспективные разработки в области изоляции. Методы и устройства получения высоких переменных, постоянных и импульсных напряжений. Классификация перенапряжений. Грозových перенапряжения. Параметры молнии. Зоны защиты молниеотводов. Квазистационарные, феррорезонансные и коммутационные перенапряжения. Средства защиты от перенапряжений. Коммутационные перенапряжения и перенапряжения установившегося режима. Перенапряжения при включении разомкнутой линии и автоматическом повторном включении (АПВ). Перенапряжения при перемежающихся замыканиях на землю в сетях с незаземленной нейтралью. Установившиеся перенапряжения при КЗ и неполнофазных режимах. Феррорезонансные перенапряжения. Ограничение внутренних перенапряжений. Методы и средства профилактического контроля внутренней изоляции.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **Требования к выполнению тестового задания**

Тест – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:



- закрытая форма – наиболее распространенная форма и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил;

- открытая форма – вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие – части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»);

- установление соответствия – в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

установление последовательности – предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

Тесты сгруппированы по темам. Количество тестовых вопросов в разделе различно, что обусловлено объемом изучаемого материала и ее трудоемкостью.

Формулировки вопросов построены по следующим основным принципам:

### **Выбрать верные варианты ответа.**

В пункте приведены конкретные вопросы и варианты ответов. Предлагается выбрать номер правильного ответа из предлагаемых вариантов. При этом следует учесть важное требование: в ответах к заданию обязательно должен быть верный ответ и он должен быть только один.

Необходимо выбрать верный ответ на поставленный вопрос и сверить его с правильным ответом, который дается в конце.

### **Критерии оценки знаний при проведении тестирования**

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее





50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

### **Требования к написанию реферата**

Реферат – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности. Автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д.

### **Критерии оценивания реферата:**

**Отметка «отлично»** выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### **Критерии оценки знаний студентов на зачете:**

1. Оценка **«зачтено»** ставится студенту, ответ которого свидетельствует:



- о полном знании материала по программе;

- о знании рекомендованной литературы,

- о знании концептуально-понятийного аппарата всего курса и принимавший активное участие на семинарских занятиях, также содержит в целом правильное и аргументированное изложение материала.

2. Оценка **«незачтено»** ставится студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

|                            |                                 |                             |
|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| Разработчик:               | Подписано простой ЭП 03.04.2023 | Кохужева Римма Батырбиевна  |
| Зав. кафедрой:             | Подписано простой ЭП 03.04.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |
| Зав. выпускающей кафедрой: | Подписано простой ЭП 03.04.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |



рабочей программы учебной дисциплины "Б1.В.ДВ.05.02 Молниезащита воздушных линий электропередач и подстанций"

направления подготовки бакалавров "13.03.02 Электроэнергетика и электротехника"

профиль подготовки "Электроэнергетические системы и сети"

программа подготовки "бакалавр"

## Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану)                                               |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                                                                     | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| ПК-3.3 Владеет навыками осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования |     |      |                                                                                                       |
| 8                                                                                                                       | 8   |      | Качество электрической энергии в электроэнергетических системах                                       |
| 8                                                                                                                       | 8   |      | Молниезащита воздушных линий электропередач и подстанций                                              |
| 8                                                                                                                       | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |

### 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                                                                                    | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                        |                                       | Наименование оценочного средства         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                | неудовлетворительно                      | удовлетворительно                    | хорошо                                                 | отлично                               |                                          |
| 1                                                                                                                                                                                                              | 2                                        | 3                                    | 4                                                      | 5                                     | 6                                        |
| ПК-3: Способность выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов электроэнергетического производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности |                                          |                                      |                                                        |                                       |                                          |
| ПК-3.3 Владеет навыками осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования                                                                                        |                                          |                                      |                                                        |                                       |                                          |
| <b>Знать:</b> правила безопасности электроэнергетического производства, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций                                                                           | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | Сформированные систематические знания | Контрольный опрос. Реферат. Тесты. Зачёт |
| <b>Уметь:</b> организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски                                                           | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки            | Сформированные умения                 |                                          |
| <b>Владеть:</b> навыками осуществления                                                                                                                                                                         | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении                           | Успешное и систематическое применение |                                          |



| Планируемые результаты освоения компетенции                                        | Критерии оценивания результатов обучения |                   |                             |         | Наименование оценочного средства |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------|-----------------------------|---------|----------------------------------|
|                                                                                    | неудовлетворительно                      | удовлетворительно | хорошо                      | отлично |                                  |
| 1                                                                                  | 2                                        | 3                 | 4                           | 5       | 6                                |
| технического контроля состояния и работ оспособности технологического оборудования |                                          |                   | навыков допускаются пробелы | навыков |                                  |

### 3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Вопросы текущего контроля знаний по разделам рабочей программы дисциплины

#### «Молниезащита воздушных линий электропередач и подстанций»

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемый на протяжении семестра.

#### Тема 1. Электрофизические процессы в диэлектрических средах

Виды электрических полей? Классификация ионизационных процессов. Виды ионизации? Виды эмиссионных процессов? Что называется фотопроцессами? Приведите вывод уравнения самостоятельности электрического разряда в газе. Каков смысл коэффициентов в уравнении самостоятельности электрического разряда в газе? Что такое «стример»? Каков критерий лавинно-стримерного перехода? Каковы особенности разряда в резконеоднородных полях? Что такое «лидер»? Каков критерий стримерно-лидерного перехода? Назовите основные стадии развития молниевоего разряда? В чем состоит эффект полярности? Основные типы проводимости жидких диэлектриков?

#### Тема 2. Изоляция высоковольтного оборудования

В чем состоят условия работы и требования, предъявляемые к изоляции высоковольтного электрооборудования? Назначение и конструктивные особенности изоляции воздушных ЛЭП? Каково исполнение опорных изоляторов для внутренней и наружной установок? Особенности назначения и конструктивного исполнения проходных изоляторов? Высоковольтные вводы: назначение, тип изоляции, конструктивное исполнение. Современные типы высоковольтных вводов. Каковы характеристики основных материалов применяемых в силовых конденсаторах? Конструктивные особенности изоляции трансформаторов напряжения? Силовые трансформаторы: назначение, конструктивное исполнение изоляции?

#### Тема 3. Получение и измерение высоких напряжений

Как классифицируются трансформаторы в высоковольтной технике? Какие требования предъявляются к испытательным трансформаторам? В силу, каких причин повышение напряжения трансформатора более 750 кВ оказывается нецелесообразным? Способы получения напряжения постоянного тока? Приведите схему и поясните принцип работы генератора импульсных токов? В чем состоит принципиальное различие в работе ГИН и ГИТ? Назовите способы измерения высоких напряжений. В чем



состоят сложности при измерении на высоком напряжении?

В каких областях современной индустрии используется высоковольтное испытательное оборудование?

#### **Тема 4. Перенапряжения в электрических системах**

Классификация перенапряжений и их кратность? В чем состоит принципиальное отличие внешних перенапряжений от внутренних? Почему грозовые перенапряжения наиболее опасны для сетей средних классов напряжения, а коммутационные для сетей высших классов напряжений? Грозозащита ЛЭП и подстанций? Защита подстанций от набегающих волн? Зона защиты тросового молниеотвода? Каким образом импульсная корона влияет на параметры грозового импульса, распространяющегося по линии электропередачи? В чем заключаются принципы работы ограничителя перенапряжений?

9. Какие виды коммутационных перенапряжений возникают в энергосистемах?

10. С чем связаны более высокие перенапряжения при АПВ по сравнению с плановым включением линии?

11. Объясните принцип работы дугогасительных катушек.

12. Почему ограничиваются перенапряжения при установке резисторов в выключателях?

13. Какие значения имеют допустимые кратности внутренних перенапряжений?

14. Какие средства применяются для ограничения внутренних перенапряжений?

#### **Комплект тестовых заданий для проверки остаточных знаний по дисциплине**

##### **«Молниезащита воздушных линий электропередач и подстанций»**

##### **Тест 1**

Каковы основные причины возникновения аварийных режимов на объектах электроэнергетики и электротехники, вызванные воздействием сильных электрических полей и электроразрядных процессов? Классификация видов электрических полей. Каковы основные виды ионизационных процессов? Каковы виды эмиссии?

##### **Тест 2**

Классификация видов электрических полей. Какие основные виды ионизационных процессов вы знаете? Какие виды эмиссии существуют? Явление электроотрицательности, это Что вы понимаете под понятием плазмы?

##### **Тест 3**

Степень ионизации, это Уравнение Саха имеет вид: Что вы понимаете под «лавиной



электронов»? Стример. Стримерная форма развития разряда-это Разряд в резконеоднородных полях представляет собой

#### **Тест 4**

Лидерная форма разряда-это Молния представляет собой Пробой жидких диэлектриков представляет собой Виды изоляции. Виды внутренней изоляции.

#### **Тест 5**

Изоляция ЛЭП представляет собой Вводы бывают Молниеотводы бывают вида Средства защиты от перенапряжений-это

#### **Тесты для проведения текущего контроля знаний обучающихся**

1. Расчетную кратность внутренних перенапряжений можно снизить:

- а) путем установки ОПН;
- б) используя вакуумные выключатели;
- в) путем повышения  $U_{ном}$ .

2. Явление «срез» тока возникает при использовании:

- а) масляных выключателей;
- б) вакуумных выключателей;
- в) элегазовых выключателей;
- г) а и б;
- д) а и в;
- е) б и в;
- ж) а, б, в.

3. Причинами возникновения коммутационных перенапряжений являются:

- а) включение разомкнутой линии под напряжение;



б) нестабильное горение дуги в выключателях при отключении разомкнутых линий или конденсаторных батарей выключателями;

в) явление «среза» тока;

г) а и б;

д) а и в;

е) б и в;

ж) а, б, в.

**4.** Средствами ограничения внутренних перенапряжений являются:

а) шунтирующие реакторы, заземляющие реакторы и резистивное заземление нейтрали;

б) ОПН, резисторы, шунтирующие дугогасящие промежутки выключателей;

в) RC-цепочки и управление моментом замыкания контактов выключателя при включении;

г) а и б;

д) а и в;

е) б и в;

ж) а, б, в.

**5.** К внутренним перенапряжениям относятся:

а) коммутационные и квазистационарные перенапряжения;

б) коммутационные перенапряжения и кратковременные повышения напряжения, вызванные изменением режима работы электрооборудования;

в) атмосферные и коммутационные перенапряжения;

г) коммутационные, квазистационарные перенапряжения и кратковременные повышения напряжения, вызванные изменением режима работы электрооборудования.



## Темы рефератов

1. Молниезащита зданий и сооружений
2. Молниезащита частного дома
3. Молниезащита газовой котельной
4. Молниезащита дымовых труб
5. Молниезащита многоэтажных домов
6. Молниезащита деревянного дома
7. Молниезащита резервуарных парков
8. Молниезащита линий электропередач
9. Молниезащита на металлической крыше
10. Молниезащита ГРПШ
11. Молниезащита на плоской кровле

## Примерный перечень вопросов к зачёту по дисциплине

### «Молниезащита воздушных линий электропередач и подстанций»

1. Монтаж заземления
2. Расчет молниезащиты
3. Проверка систем молниезащиты
4. Правила устройства защиты от импульсных перенапряжений
5. Устройство систем заземления
6. Проектирование молниезащиты
7. Молниезащита зданий и сооружений
8. Молниезащита частного дома
9. Молниезащита газовой котельной
10. Молниезащита дымовых труб
11. Молниезащита многоэтажных домов
12. Молниезащита деревянного дома
13. Молниезащита резервуарных парков
14. Молниезащита линий электропередач
15. Молниезащита на металлической крыше
16. Молниезащита ГРПШ
17. Молниезащита на плоской кровле

## 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

### Требования к выполнению тестового задания

Тест – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

- закрытая форма – наиболее распространенная форма и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется





выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил;

- открытая форма – вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие – части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»);

- установление соответствия – в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

установление последовательности – предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

Тесты сгруппированы по темам. Количество тестовых вопросов в разделе различно, что обусловлено объемом изучаемого материала и ее трудоемкостью.

Формулировки вопросов построены по следующим основным принципам:

#### **Выбрать верные варианты ответа.**

В пункте приведены конкретные вопросы и варианты ответов. Предлагается выбрать номер правильного ответа из предлагаемых вариантов. При этом следует учесть важное требование: в ответах к заданию обязательно должен быть верный ответ и он должен быть только один.

Необходимо выбрать верный ответ на поставленный вопрос и сверить его с правильным ответом, который дается в конце.

#### **Критерии оценки знаний при проведении тестирования**

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

#### **Требования к написанию реферата**

Реферат – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности. Автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать



разделы: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д.

### Критерии оценивания реферата:

**Отметка «отлично»** выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

**Отметка «хорошо»** - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

**Отметка «удовлетворительно»** - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

**Отметка «неудовлетворительно»** - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### Критерии оценки знаний студентов на зачете:

1. Оценка **«зачтено»** ставятся студенту, ответ которого свидетельствует:

- о полном знании материала по программе;

- о знании рекомендованной литературы,

- о знании концептуально-понятийного аппарата всего курса и принимавший активное участия на семинарских занятиях, а также содержит в целом правильное и аргументированное изложение материала.

2. Оценка **«незачтено»** ставятся студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

|                            |                                 |                             |
|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| Разработчик:               | Подписано простой ЭП 03.04.2023 | Кохужева Римма Батырбиевна  |
| Зав. кафедрой:             | Подписано простой ЭП 03.04.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |
| Зав. выпускающей кафедрой: | Подписано простой ЭП 03.04.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |



рабочей программы учебной дисциплины "Б1.В.ДВ.06.02 Технологические испытания устройств релейной защиты"

направления подготовки бакалавров "13.03.02 Электроэнергетика и электротехника"

профиль подготовки "Электроэнергетические системы и сети"

программа подготовки "бакалавр"

## Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр учебного плану)                                                                                                                                                     |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                                                                                                                                                                  | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| <b>ПК-2.1</b> Применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования |     |      |                                                                                                       |
| 8                                                                                                                                                                                                                    | 8   |      | Эксплуатация электрооборудования электрических станций                                                |
| 6                                                                                                                                                                                                                    | 7   |      | Электробезопасность в электроэнергетике                                                               |
| 7                                                                                                                                                                                                                    | 7   |      | Эксплуатация электроэнергетических систем и сетей                                                     |
| 7                                                                                                                                                                                                                    | 9   |      | Технологические испытания электрооборудования электрических станций                                   |
| 7                                                                                                                                                                                                                    | 9   |      | Технологические испытания устройств релейной защиты                                                   |
| 4                                                                                                                                                                                                                    | 6   |      | Технологическая практика                                                                              |
| 8                                                                                                                                                                                                                    | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| <b>ПК-2.2</b> Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования                                                                                                                                     |     |      |                                                                                                       |
| 7                                                                                                                                                                                                                    | 9   |      | Технологические испытания электрооборудования электрических станций                                   |
| 7                                                                                                                                                                                                                    | 9   |      | Технологические испытания устройств релейной защиты                                                   |
| 4                                                                                                                                                                                                                    | 6   |      | Технологическая практика                                                                              |
| 8                                                                                                                                                                                                                    | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| 7                                                                                                                                                                                                                    | 7   |      | Эксплуатация подстанций и линий электропередач                                                        |
| 6                                                                                                                                                                                                                    | 7   |      | Электромагнитная совместимость в электроэнергетике                                                    |
| 6                                                                                                                                                                                                                    | 7   |      | Автоматизация электроэнергетических систем                                                            |

### 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                                                                                   | Критерии оценивания результатов обучения |                   |                 |                | Наименование оценочного средства |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------|-----------------|----------------|----------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                               | неудовлетворительно                      | удовлетворительно | хорошо          | отлично        |                                  |
| 1                                                                                                                                                                                                             | 2                                        | 3                 | 4               | 5              | 6                                |
| ПК-2: Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности            |                                          |                   |                 |                |                                  |
| ПК-2.1 Применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования |                                          |                   |                 |                |                                  |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                 | Фрагментарные                            | Неполные знания   | Сформированные, | Сформированные | Контрольный                      |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                    | Критерии оценивания результатов обучения |                                          |                                                          |                                               | Наименование<br>оценочного<br>средства     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                         | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                    | хорошо                                                   | отлично                                       |                                            |
| 1                                                                                                                                                                                                       | 2                                        | 3                                        | 4                                                        | 5                                             | 6                                          |
| назначения, правил эксплуатации и ремонта электроэ нергетического оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования                  | знания                                   |                                          | но содержащие отдельные пробелы знания                   | систематические знания                        | опрос. Реферат. Тесты. Экзамен             |
| <b>Уметь:</b><br>анализировать параметры работы технологического оборудования                                                                                                                           | Частичные умения                         | Неполные умения                          | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                            |
| <b>Владеть:</b><br>навыками разработки и планирования внедрения нового оборудования                                                                                                                     | Частичное владение навыками              | Несистематическо<br>е применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                            |
| ПК-2: Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности      |                                          |                                          |                                                          |                                               |                                            |
| ПК-2.2 Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования                                                                                                                               |                                          |                                          |                                                          |                                               |                                            |
| <b>Знать:</b><br>назначения, правил эксплуатации и ремонта электроэ нергетического оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                          | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Контрольный опрос. Реферат. Тесты. Экзамен |
| <b>Уметь:</b><br>анализировать параметры работы технологического оборудования                                                                                                                           | Частичные умения                         | Неполные умения                          | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                            |
| <b>Владеть:</b><br>навыками разработки и планирования внедрения нового оборудования                                                                                                                     | Частичное владение навыками              | Несистематическо<br>е применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                            |

### 3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы текущего контроля знаний по разделам рабочей программы дисциплины

«Технологические испытания устройств релейной защиты»



## **Раздел 1. Элементы устройств релейной защиты и автоматики**

Принципы действия и способы выполнения измерительных органов. Линейные измерительные преобразователи тока и напряжения. Каналы связи в релейной защите и автоматизация электроэнергетических систем. Элементы аналоговой вычислительной техники. Элементы цифровой вычислительной техники.

## **Раздел 2. Релейная защита систем электроснабжения**

Особенности электроснабжения промышленных предприятий и их влияние на выбор устройств РЗА. Назначение, принципы построения и классификации устройств РЗА. Виды повреждений и ненормальных режимов ЛЭП. Назначение и виды защит. Защита линий электропередачи. Характеристики срабатывания дистанционных защит.

## **Раздел 2. Релейная защита систем электроснабжения**

Дифференциальные защиты. Оценка чувствительности токовых отсеков. Виды повреждений и ненормальных режимов электродвигателей. Релейная защита асинхронных электродвигателей. Релейная защита шин и требования, предъявляемые к этим защитам.

## **Раздел 2. Релейная защита систем электроснабжения**

1. Современные микропроцессорные защиты.

2. Принципы выполнения защиты шин.

Защита генераторов от внешних КЗ; защита от перегрузки и от повышения напряжения; защита от потери возбуждения. Релейная защита синхронных электродвигателей и синхронных компенсаторов. Виды повреждений и ненормальных режимов электродвигателей.

## **Раздел 2. Релейная защита систем электроснабжения**

Релейная защита сетей 0,4 кВ. Классификация, назначение и выполнение устройств системной автоматики.

3. Защита генераторов от многофазных КЗ,

4. Защита генераторов от однофазных замыканий в обмотке статора.

5. Защита генераторов от замыканий на землю в цепи возбуждения генератора.

## **Раздел 3. Автоматика систем электроснабжения**

Автоматическое повторное включение (АПВ) электрооборудования. Основные технические требования. Классификация способов осуществления АПВ. Автоматическое включение резерва (АВР). Основные технические требования, предъявляемые к устройствам АВР. Особенности работы устройств АВР при наличии синхронной нагрузки. Регулирование напряжения и реактивной мощности в системах электроснабжения устройствами АРВ.



### **Раздел 3. Автоматика систем электроснабжения**

Основные принципы действия устройств автоматического регулирования возбуждения (АРВ) синхронных генераторов с различными системами возбуждения. Автоматическое включение синхронных генераторов на параллельную работу.

3. Устройства противоаварийной автоматики, предназначенные для ликвидации асинхронного режима и для предотвращения нарушения устойчивости.

Автоматические устройства, обеспечивающие управление режимами работы трансформаторов. Автоматическая частотная разгрузка (АЧР). Назначение, особенности выполнения, выбор параметров и схемы устройств АЧР.

### **Раздел 3. Автоматика систем электроснабжения**

1. Согласование действий устройства релейной защиты, АЧР, АПВ, АВР. Частотное АПВ (ЧАПВ).

2. Система автоматического отключения нагрузки. Назначение, принцип действия.

Автоматическое регулирование напряжения. Регулирование напряжения выносными трансформаторами. Автоматическое регулирование коэффициента трансформации.

5. Система автоматического отключения нагрузки.

**Комплект тестовых заданий для проверки остаточных знаний по дисциплине «Технологические испытания устройств релейной защиты»**

#### **Вариант № 1**

1. В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ С ИЗОЛИРОВАННОЙ НЕЙТРАЛЬЮ ЗАЩИТА ОТ ОДНОФАЗНЫХ ЗАМЫКАНИЙ НА ЗЕМЛЮ:

- а) не устанавливается;
- б) устанавливается с действием на сигнал;
- в) действует на отключение с минимально возможной выдержкой времени;
- г) может действовать на отключение при  $I_C \geq 2A$ .

2. В РЕЛЕ НАПРАВЛЕНИЯ МОЩНОСТИ СЕРИИ РБМ-170 РАБОЧИЙ ПОТОК СОЗДАЕТСЯ:

- а) током в токовой обмотке;



б) током в обмотке напряжения;

в) постоянным магнитом.

3. ДЛЯ РЕЛЕ МОЩНОСТИ КОСИНУСНОГО ТИПА УГОЛ МАКСИМАЛЬНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ РАВЕН:

а)  $0^\circ$ ; б)  $90^\circ$ ; в)  $45^\circ$ .

4. ПЕРВИЧНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ В СХЕМЕ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ СЛУЖАТ ДЛЯ:

а) повышения чувствительности защиты;

б) повышения уровня контролируемого сигнала;

в) понижения уровня контролируемого сигнала;

г) унификации уровня вторичного тока (напряжения) в номинальном режиме.

5. В КАЧЕСТВЕ ПЕРВИЧНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ В СХЕМАХ РЗ МОГУТ ПРИМЕНЯТЬСЯ:

а) трансформаторы тока;

б) трансформаторы напряжения;

в) трансформаторы тока нулевой последовательности.

6 . ВЧБ ДИСТАНЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ ВЛ ПОЗВОЛЯЕТ:

а) расширить защищаемую зону первой ступени;

б) уменьшить выдержку времени второй ступени;

в) использовать первую ступень для резервирования смежных защит.

7. ЗАПУСК ГЕНЕРАТОРА ВЧ ДФЗ ЛИНИЙ ПРОИЗВОДИТСЯ:

а) по признаку отсутствия ВЧ сигнала в линии;

б) по признаку несовпадения фаз ВЧ сигнала;



в) по признаку отсутствия в линии тока больше рабочего;

г) по признаку несовпадения фаз вторичных токов по концам защищаемой линии.

8. ДЛЯ СХЕМЫ СОЕДИНЕНИЯ ТА И РЕЛЕ В НЕПОЛНУЮ ЗВЕЗДУ ВЕРНО, ЧТО:

а) коэффициент схемы зависит от вида КЗ;

б) схема не может быть использована для трансформаторов тока типа ТВ и ТВТ;

в) схема используется только для отдельных видов защиты.

9. ДЛЯ СХЕМЫ СОЕДИНЕНИЯ ТА В ТРЕУГОЛЬНИК И РЕЛЕ В ЗВЕЗДУ ВЕРНО, ЧТО:

а) коэффициент схемы зависит от вида КЗ;

б) схема одинаково чувствительна ко всем видам КЗ;

в) схема используется только для отдельных видов защиты.

10. РЕЛЕ МОЩНОСТИ:

а) срабатывает только при протекании тока КЗ в направлении действия реле;

б) запрещает работу защиты при протекании тока КЗ в направлении действия реле, если ток меньше уставки защиты;

в) срабатывает при протекании тока, меньшего уставки токовой защиты, в направлении действия реле.

11. РЕЛЕ НАПРАВЛЕНИЯ МОЩНОСТИ В СХЕМЕ ЗАЩИТЫ ОБЕСПЕЧИВАЕТ:

а) чувствительность;

б) селективность;

в) быстрое действие.

12. ЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ЗАЩИТЫ СЛУЖИТ ДЛЯ:

а) сравнения уровня контролируемого сигнала с уставкой;





- б) формирования сигнала на отключение выключателя;
- в) создания искусственной задержки срабатывания защиты;
- г) обеспечения селективности защиты;
- д) обеспечения чувствительности защиты.

13. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ РЕЛЕ ТОКА РЕАГИРУЕТ НА:

- а) мгновенное значение синусоидального тока;
- б) действующее значение тока;
- в) квадрат действующего значения тока;
- г) выпрямленного тока.

14. ФИЛЬТР ТОКОВ НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ НЕОБХОДИМ:

- а) для выявления тока замыкания на землю;
- б) как реагирующий орган ДФЗ;
- в) как реагирующий орган ДЗТ;
- г) как реагирующий орган НЗНП

15. ПРИ ВИТКОВЫХ ЗАМЫКАНИЯХ НА ЗЕМЛЮ В ОБМОТКЕ СИНХРОННОГО ГЕНЕРАТОРА:

- а) токи в фазах изменяются незначительно, поэтому защита действует на сигнал;
- б) ток в поврежденной фазе увеличивается значительно, защита действует на отключение;
- в) большие токи протекают в месте повреждения, токи в фазах меняются незначительно.

16. ПРИ ЗАМЫКАНИИ ФАЗЫ НА ЗЕМЛЮ В СЕТИ С ИЗОЛИРОВАННОЙ НЕЙТРАЛЬЮ:

- а) фазные напряжения не меняются;



б) линейные напряжения не меняются;

в) ток в поврежденной фазе совпадает по фазе с одноименным напряжением.

17. ДЛЯ СХЕМЫ СОЕДИНЕНИЯ ТА НА РАЗНОСТЬ ТОКОВ ДВУХ ФАЗ ВЕРНО, ЧТО:

а) коэффициент схемы зависит от вида КЗ;

б) схема может быть использована для защиты от всех видов повреждений;

в) схема используется только для защиты от замыканий на землю.

18. ПРИМЕНЕНИЕ МНТЗ ЦЕЛЕСООБРАЗНО:

а) в радиальных распределительных сетях;

б) в кольцевых сетях с одним источником питания;

в) в кольцевых сетях с двумя и более источниками питания.

19. ПРИМЕНЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ ЦЕЛЕСООБРАЗНО:

а) в радиальных распределительных сетях;

б) в кольцевых сетях с одним источником питания;

в) в кольцевых сетях с двумя и более источниками питания.

20. АЛГОРИТМ ДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО РЕЛЕ НАПРЯЖЕНИЯ ОСНОВАН НА КОНТРОЛЕ:

а) мгновенного значения синусоидального напряжения;

б) действующее значение напряжения;

в) квадрат действующего значения напряжения;

г) выпрямленного напряжения.

**Вариант № 2**



1. ПРИ РАСЧЕТЕ МТЗ ТОК СРАБАТЫВАНИЯ ПРОПОРЦИОНАЛЕН:

- а) номинальному току электроустановки;
- б) максимальному рабочему току;
- в) максимальному току при КЗ в конце защищаемого участка;
- г) максимальному току при КЗ в начале защищаемого участка.

2. ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ТОКОВОЙ ОТСЕЧКИ ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ:

- а) рабочим током минимальной нагрузки;
- б) максимальным рабочим током;
- в) током при КЗ в конце защищаемого участка в минимальном режиме ;
- г) током при КЗ в начале защищаемого участка в минимальном режиме.

3. ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РЕЛЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ДУГА В МЕСТЕ КЗ:

- а) «приближает» место повреждения;
- б) «удаляет» место повреждения;
- в) смещает вектор сопротивления в 1 квадрант;
- г) смещает вектор сопротивления во 2 квадрант.

4. НЕНАПРАВЛЕННОЕ РЕЛЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ:

- а) круговую;
- б) круговую со смещенной характеристикой;
- в) эллипсовидную;
- г) треугольную.



5. ТОК СРАБАТЫВАНИЯ РЕЛЕ РТ-40 ИЗМЕНЯЕТСЯ ЗА СЧЕТ:

- а) изменения числа витков обмотки;
- б) изменения схемы соединения катушек реле;
- в) изменения натяжения пружины;
- г) изменения зазора между якорем и магнитопроводом.

6. УКАЗАТЕЛЬНОЕ РЕЛЕ (БЛИНКЕР) В СХЕМЕ ЗАЩИТЫ:

- а) срабатывает с определенными защитами и возвращается в исходное положение одновременно с ними;
- б) срабатывает при работе защиты и возвращается вручную;
- в) включается и выключается вручную для индикации срабатывания защиты.

7. ТОК СРАБАТЫВАНИЯ ИНДУКЦИОННОГО РЕЛЕ РТ-80 ИЗМЕНЯЕТСЯ:

- а) изменением числа витков катушки реле;
- б) изменением начального положения сегмента на оси диска;
- в) изменением зазора между якорем и магнитопроводом;
- г) изменением схемы соединения катушек реле.

8. ТОКОВАЯ ОТСЕЧКА СЧИТАЕТСЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОЙ, ЕСЛИ:

- а)  $K_{ч} > 1.5$ ; б)  $K_{ч} > 2.0$ ; в)  $K_{ч} > 1.2$ .

9. ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ВЕЛИЧИНЫ ВРЕМЕНИ СТУПЕНИ СЕЛЕКТИВНОСТИ ЗАЩИТ УЧИТЫВАЕТСЯ:

- а) полное время отключения выключателя защищаемого участка;
- б) полное время отключения выключателя резервируемого участка;
- в) погрешность защиты защищаемого участка;



г) погрешность защиты резервируемого участка.

10. ТОК ДВУХФАЗНОГО КЗ УЧИТЫВАЕТСЯ ПРИ:

- а) выборе тока срабатывания наименее чувствительных защит;
- б) выборе тока срабатывания наиболее чувствительной защиты;
- в) проверке чувствительности в основной зоне защиты;
- г) проверке чувствительности в резервной зоне защиты.

11. ПРИ ЗАМЫКАНИИ ФАЗЫ НА ЗЕМЛЮ В СЕТИ С ИЗОЛИРОВАННОЙ НЕЙТРАЛЬЮ:

- а) фазные напряжения не меняются;
- б) линейные напряжения не меняются;
- в) ток в поврежденной фазе совпадает по фазе с одноименным напряжением.

12. В ИНДУКЦИОННОМ ТОКОВОМ РЕЛЕ ВРАЩАЮЩИЙ МОМЕНТ ПРОПОРЦИОНАЛЕН:

- а) отношению токов в обмотках реле;
- б) произведению токов в обмотках реле;
- в) квадрату тока в обмотке реле;
- г) току в короткозамкнутой обмотке.

13. В ИНДУКЦИОННОМ ТОКОВОМ РЕЛЕ ВРАЩАЮЩИЙ МОМЕНТ ПРОПОРЦИОНАЛЕН:

- а) отношению токов в обмотках реле;
- б) произведению токов в обмотках реле;
- в) квадрату тока в обмотке реле;
- г) току в короткозамкнутой обмотке.



14. ДЕСЯТИПРОЦЕНТНАЯ ПОГРЕШНОСТЬ ТА ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ:

- а) в максимальном рабочем режиме;
- б) в режиме номинального тока;
- в) при КЗ в конце защищаемого участка;
- г) при КЗ в начале защищаемого участка.

15. КОЭФФИЦИЕНТ СХЕМЫ ЭТО:

- а) отношение тока в реле ко вторичному току ТА;
- б) отношение вторичного тока ТА к току в реле;
- в) отношение вторичного тока ТА к первичному току ТА;
- г) отношение тока КЗ на шинах установки защиты к номинальному току цепи, в которой установлена защита.

### **Темы рефератов**

Электромеханические устройства релейной защиты и автоматики. Полупроводниковые устройства релейной защиты и автоматики.

- 3. Автоматика, действующая при выделении района с недопустимыми значениями напряжения и частоты.
- 4. Автоматическое повторное включение (АПВ), ускорение действия релейной защиты при АПВ.
- 5. Автоматическое включение резервного питания и оборудования (АВР).
- 6. Релейная защита кольцевой сети.
- 7. Релейная защита и автоматика подстанции.
- 8. Выбор электрооборудования и релейной защиты внутривозовского электроснабжения промышленных предприятий.



9. Упреждающие функции релейной защиты.
10. Применение систем искусственного интеллекта в дистанционной защите линии электропередачи.
11. Современная релейная защита с датчиками тока на базе катушки Роговского.
12. Обновленная связь защиты линии электропередачи.
13. Многомерная релейная защита.
14. Назначения трансформаторов тока.
15. Система мониторинга запасов устойчивости энергосистемы.
16. Раньше и теперь: сравнение сложности полносхемных защит.
17. Разработка методик и автоматизация расчета уставок РЗА.
18. Усовершенствование схем противоаварийной автоматики.
19. Автоматика ограничения перегрузки линий.
20. Алгоритмы настройки и принципы построения релейной защиты.
21. Концепция противоаварийного управления ЕЭС России.
22. Возможности современных систем релейной защиты и управления по предотвращению развития аварий.
23. Организация системы автоматической ликвидации асинхронных режимов.

**Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине « Технологические  
испытания устройств релейной защиты»**

1. Назначение автоматических устройств.
2. Виды автоматических управляющих устройств.
3. Сигналы автоматических устройств.



4. Функциональные части и элементы автоматических устройств.
5. Обратная связь в автоматических устройствах.
6. Функциональная характеристика.
7. Передаточная функция.
8. Комплексная частотная характеристика.
9. Непрерывная проходная характеристика.
10. Релейная проходная характеристика.
11. Погрешности сигналов.
12. Назначения трансформаторов тока.
13. Принцип действия трансформатора тока.
14. Схема замещения трансформатора тока.
15. Векторная диаграмма трансформатора тока.
16. Компенсация погрешностей трансформатора тока.
17. Погрешности трансформатора тока.
18. Активный трансформатор тока на операционных усилителях.
19. Активный трансформатор тока с автоматически регулируемой магнитной индукцией.
20. Схемы соединения трансформаторов тока.
21. Назначения трансформаторов напряжения.
22. Принцип действия трансформатора напряжения.
23. Операционный усилитель (ОУ).





24. Метод симметричных составляющих.
25. Электромагнитное измерительное реле тока РТ-40. Принцип действия.
26. Электромагнитное измерительное реле тока РТ-80. Принцип действия.
27. Электромагнитное измерительное реле напряжения РН-50. Принцип действия.
28. Электромеханическое реле времени РВ-100. Принцип действия.
29. Дешифраторы и шифраторы.
30. Мультиплексоры и демультиплексоры.
31. Цифровой полусумматор.
32. Цифровой сумматор.
33. Аналого-цифровые преобразователи.
34. Назначение РЗ и А систем электроснабжения.
35. Основные (четыре) функции, предъявляемые к свойствам РЗ.
36. Виды повреждений и ненормальных режимов работы линий электропередачи (ЛЭП).
37. Переходные сопротивления в месте повреждения.
38. Трёхфазные короткие замыкания.
39. Двухфазные короткие замыкания.
40. Однофазные короткие замыкания.
41. Однофазные замыкания на землю.
42. Защита с относительной селективностью.
43. Защита с абсолютной селективностью.



44. Способы выполнения максимальной токовой защиты ЛЭП.

45. Выдержка времени максимальной токовой защиты и ее ступень.

46. Чувствительность максимальной токовой защиты ЛЭП.

47. Токи срабатывания и защищаемые зоны первой и второй ступеней защиты ЛЭП (токовые отсечки без выдержки и с выдержкой времени).

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

### **Требования к написанию реферата**

Реферат – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности. Автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д.

### **Критерии оценивания реферата:**

**Отметка «отлично»** выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.



## **Критерии оценки знаний студентов на экзамене:**

Отметка «отлично» ставится, если:

- раскрыты и точно употреблены основные понятия;
- сущность вопросов раскрыта полно, развернуто, структурировано, логично;
- выводы обоснованы и последовательны;
- диалог с преподавателем выстраивается с обоснованием связи сути вопросов билета с другими вопросами и разделами учебной дисциплины;
- полно и оперативно отвечает на дополнительные вопросы.

**Отметка «хорошо»** ставится, если:

- частично раскрыты основные понятия;
- в целом материал излагается полно, по сути билета;
- выстраивается диалог с преподавателем по содержанию вопроса;
- ответил на большую часть дополнительных вопросов.

**Отметка «удовлетворительно»** ставится, если:

- в основном знает программный материал в необходимом объеме;
- допускает существенные погрешности в ответе на вопросы экзаменационного билета;
- не в состоянии поддерживать диалог с преподавателем;
- не достаточно точно использует основные категории и понятия;
- не ответил на большинство дополнительных вопросов.

**Отметка «неудовлетворительно»** ставится в случае, если:

- демонстрирует незнание теории и практики изучаемого предмета.



- допускает принципиальные ошибки в ответе на вопросы экзаменационного билета;
- не знает основные определения категорий и понятий дисциплины;
- практически не отвечает на дополнительные вопросы.

### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования**

- Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий;

- Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий;

- Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее - 51%; .

- Оценка «неудовлетворительно» – выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50% тестовых заданий.

|                            |                                 |                             |
|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| Разработчик:               | Подписано простой ЭП 03.04.2023 | Кохужева Римма Батырбиевна  |
| Зав. кафедрой:             | Подписано простой ЭП 03.04.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |
| Зав. выпускающей кафедрой: | Подписано простой ЭП 03.04.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |



рабочей программы учебной дисциплины "Б1.В.ДВ.06.01 Технологические испытания электрооборудования электрических станций"

направления подготовки бакалавров "13.03.02 Электроэнергетика и электротехника"

профиль подготовки "Электроэнергетические системы и сети"

программа подготовки "бакалавр"

## Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр учебного плану)                                                                                                                                                     |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                                                                                                                                                                  | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| <b>ПК-2.1</b> Применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования |     |      |                                                                                                       |
| 8                                                                                                                                                                                                                    | 8   |      | Эксплуатация электрооборудования электрических станций                                                |
| 6                                                                                                                                                                                                                    | 7   |      | Электробезопасность в электроэнергетике                                                               |
| 7                                                                                                                                                                                                                    | 7   |      | Эксплуатация электроэнергетических систем и сетей                                                     |
| 7                                                                                                                                                                                                                    | 9   |      | Технологические испытания электрооборудования электрических станций                                   |
| 7                                                                                                                                                                                                                    | 9   |      | Технологические испытания устройств релейной защиты                                                   |
| 4                                                                                                                                                                                                                    | 6   |      | Технологическая практика                                                                              |
| 8                                                                                                                                                                                                                    | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| <b>ПК-2.2</b> Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования                                                                                                                                     |     |      |                                                                                                       |
| 7                                                                                                                                                                                                                    | 9   |      | Технологические испытания электрооборудования электрических станций                                   |
| 7                                                                                                                                                                                                                    | 9   |      | Технологические испытания устройств релейной защиты                                                   |
| 4                                                                                                                                                                                                                    | 6   |      | Технологическая практика                                                                              |
| 8                                                                                                                                                                                                                    | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| 7                                                                                                                                                                                                                    | 7   |      | Эксплуатация подстанций и линий электропередач                                                        |
| 6                                                                                                                                                                                                                    | 7   |      | Электромагнитная совместимость в электроэнергетике                                                    |
| 6                                                                                                                                                                                                                    | 7   |      | Автоматизация электроэнергетических систем                                                            |

### 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                                                                                   | Критерии оценивания результатов обучения |                   |                 |                | Наименование оценочного средства |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------|-----------------|----------------|----------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                               | неудовлетворительно                      | удовлетворительно | хорошо          | отлично        |                                  |
| 1                                                                                                                                                                                                             | 2                                        | 3                 | 4               | 5              | 6                                |
| ПК-2: Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности            |                                          |                   |                 |                |                                  |
| ПК-2.1 Применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования |                                          |                   |                 |                |                                  |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                 | Фрагментарные                            | Неполные знания   | Сформированные, | Сформированные | Контрольный                      |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                                                           | Критерии оценивания результатов обучения |                                             |                                                                         |                                                        | Наименование<br>оценочного<br>средства           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                       | хорошо                                                                  | отлично                                                |                                                  |
| 1                                                                                                                                                                                                                                              | 2                                        | 3                                           | 4                                                                       | 5                                                      | 6                                                |
| назначения,<br>правил<br>эксплуатации и<br>ремонта электроэ<br>нергетического<br>оборудования;<br>принципов<br>организации и<br>технологии<br>ремонтных работ,<br>методы монтажа,<br>регулировки и<br>наладки<br>оборудования                  | знания                                   |                                             | но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания                            | систематические<br>знания                              | опрос. Реферат.<br>Тесты. Экзамен                |
| <b>Уметь:</b><br>анализировать<br>параметры<br>работы<br>технологического<br>оборудования                                                                                                                                                      | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                                  |
| <b>Владеть:</b><br>навыками<br>разработки и<br>планирования<br>внедрения нового<br>оборудования                                                                                                                                                | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                                  |
| ПК-2: Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности                                             |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                  |
| ПК-2.2 Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования                                                                                                                                                                      |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                  |
| <b>Знать:</b><br>назначения,<br>правил<br>эксплуатации и<br>ремонта электроэ<br>нергетического<br>оборудования;<br>принципов<br>организации и<br>технологии<br>ремонтных работ,<br>методы монтажа,<br>регулировки и<br>наладки<br>оборудования | Фрагментарные<br>знания                  | Неполные знания                             | Сформированные,<br>но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания         | Сформированные<br>систематические<br>знания            | Контрольный<br>опрос. Реферат.<br>Тесты. Экзамен |
| <b>Уметь:</b><br>анализировать<br>параметры<br>работы<br>технологического<br>оборудования                                                                                                                                                      | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                                  |
| <b>Владеть:</b><br>навыками<br>разработки и<br>планирования<br>внедрения нового<br>оборудования                                                                                                                                                | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                                  |

### 3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы текущего контроля знаний по разделам рабочей программы дисциплины «Технологические испытания электрооборудования электрических станций»



1. Современные типы электростанций и подстанций, особенности их технологического процесса

2. Нагрев проводников и электрических аппаратов

3. Синхронные генераторы и компенсаторы

4. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы

5. Коммутационные электрические аппараты

6. Измерительные трансформаторы и устройства

7. Электрические схемы электростанций и подстанций

8. Собственные нужды электростанций и подстанций

9. Схемы распределительных устройств электроустановок

10. Нагрузочная способность кабелей при разных условиях прокладки и разной изоляции. Шинные конструкции, применяемые в электроустановках.

11. Нагрузочная способность силовых трансформаторов.

12. Возможные режимы работы автотрансформаторов.

13. Возможные варианты электрических схем распределительных устройств при заданных исходных условиях.

### **Комплект тестовых заданий для проверки остаточных знаний по дисциплине**

«Технологические испытания электрооборудования электрических станций»

#### **Тест 1**

1. Пояснить в какой схеме и в каком случае допускается объединять функции обходного и секционного выключателя?

2. В каком состоянии находится секционный выключатель в ГРУ?

3. Поясните выбор вводного выключателя в КРУ. На какой ток он должен быть рассчитан?



4. От чего зависит перечень механизмов собственных нужд?

## Тест 2

1. От чего зависит выбор числа и мощности резервных трансформаторов собственных нужд на КЭС?

2. В каком случае рекомендуется на подстанциях с двумя трансформаторами использовать схему мостика без выключателя в перемычке?

3. Для чего нужен обходной выключатель?

4. Почему трансформаторы связи на ТЭЦ должны иметь устройство РПН?

## Тест 3

1. Пояснить какие цели достигаются заземлением нейтрали трансформаторов в сетях напряжением 220кВ и выше?

2. Чем обосновано ограничение режима замыкания на землю в сети 6-10 кВ двумя часами?

3. В какой схеме и при каких условиях рекомендуется объединять функции обходного и шиносоединительного выключателя?

4. В каком состоянии в нормальном режиме работы должен находиться секционный выключатель в КРУ?

## Тест 4

1. Пояснить на какой ток следует выбирать вводной реактор в КРУ?

2. От чего зависит выбор мощности рабочих трансформаторов собственных нужд на КЭС?

3. От чего зависит выбор числа резервных трансформаторов собственных нужд на ТЭЦ?

4. В каком случае в схеме мостика необходим выключатель в перемычке?

## Тест 5

1. Для чего нужен шиносоединительный выключатель?

2. Где установлено устройство РПН у автотрансформаторов?





3. Какая цель достигается заземлением нейтрали трансформаторов в сети напряжением 0,4кВ?

4. Для чего служат реакторы, устанавливаемые в нейтрали трансформаторов в сетях напряжением 6-10 кВ?

### **Тесты для проверки текущего контроля знаний обучающихся**

1. К параметрам синхронного генератора не относится

A) Коэффициент полезного действия

B) Номинальный ток

C) номинальная мощность

D) Коэффициент мощности

E) Коэффициент трансформации

2. Ротор выполняется неявнополюсным

A) только у синхронных компенсаторов

B) только у гидрогенераторов

C) у гидрогенераторов и синхронных компенсаторов

D) у всех электрических машин

E) у турбогенераторов

3. Марка турбогенераторов имеющих косвенное охлаждение обмотки статора и непосредственное (форсированное) охлаждение обмотки ротора водородом

A) СВК

B) СВФ

C) ТВФ



D) ТВВ

E) ТВМ

4. Тип гидрогенератора синхронного вертикального с непосредственным охлаждением обмотки статора водой и форсированным охлаждением обмотки ротора воздухом

A) ТВМ

B) ТВФ

C) СВФ

D) СВ

E) ВГС

5. К элементам конструкции синхронного генератора не относится:

A) Обмотки

B) Статор

C) Сердечник

D) Расширитель

E) Ротор

6. Частота вращения турбогенератора, при числе пар полюсов  $p=2$

A) 750 об/мин

B) 300 об/мин

C) 1500 об/мин

D) 3000 об/мин

E) 1000 об/мин



7. Номинальная полная мощность генератора может быть определена по следующей формуле

A)  $S_{ном} = U_{ном} \cdot I_{ном} / \sqrt{3}$

B)  $S_{ном} = 3 \cdot U_{ном} \cdot I_{ном}$

C)  $S_{ном} = U_{ном} \cdot I_{ном} / 3$

D)  $S_{ном} = U_{ном} \cdot I_{ном}$

E)  $S_{ном} = \sqrt{3} \cdot U_{ном} \cdot I_{ном}$

8. Номинальная активная мощность генератора может быть определена по следующей формуле

A)  $P_{ном} = U_m \cdot I_m \cdot \cos \varphi_m$

B)  $P_{ном} = \sqrt{3} U_{\text{л}} \cdot I_{\text{л}} \cdot \cos \varphi_{\text{л}}$

C)  $P_{ном} = \sqrt{3} U_{\text{л}} \cdot I_{\text{л}}$

D)  $P_{ном} = 3 U_m \cdot I_m \cdot \cos \varphi_m$

E)  $P_{ном} = U_m \cdot I_m \cdot \cos \varphi_m / \sqrt{3}$

9. Укажите достоинство, которое нельзя применить к водородной системе охлаждения

A) Пожаробезопасность

B) Отсутствие окисления изоляции в среде водорода

C) Более сложная, чем у воздуха, теплопроводность

D) Меньшая плотность у водорода, чем у воздуха

E) Взрывобезопасность

10. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы предназначены

A) Для понижения напряжения и тока



В) Для повышения напряжения и тока

С) Для преобразования напряжения

Д) Для преобразования тока

Е) Для преобразования энергии с одного напряжения на другое

11. Тип трансформатора трехфазного с расщепленной обмоткой НН с системой охлаждения «Д» с регулятором напряжения РПН

А) ТРДЦНС

В) ТРДЦН

С) ТДТН

Д) ТНЦ

Е) ТРДН

12. Конструктивной и механической основой трансформатора является

А) Бак трансформатора

В) Охлаждающее устройство

С) Защитные и измерительные устройства

Д) Обмотки

Е) Магнитопровод

13. Не изготавливаются силовые трансформаторы

А) Трехобмоточные

В) Автотрансформаторы

С) С расщепленными обмотками



D) Двухобмоточные

E) Однообмоточные

14. Обычно на ТЭЦ устанавливается следующее число трансформаторов связи

A) 2

B) 4

C) 5

D) 1

E) 3

15. Автотрансформаторы на ГРЭС предназначены

A) Для подключения генератора.

B) Для подключения резервного трансформатора собственных нужд.

C) Для связи РУ высшего и среднего напряжений

D) Для связи РУ высшего и низшего напряжений.

E) Для подключения рабочего трансформатора собственных нужд.

16. Автотрансформатор по конструкции отличается от обыкновенного трансформатора

A) Наличием электрической связи между обмотками СН и НН

B) Наличием электрической связи между обмотками ВН , СН и НН

C) Наличием электрической связи между обмотками ВН и СН

D) Наличием электрической связи между обмотками ВН и НН

E) Наличием встроенного автоматического регулятора напряжения



17. Регулировать напряжение трансформатора без отключения его от сети позволяет устройство

- A) АБР
- B) АРВ
- C) РПН
- D) ПБВ
- E) УБФ

18. Наиболее часто в электроустановках встречается

- A) Двухфазное короткое замыкание
- B) Двухфазное короткое замыкание, на землю через дугу
- C) Трехфазное короткое замыкание
- D) Двухфазное короткое замыкание, на землю
- E) Однофазное короткое замыкание

19. К симметричным видам к.з. относится

- A) Однофазное к.з в сетях с заземленной нейтралью
- B) Однофазное к.з в сетях с изолированной нейтралью
- C) Двухфазное к.з в сетях с заземленной нейтралью
- D) Двухфазное к.з в сетях с изолированной нейтралью
- E) Трехфазное к.з в сетях с изолированной нейтралью

20. Вид симметричного короткого замыкания

- A) Все виды короткого замыкания



- В) Двухфазное короткое замыкание
- С) Трехфазное короткое замыкание
- Д) Двухфазное короткое замыкание, на землю
- Е) Однофазное короткое замыкание

### **Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине**

#### **«Технологические испытания электрооборудования электрических станций»**

1. Современные типы электростанций и подстанций, особенности их технологического процесса
2. Нагрев проводников и электрических аппаратов
3. Синхронные генераторы и компенсаторы
4. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы
5. Коммутационные электрические аппараты
6. Измерительные трансформаторы и устройства
7. Электрические схемы электростанций и подстанций
8. Собственные нужды электростанций и подстанций
9. Схемы распределительных устройств электроустановок
10. Нагрузочная способность кабелей при разных условиях прокладки и разной изоляции.
11. Шинные конструкции, применяемые в электроустановках.
12. Нагрузочная способность силовых трансформаторов.
13. Возможные режимы работы автотрансформаторов.
14. Возможные варианты электрических схем распределительных устройств при заданных исходных условиях.
15. Структурные схемы КЭС, ТЭЦ, АЭС.
16. Структурные схемы ГЭС, ГАЭС, ПГУ, ГТУ.
17. Системы измерений и контроля на подстанциях.
18. Конструкция и принцип работы маломасляных и баковых выключателей.
19. Конструкция и принцип работы воздушных и вакуумных выключателей.
20. Конструкция и принцип работы элегазовых и электромагнитных выключателей.
21. Конструкция и принцип работы выключателей нагрузки и разъединителей.
22. Измерительные трансформаторы тока.
23. Измерительные трансформаторы напряжения.
24. Предохранители.
25. Коммутационные аппараты напряжением до 1 кВ.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

### **Требования к написанию реферата**

Реферат – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности. Автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.



Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д.

### **Критерии оценивания реферата:**

**Отметка «отлично»** выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### **Критерии оценки знаний студентов на экзамене:**

Отметка «отлично» ставится, если:

- раскрыты и точно употреблены основные понятия;
- сущность вопросов раскрыта полно, развернуто, структурировано, логично;
- выводы обоснованы и последовательны;
- диалог с преподавателем выстраивается с обоснованием связи сути вопросов билета с другими вопросами и разделами учебной дисциплины;
- полно и оперативно отвечает на дополнительные вопросы.

**Отметка «хорошо»** ставится, если:

- частично раскрыты основные понятия;





- в целом материал излагается полно, по сути билета;
- выстраивается диалог с преподавателем по содержанию вопроса;
- ответил на большую часть дополнительных вопросов.

**Отметка «удовлетворительно»** ставится, если:

- в основном знает программный материал в необходимом объеме;
- допускает существенные погрешности в ответе на вопросы экзаменационного билета;
- не в состоянии поддерживать диалог с преподавателем;
- не достаточно точно использует основные категории и понятия;
- не ответил на большинство дополнительных вопросов.

**Отметка «неудовлетворительно»** ставится в случае, если:

- демонстрирует незнание теории и практики изучаемого предмета.
- допускает принципиальные ошибки в ответе на вопросы экзаменационного билета;
- не знает основные определения категорий и понятий дисциплины;
- практически не отвечает на дополнительные вопросы.

### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования**

- Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий;
- Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий;
- Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее - 51%; .
- Оценка «неудовлетворительно» – выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50% тестовых заданий.

Разработчик:

Подписано простой ЭП 03.04.2023

Кохужева Римма Батырбиевна

Зав. кафедрой:

Подписано простой ЭП 03.04.2023

Меретуков Мурат Айдамирович





рабочей программы учебной дисциплины "Б1.В.ДВ.07.02 Диагностика электрооборудования в системах электроснабжения"

направления подготовки бакалавров "13.03.02 Электроэнергетика и электротехника"

профиль подготовки " "

программа подготовки "бакалавр"

## Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану)                                                                                                                                                                                                                                                 |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| <b>ПК-6.1</b> Применяет знания основных производственных процессов электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы |     |      |                                                                                                       |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5   |      | Электроэнергетические системы и сети                                                                  |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9   |      | Техника высоких напряжений                                                                            |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 8   |      | Переходные электромеханические процессы в электроэнергетических системах                              |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2   |      | Введение в специальность                                                                              |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4   |      | Методы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии                               |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4   |      | Основы производства и передачи электроэнергии                                                         |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7   |      | Электромагнитная совместимость в электроэнергетике                                                    |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7   |      | Автоматизация электроэнергетических систем                                                            |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9   |      | Диагностика электрооборудования в электрических сетях                                                 |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9   |      | Диагностика электрооборудования в системах электроснабжения                                           |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6   |      | Технологическая практика                                                                              |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| <b>ПК-6.3</b> Владеет навыками руководства производственными процессами в электроэнергетической отрасли с применением современного оборудования и материалов                                                                                                                                                              |     |      |                                                                                                       |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9   |      | Диагностика электрооборудования в электрических сетях                                                 |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9   |      | Диагностика электрооборудования в системах электроснабжения                                           |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| <b>ПК-7.3</b> Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда                                                                                                                                               |     |      |                                                                                                       |



| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану) |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|---------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                       | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| 8                                                                         | 9   |      | Диагностика электрооборудования в электрических сетях                                                 |
| 8                                                                         | 9   |      | Диагностика электрооборудования в системах электроснабжения                                           |
| 8                                                                         | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                                                                                                                               | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование<br>оценочного<br>средства |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                | хорошо                                                   | отлично                                       |                                        |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                      |
| ОПК-6: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                 |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                        |
| ОПК-6.1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность                                                                                                                                                      |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                        |
| <b>Знать:</b> средства измерения, методы проведения измерений электрических и неэлектрических величин, методы обработки результатов измерений и оценки их погрешности                                                                                                                                              | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Контрольные задания, тесты, рефераты   |
| <b>Уметь:</b> обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы                                                                                                                                                                               | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                        |
| <b>Владеть:</b> навыками применения техники экспериментирования с использованием пакетов программ                                                                                                                                                                                                                  | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                        |
| ПК-6: Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности                                                                                                                                              |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                        |
| ПК-6.1 Применяет знания основных производственных процессов электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                        |
| <b>Знать:</b> основные производственные процессы электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил                                                                                                                                    | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Контрольные задания, тесты, рефераты   |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                      | Критерии оценивания результатов обучения |                                             |                                                                         |                                                        | Наименование<br>оценочного<br>средства     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                           | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                       | хорошо                                                                  | отлично                                                |                                            |
| 1                                                                                                                                                                                                         | 2                                        | 3                                           | 4                                                                       | 5                                                      | 6                                          |
| технической<br>эксплуатации<br>технологических<br>объектов электро<br>энергетической<br>отрасли и<br>методов<br>управления<br>режимами их<br>работы                                                       |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                            |
| <b>Уметь:</b> в<br>сочетании с<br>сервисными<br>компаниями и<br>специалистами<br>технических<br>служб<br>корректировать<br>технологические<br>процессы с<br>учетом реальной<br>ситуации                   | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                            |
| <b>Владеть:</b><br>навыками<br>руководства прои<br>зводственными<br>процессами в эле<br>ктроэнергетическ<br>ой отрасли с<br>применением<br>современного<br>оборудования и<br>материалов                   | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                            |
| ОПК-6: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности                                                                        |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                            |
| ОПК-6.3 Владеет техникой экспериментирования с использованием пакетов программ                                                                                                                            |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                            |
| <b>Знать:</b> средства<br>измерения,<br>методы<br>проведения<br>измерений<br>электрических и<br>неэлектрических<br>величин, методы<br>обработки<br>результатов<br>измерений и<br>оценки их<br>погрешности | Фрагментарные<br>знания                  | Неполные знания                             | Сформированные,<br>но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания         | Сформированные<br>систематические<br>знания            | Контрольные<br>задания, тесты,<br>рефераты |
| <b>Уметь:</b><br>обрабатывать<br>результаты научн<br>о-исследовательс<br>кой деятельности,<br>используя<br>стандартное<br>оборудование,<br>приборы и<br>материалы                                         | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                            |
| <b>Владеть:</b><br>навыками<br>применения<br>техники экспери<br>ментирования с<br>использованием<br>пакетов программ                                                                                      | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                            |
| ПК-6: Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности                                     |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                            |
| ПК-6.3 Владеет навыками руководства производственными процессами в электроэнергетической отрасли с применением современного оборудования и материалов                                                     |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                            |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                                                                                                                    | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование<br>оценочного<br>средства |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                | хорошо                                                   | отлично                                       |                                        |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                      |
| <b>Знать:</b> основные производственные процессы электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Контрольные задания, тесты, рефераты   |
| <b>Уметь:</b> в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации                                                                                                                                                  | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                        |
| <b>Владеть:</b> навыками руководства производственными процессами в электроэнергетической отрасли с применением современного оборудования и материалов                                                                                                                                                  | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                        |
| ПК-7: Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций                                                                                                                                                                                                                            |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                        |
| ПК-7.3 Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда                                                                                                                                    |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                        |
| <b>Знать:</b> назначение, правила эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования электрических станций и подстанций                                                                 | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Контрольные задания, тесты, рефераты   |
| <b>Уметь:</b> анализировать параметры работы технологического                                                                                                                                                                                                                                           | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                        |



| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                                              | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование оценочного средства |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------|
|                                                                                                                                                                          | неудовлетворительно                      | удовлетворительно                    | хорошо                                                   | отлично                                       |                                  |
| 1                                                                                                                                                                        | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                |
| оборудования                                                                                                                                                             |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                  |
| <b>Владеть:</b><br>методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                  |

### 3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Вопросы текущего контроля знаний по разделам рабочей программы дисциплины

| Тема (раздел)                                                     | Вопросы                                                      |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 1. Основные понятия диагностики. Средства технической диагностики | 1. Что понимается под термином «Техническая диагностика»?    |
|                                                                   | 2. Назовите средства технической диагностики                 |
|                                                                   | 3. Какие методы диагностики вы знаете?                       |
| 2. Диагностирование измерительных трансформаторов                 | 1. Какие виды измерительных трансформаторов вы знаете?       |
|                                                                   | 2. Как проводят тепловизионный контроль ТТ                   |
|                                                                   | 4. Как производят измерение диэлектрических потерь ТТ?       |
| 3. Диагностирование высоковольтных выключателей                   | 1. Как проводят тепловизионный контроль ВВ?                  |
|                                                                   | 2. Какие типы высоковольтных выключателей вы знаете?         |
|                                                                   | 3. Назовите достоинства и недостатки элегазовых выключателей |
| 4. Диагностирование средств защиты от перенапряжения              | 1. Как проводят тепловизионный контроль ОПН?                 |
|                                                                   |                                                              |



|                                                           |                                                             |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 5. Диагностирование силовых трансформаторов               | 2. Какие методы применяют при диагностики ВР?               |
|                                                           |                                                             |
|                                                           | 3. Назовите разновидности вентильных разрядников            |
|                                                           |                                                             |
|                                                           | 1. Как проводят тепловизионный контроль СТ                  |
|                                                           |                                                             |
|                                                           | 2. Какие методы применяют при диагностики СТ?               |
|                                                           |                                                             |
|                                                           | 3. Как производят измерение диэлектрических потерь СТ?      |
|                                                           |                                                             |
|                                                           |                                                             |
|                                                           |                                                             |
| 6. Диагностирование высоковольтных вводов                 | 1. Какие виды                                               |
|                                                           |                                                             |
|                                                           | 2. Какие типы высоковольтных вводов вы знаете?              |
|                                                           |                                                             |
|                                                           | 3. Как проводят тепловизионный контроль вводов              |
|                                                           |                                                             |
|                                                           |                                                             |
|                                                           |                                                             |
| 7. Диагностирование воздушной и кабельной электропередачи | 1. Как производят испытание кабелей повышенным напряжением? |
|                                                           |                                                             |
|                                                           | 2. Какие виды кабелей вы знаете?                            |
|                                                           |                                                             |
|                                                           | 3. Как проводят тепловизионный контроль ВЛ?                 |
|                                                           |                                                             |
|                                                           |                                                             |
|                                                           | 2. Что такое ХАРГ?                                          |

### Комплект тестовых заданий для проверки остаточных знаний по дисциплине

#### «Диагностика электрооборудования в системах электроснабжения»

1. Какие дефекты можно обнаружить в СТ измерением омического сопротивления?

1. Витковое замыкание.

2. Увлажнение масла.

3. Неисправность в магнитопроводе.

2. Какие дефекты можно обнаружить в СТ измерением коэффициента трансформации?





1. Неисправность в магнитопроводе.

2. Витковое замыкание. 3 Увлажнение масла.

3. Какие дефекты можно обнаружить в СТ измерением силы тока и потерь холостого хода?

1. Плохой контакт в РПН.

2. Увлажнение масла.

3. Неисправность в магнитопроводе.

4. Какие дефекты можно обнаружить в СТ измерением полного сопротивления короткого замыкания?

1. Деформация обмоток.

2. Витковое замыкание.

3. Неисправность в магнитопроводе.

5. Какие газы определяют хроматографическим методом в трансформаторном масле (ТМ)?

1. Водород, метан, этан, этилен, ацетилен, гелий, кислород.

2. Водород, метан, этан, этилен, ацетилен, окись углерода, азот.

3. Водород, метан, этан, этилен, ацетилен, окись углерода, двуокись углерода.

6. Для СТ какой мощности необходимо определять  $Z_k$ ?

1.  $40 \text{ МВ} \times \text{А}$ .

2.  $125 \text{ МВ} \times \text{А}$ .

3.  $25 \text{ МВ} \times \text{А}$ .

7. В каких случаях необходимо определить группу соединения обмоток СТ?



1. После работы газовой защиты трансформатора.

2. После работы газовой защиты РПН.

3. Перед пуском трансформатора после монтажа.

8. В каких местах образуется осаждение углеродосодержащих примесей в цилиндре контактора РПН типа РНОА - 110/1000?

1. В цилиндре, напротив экранирующих колец.

2. В верхней части цилиндра.

3. В нижней части цилиндра.

9. Чем отличается РПН типа РНТА - У- 35/200 от остальных быстродействующих РПН?

1. Конструктивно.

2. Быстродействием.

3. Отсутствием масла.

10. Для чего нужны экранные кольца в РПН типа РНОА?

1. Для уменьшения перенапряжения.

2. Для выравнивания электрического поля.

3. Для поддержания масла в норме.

11. Каким образом на практике определяют группу соединения обмоток СТ?

1. С помощью гальванометра.



2. С помощью частотомера.

3. С помощью амперметра.

12. Сколько токоограничивающих резисторов имеется на одной фазе контактора РПН типа РНТА – У- 35/200?

1. Один.

2. Два.

3. Три.

13. Сколько токоограничивающих резисторов имеет на одной фазе контактора РПН типа РНОА-110?

1. Один.

2. Два.

3. Три.

14. Какой из ниже перечисленных РПН является реакторным?

1. РС-9.

2. РНТ-13.

3. РНОА-110.

15. Какой из ниже перечисленных РПН является быстродействующим?

1. РНТ-9. 2. РНТ-13.

3. РНОА-110.



16. На каком из ниже перечисленном оборудовании применяют РПН типа РНОА-110?

1. На силовых трансформаторах 6-35 кВ.
2. На автотрансформаторах 220кВ.
3. На силовых трансформаторах 110-500 кВ.

17. Какие контакты имеет РПН типа РНОА-110?

1. Дугогасительные, главные, вспомогательные.
2. Дугогасительные, главные.
3. Главные, вспомогательные.

18. Какие контакты имеет РПН типа РС-9?

1. Дугогасительные, главные, вспомогательные.
2. Дугогасительные, главные.
3. Главные, вспомогательные.

19. С какой целью снимают круговую диаграмму РПН?

1. Для определения правильного сочленения вала привода.
2. Для определения временных характеристик контактов.
3. Для определения омического сопротивления контактов контактора.

20. При каком минимальном значении температуры вспышки бракуется трансформаторное масло?

1. 120°C.



2. 150°C.

3. 125°C.

21. Что характеризует температура вспышки трансформаторного масла?

1. Испаряемость масла.

2. Наличие летучих углеводородов.

3. Горючесть масла.

22. Какие существуют схемы измерения диэлектрических потерь?

1. Прямая, обратная, перевернутая.

2. Прямая, косвенная, циклическая.

3. Обратная, смешанная, кольцеобразная.

23. Что характеризует пробивное напряжение масла?

1. Наличие в масле примесей, в основном влаги.

2. Наличие в масле кислоты.

3. Наличие в масле углеродосодержащих примесей.

24. Какой газ используется в хроматографии в качестве газа носителя?

1. Гелий.

2. Кислород.

3. Водород.



25. Какой материал используется в качестве сорбента в хроматографии?

1. Шлак.

2. Молекулярное сито.

3. Вата.

26. Какое максимальное количество газовых реле имеет силовой трансформатор?

1. Один.

2. Два.

3. Три.

27. Для чего предназначен предохранительный клапан на СТ?

1. Для предохранения разрушения бака СТ.

2. Для предохранения разрушения вводов СТ.

3. Для предохранения разрушения расширителя СТ.

28. Измерительный трансформатор напряжения типа НАМИ является:

1. Античным.

2. Антирезонансным.

3. Антивандальным.

29. Какой прибор применяют при измерении контура заземлении подстанции

1. М416.



2. P5026.

3. ВАФ-85.

29. Какой прибор применяют при измерении диэлектрических потерь?

1. M416.

2. P5026.

3. ВАФ-85.

30. Какой прибор применяют при измерении контактных соединений?

1. M416.

2. P5026.

3. P333.

31. Какой прибор применяют при измерении изоляции?

1. Мегаомметр.

2. Ваттметр.

3. Фазометр.

32. Можно ли включить силовой трансформатор в работу по следующим результатам омического сопротивления обмоток? 1. Фаза А,  $R = 0,022 \text{ Ом}$ . 2. Фаза В,  $R = 0,05 \text{ Ом}$ . 3. Фаза С,  $R = 0,021 \text{ Ом}$ .

1. Да

2. Нет

33. Сколько измерений необходимо производить для определения омического сопротивления двухобмоточного СТ с РПН с 9-ю ответвлениями?



1. 3.

2. 30.

3. 27

Правильные варианты ответы на тест.

1 -1; 2-2; 3-3; 4-1;5-3; 6-2; 7-3; 8-1; 9-1; 10-2; 11-1; 12-2; 13-2; 14-2; 15-3; 16-2;

17-1; 18-2; 19-1; 20-3; 21-2; 22-1; 23-1; 24-1; 25-2; 26-2; 27-1; 28-2; 29-1; 30-3;

31-1; 32-2; 33-2.

**Примерный перечень вопросов к зачёту по дисциплине**  
**«Диагностика электрооборудования в системах электроснабжения»**

1. Что понимается под термином «Техническая диагностика»?
2. Перечислите методы диагностики силовых трансформаторов.
3. Как производят диагностику высоковольтных выключателей.
4. Расскажите о методах диагностики вентильных разрядников.
5. Расскажите о методах диагностики ОПН.
6. Перечислите требования к качеству масла, заливаемого в оборудование.
7. По каким признакам бракуется ДЖ?
8. Что входит в сокращенный химический анализ масла?
9. Расскажите об измерении сопротивления обмоток по постоянному току силовых трансформаторов.





10. Расскажите о конструкции силовых трансформаторов.
11. Каким образом определяют группу соединения обмоток трансформаторов?
12. Для чего предназначен РПН?
13. Какими свойствами обладает трансформаторное масло? 14. Какие марки трансформаторного масла Вы знаете?
15. Как производят диагностику высоковольтных вводов?
16. Техника безопасности при проведении высоковольтных испытаний.
17. Опишите порядок организации работ по наряду.
18. Как производят установку заземления в электроустановках?
19. Перечислите технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения.
20. Перечислите основные узлы и элементы силового трансформатора.
21. Для чего предназначены регуляторы напряжения под нагрузкой?
22. По каким основным причинам происходят отказы в силовых трансформаторах, эксплуатируемых в Чувашской энергосистеме?
23. Как производится осциллографирование контактной системы РПН со сливом трансформаторного масла?
24. Какие недостатки имеет осциллографирование РПН со сливом трансформаторного масла?
25. Для чего нужна круговая диаграмма?
26. Каким образом снимают круговую диаграмму РПН? 27. Сфера применения РПН типа РНОА.
28. Как влияет не одновременность переключения контактов контактора на процесс осциллографирования быстродействующих РПН?



29. Чем отличается РПН типа РНТА-У-35/200 от остальных быстродействующих РПН?

30. Требования к трансформаторному маслу в РПН.

31. С какой периодичностью производится отбор пробы трансформаторного масла с РПН?

32. В течении какого времени переключаются контакты контактора быстродействующих РПН?

33. Можно ли включить в работу СТ при следующих данных омического сопротивления обмотки фаз: А-0,004 Ом, В -0,0052 Ом, С-0,0062 Ом?

34. Объясните причину длительного по времени измерения омического сопротивления обмоток СТ.

35. Методы определения качества ТМ. 36.Что входит в полный анализ масла? 37.На что влияет содержание серы в ТМ?

36. На какие характеристики оборудования влияет вязкость масла?

37. Для чего в трансформаторное масло добавляют АГИДОЛ?

38. Для чего нужно определять температуру вспышки масла?

39. В какую сторону меняется температура вспышки ТМ в процессе эксплуатации (в сторону увеличения или уменьшения и почему)?

40. Как зависит пробивное напряжение масла от температуры жидкости в работающем оборудовании?

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **Требования к написанию реферата**

Реферат – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности. Автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки



зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д.

### **Критерии оценивания реферата:**

**Отметка «отлично»** выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### **Критерии оценки знаний студентов на зачете:**

1. Оценка **«зачтено»** ставятся студенту, ответ которого свидетельствует:

- о полном знании материала по программе;
- о знании рекомендованной литературы,
- о знании концептуально-понятийного аппарата всего курса и принимавший активное участия на семинарских занятиях, а также содержит в целом правильное и аргументированное изложение материала.

2. Оценка **«незачтено»** ставятся студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования**



- Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий;

- Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий;

- Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее - 51%; .

- Оценка «неудовлетворительно» – выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50% тестовых заданий.

|                            |                                 |                             |
|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| Разработчик:               | Подписано простой ЭП 29.05.2023 | Старков Николай Николаевич  |
| Зав. кафедрой:             | Подписано простой ЭП 29.05.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |
| Зав. выпускающей кафедрой: | Подписано простой ЭП 29.05.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |



рабочей программы учебной дисциплины "Б1.В.ДВ.07.01 Диагностика электрооборудования в электрических сетях"

направления подготовки бакалавров "13.03.02 Электроэнергетика и электротехника"

профиль подготовки " "

программа подготовки "бакалавр"

## Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану)                                                                                                                                                                                                                                                 |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| <b>ПК-6.1</b> Применяет знания основных производственных процессов электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы |     |      |                                                                                                       |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5   |      | Электроэнергетические системы и сети                                                                  |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9   |      | Техника высоких напряжений                                                                            |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 8   |      | Переходные электромеханические процессы в электроэнергетических системах                              |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2   |      | Введение в специальность                                                                              |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4   |      | Методы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии                               |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4   |      | Основы производства и передачи электроэнергии                                                         |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7   |      | Электромагнитная совместимость в электроэнергетике                                                    |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7   |      | Автоматизация электроэнергетических систем                                                            |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9   |      | Диагностика электрооборудования в электрических сетях                                                 |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9   |      | Диагностика электрооборудования в системах электроснабжения                                           |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6   |      | Технологическая практика                                                                              |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| <b>ПК-6.3</b> Владеет навыками руководства производственными процессами в электроэнергетической отрасли с применением современного оборудования и материалов                                                                                                                                                              |     |      |                                                                                                       |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9   |      | Диагностика электрооборудования в электрических сетях                                                 |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9   |      | Диагностика электрооборудования в системах электроснабжения                                           |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| <b>ПК-7.3</b> Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда                                                                                                                                               |     |      |                                                                                                       |



| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану) |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|---------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                       | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| 8                                                                         | 9   |      | Диагностика электрооборудования в электрических сетях                                                 |
| 8                                                                         | 9   |      | Диагностика электрооборудования в системах электроснабжения                                           |
| 8                                                                         | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                                                                                                                               | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование<br>оценочного<br>средства         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                | хорошо                                                   | отлично                                       |                                                |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                              |
| ОПК-6: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                 |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                |
| ОПК-6.1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность                                                                                                                                                      |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                |
| <b>Знать:</b> средства измерения, методы проведения измерений электрических и неэлектрических величин, методы обработки результатов измерений и оценки их погрешности                                                                                                                                              | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | контрольные задания<br>рефераты тесты<br>зачёт |
| <b>Уметь:</b> обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы                                                                                                                                                                               | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                                |
| <b>Владеть:</b> навыками применения техники экспериментирования с использованием пакетов программ                                                                                                                                                                                                                  | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                                |
| ПК-6: Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности                                                                                                                                              |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                |
| ПК-6.1 Применяет знания основных производственных процессов электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                |
| <b>Знать:</b> основные производственные процессы электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил                                                                                                                                    | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | контрольные задания<br>рефераты тесты<br>зачёт |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                      | Критерии оценивания результатов обучения |                                             |                                                                         |                                                        | Наименование<br>оценочного<br>средства            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                           | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                       | хорошо                                                                  | отлично                                                |                                                   |
| 1                                                                                                                                                                                                         | 2                                        | 3                                           | 4                                                                       | 5                                                      | 6                                                 |
| технической<br>эксплуатации<br>технологических<br>объектов электро<br>энергетической<br>отрасли и<br>методов<br>управления<br>режимами их<br>работы                                                       |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                   |
| <b>Уметь:</b> в<br>сочетании с<br>сервисными<br>компаниями и<br>специалистами<br>технических<br>служб<br>корректировать<br>технологические<br>процессы с<br>учетом реальной<br>ситуации                   | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                                   |
| <b>Владеть:</b><br>навыками<br>руководства прои<br>зводственными<br>процессами в эле<br>ктроэнергетическ<br>ой отрасли с<br>применением<br>современного<br>оборудования и<br>материалов                   | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                                   |
| ОПК-6: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности                                                                        |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                   |
| ОПК-6.3 Владеет техникой экспериментирования с использованием пакетов программ                                                                                                                            |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                   |
| <b>Знать:</b> средства<br>измерения,<br>методы<br>проведения<br>измерений<br>электрических и<br>неэлектрических<br>величин, методы<br>обработки<br>результатов<br>измерений и<br>оценки их<br>погрешности | Фрагментарные<br>знания                  | Неполные знания                             | Сформированные,<br>но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания         | Сформированные<br>систематические<br>знания            | контрольные<br>задания<br>рефераты тесты<br>зачёт |
| <b>Уметь:</b><br>обрабатывать<br>результаты научн<br>о-исследовательс<br>кой деятельности,<br>используя<br>стандартное<br>оборудование,<br>приборы и<br>материалы                                         | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                                   |
| <b>Владеть:</b><br>навыками<br>применения<br>техники экспери<br>ментирования с<br>использованием<br>пакетов программ                                                                                      | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                                   |
| ПК-6: Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности                                     |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                   |
| ПК-6.3 Владеет навыками руководства производственными процессами в электроэнергетической отрасли с применением современного оборудования и материалов                                                     |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                   |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                                                                                                                    | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование<br>оценочного<br>средства         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                | хорошо                                                   | отлично                                       |                                                |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                              |
| <b>Знать:</b> основные производственные процессы электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | контрольные задания<br>рефераты тесты<br>зачёт |
| <b>Уметь:</b> в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации                                                                                                                                                  | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                                |
| <b>Владеть:</b> навыками руководства производственными процессами в электроэнергетической отрасли с применением современного оборудования и материалов                                                                                                                                                  | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                                |
| ПК-7: Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций                                                                                                                                                                                                                            |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                |
| ПК-7.3 Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда                                                                                                                                    |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                |
| <b>Знать:</b> назначение, правила эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования электрических станций и подстанций                                                                 | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | контрольные задания<br>рефераты тесты<br>зачёт |
| <b>Уметь:</b> анализировать параметры работы технологического                                                                                                                                                                                                                                           | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                                |





| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                   | Критерии оценивания результатов обучения |                                            |                                                                         |                                                        | Наименование<br>оценочного<br>средства |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                        | неудовлетворительно                      | удовлетворительно                          | хорошо                                                                  | отлично                                                |                                        |
| 1                                                                                                                                                                                                      | 2                                        | 3                                          | 4                                                                       | 5                                                      | 6                                      |
| оборудования                                                                                                                                                                                           |                                          |                                            |                                                                         |                                                        |                                        |
| <b>Владеть:</b><br>методами<br>диагностики и<br>технического<br>обслуживания<br>технологического<br>оборудования в<br>соответствии с<br>требованиями<br>промышленной<br>безопасности и<br>охраны труда | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическое<br>применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                        |

### 3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Вопросы текущего контроля знаний по разделам рабочей программы дисциплины

| Тема (раздел)                                                        | Вопросы                                                      |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 1. Основные понятия диагностики.<br>Средства технической диагностики | 1. Что понимается под термином «Техническая диагностика»?    |
|                                                                      | 2. Назовите средства технической диагностики                 |
|                                                                      | 3. Какие методы диагностики вы знаете?                       |
| 2. Диагностирование измерительных трансформаторов                    | 1. Какие виды измерительных трансформаторов вы знаете?       |
|                                                                      | 2. Как проводят тепловизионный контроль ТТ                   |
|                                                                      | 4. Как производят измерение диэлектрических потерь ТТ?       |
| 3. Диагностирование высоковольтных выключателей                      | 1. Как проводят тепловизионный контроль ВВ?                  |
|                                                                      | 2. Какие типы высоковольтных выключателей вы знаете?         |
|                                                                      | 3. Назовите достоинства и недостатки элегазовых выключателей |
| 4. Диагностирование средств защиты от перенапряжения                 | 1. Как проводят тепловизионный контроль ОПН?                 |



|                                                           |                                                             |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
|                                                           | 2. Какие методы применяют при диагностики ВР?               |
|                                                           | 3. Назовите разновидности вентильных разрядников            |
| 5. Диагностирование силовых трансформаторов               | 1. Как проводят тепловизионный контроль СТ                  |
|                                                           | 2. Какие методы применяют при диагностики СТ?               |
|                                                           | 3. Как производят измерение диэлектрических потерь СТ?      |
| 6. Диагностирование высоковольтных вводов                 | 1. Какие виды                                               |
|                                                           | 2. Какие типы высоковольтных вводов вы знаете?              |
|                                                           | 3. Как проводят тепловизионный контроль вводов              |
| 7. Диагностирование воздушной и кабельной электропередачи | 1. Как производят испытание кабелей повышенным напряжением? |
|                                                           | 2. Какие виды кабелей вы знаете?                            |
|                                                           | 3. Как проводят тепловизионный контроль ВЛ?                 |
|                                                           | 2. Что такое ХАРГ?                                          |

**Комплект тестовых заданий для проверки остаточных знаний по дисциплине «Диагностика электрооборудования в электрических сетях»**

1. Какие дефекты можно обнаружить в СТ измерением омического сопротивления?

1. Витковое замыкание.

2. Увлажнение масла.

3. Неисправность в магнитопроводе.

2. Какие дефекты можно обнаружить в СТ измерением коэффициента трансформации?



1. Неисправность в магнитопроводе.

2. Витковое замыкание. 3 Увлажнение масла.

3. Какие дефекты можно обнаружить в СТ измерением силы тока и потерь холостого хода?

1. Плохой контакт в РПН.

2. Увлажнение масла.

3. Неисправность в магнитопроводе.

4. Какие дефекты можно обнаружить в СТ измерением полного сопротивления короткого замыкания?

1. Деформация обмоток.

2. Витковое замыкание.

3. Неисправность в магнитопроводе.

5. Какие газы определяют хроматографическим методом в трансформаторном масле (ТМ)?

1. Водород, метан, этан, этилен, ацетилен, гелий, кислород.

2. Водород, метан, этан, этилен, ацетилен, окись углерода, азот.

3. Водород, метан, этан, этилен, ацетилен, окись углерода, двуокись углерода.

6. Для СТ какой мощности необходимо определять  $Z_k$ ?

1.  $40 \text{ МВ} \times \text{А}$ .

2.  $125 \text{ МВ} \times \text{А}$ .

3.  $25 \text{ МВ} \times \text{А}$ .

7. В каких случаях необходимо определить группу соединения обмоток СТ?



1. После работы газовой защиты трансформатора.

2. После работы газовой защиты РПН.

3. Перед пуском трансформатора после монтажа.

8. В каких местах образуется осаждение углеродосодержащих примесей в цилиндре контактора РПН типа РНОА - 110/1000?

1. В цилиндре, напротив экранирующих колец.

2. В верхней части цилиндра.

3. В нижней части цилиндра.

9. Чем отличается РПН типа РНТА - У- 35/200 от остальных быстродействующих РПН?

1. Конструктивно.

2. Быстродействием.

3. Отсутствием масла.

10. Для чего нужны экранные кольца в РПН типа РНОА?

1. Для уменьшения перенапряжения.

2. Для выравнивания электрического поля.

3. Для поддержания масла в норме.

11. Каким образом на практике определяют группу соединения обмоток СТ?

1. С помощью гальванометра.



2. С помощью частотомера.

3. С помощью амперметра.

12. Сколько токоограничивающих резисторов имеется на одной фазе контактора РПН типа РНТА – У- 35/200?

1. Один.

2. Два.

3. Три.

13. Сколько токоограничивающих резисторов имеет на одной фазе контактора РПН типа РНОА-110?

1. Один.

2. Два.

3. Три.

14. Какой из ниже перечисленных РПН является реакторным?

1. РС-9.

2. РНТ-13.

3. РНОА-110.

15. Какой из ниже перечисленных РПН является быстродействующим?

1. РНТ-9. 2. РНТ-13.

3. РНОА-110.



16. На каком из ниже перечисленном оборудовании применяют РПН типа РНОА-110?

1. На силовых трансформаторах 6-35 кВ.
2. На автотрансформаторах 220кВ.
3. На силовых трансформаторах 110-500 кВ.

17. Какие контакты имеет РПН типа РНОА-110?

1. Дугогасительные, главные, вспомогательные.
2. Дугогасительные, главные.
3. Главные, вспомогательные.

18. Какие контакты имеет РПН типа РС-9?

1. Дугогасительные, главные, вспомогательные.
2. Дугогасительные, главные.
3. Главные, вспомогательные.

19. С какой целью снимают круговую диаграмму РПН?

1. Для определения правильного сочленения вала привода.
2. Для определения временных характеристик контактов.
3. Для определения омического сопротивления контактов контактора.

20. При каком минимальном значении температуры вспышки бракуется трансформаторное масло?

1. 120°C.



2. 150°C.

3. 125°C.

21. Что характеризует температура вспышки трансформаторного масла?

1. Испаряемость масла.

2. Наличие летучих углеводородов.

3. Горючесть масла.

22. Какие существуют схемы измерения диэлектрических потерь?

1. Прямая, обратная, перевернутая.

2. Прямая, косвенная, циклическая.

3. Обратная, смешанная, кольцеобразная.

23. Что характеризует пробивное напряжение масла?

1. Наличие в масле примесей, в основном влаги.

2. Наличие в масле кислоты.

3. Наличие в масле углеродосодержащих примесей.

24. Какой газ используется в хроматографии в качестве газа носителя?

1. Гелий.

2. Кислород.

3. Водород.



25. Какой материал используется в качестве сорбента в хроматографии?

1. Шлак.

2. Молекулярное сито.

3. Вата.

26. Какое максимальное количество газовых реле имеет силовой трансформатор?

1. Один.

2. Два.

3. Три.

27. Для чего предназначен предохранительный клапан на СТ?

1. Для предохранения разрушения бака СТ.

2. Для предохранения разрушения вводов СТ.

3. Для предохранения разрушения расширителя СТ.

28. Измерительный трансформатор напряжения типа НАМИ является:

1. Античным.

2. Антирезонансным.

3. Антивандальным.

29. Какой прибор применяют при измерении контура заземлении подстанции

1. М416.





2. P5026.

3. ВАФ-85.

29. Какой прибор применяют при измерении диэлектрических потерь?

1. M416.

2. P5026.

3. ВАФ-85.

30. Какой прибор применяют при измерении контактных соединений?

1. M416.

2. P5026.

3. P333.

31. Какой прибор применяют при измерении изоляции?

1. Мегаомметр.

2. Ваттметр.

3. Фазометр.

32. Можно ли включить силовой трансформатор в работу по следующим результатам омического сопротивления обмоток? 1. Фаза А,  $R = 0,022 \text{ Ом}$ . 2. Фаза В,  $R = 0,05 \text{ Ом}$ . 3. Фаза С,  $R = 0,021 \text{ Ом}$ .

1. Да

2. Нет

33. Сколько измерений необходимо производить для определения омического сопротивления двухобмоточного СТ с РПН с 9-ю ответвлениями?



1. 3.

2. 30.

3. 27

Правильные варианты ответы на тест.

1 -1; 2-2; 3-3; 4-1;5-3; 6-2; 7-3; 8-1; 9-1; 10-2; 11-1; 12-2; 13-2; 14-2; 15-3; 16-2;

17-1; 18-2; 19-1; 20-3; 21-2; 22-1; 23-1; 24-1; 25-2; 26-2; 27-1; 28-2; 29-1; 30-3;

31-1; 32-2; 33-2.

### **Примерный перечень вопросов к зачёту по дисциплине**

#### **«Диагностика электрооборудования в системах электроснабжения»**

1. Что понимается под термином «Техническая диагностика»?
2. Перечислите методы диагностики силовых трансформаторов.
3. Как производят диагностику высоковольтных выключателей.
4. Расскажите о методах диагностики вентильных разрядников.
5. Расскажите о методах диагностики ОПН.
6. Перечислите требования к качеству масла, заливаемого в оборудование.
7. По каким признакам бракуется ДЖ?
8. Что входит в сокращенный химический анализ масла?
9. Расскажите об измерении сопротивления обмоток по постоянному току силовых трансформаторов.



10. Расскажите о конструкции силовых трансформаторов.
11. Каким образом определяют группу соединения обмоток трансформаторов?
12. Для чего предназначен РПН?
13. Какими свойствами обладает трансформаторное масло? 14. Какие марки трансформаторного масла Вы знаете?
15. Как производят диагностику высоковольтных вводов?
16. Техника безопасности при проведении высоковольтных испытаний.
17. Опишите порядок организации работ по наряду.
18. Как производят установку заземления в электроустановках?
19. Перечислите технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения.
20. Перечислите основные узлы и элементы силового трансформатора.
21. Для чего предназначены регуляторы напряжения под нагрузкой?
22. По каким основным причинам происходят отказы в силовых трансформаторах, эксплуатируемых в Чувашской энергосистеме?
23. Как производится осциллографирование контактной системы РПН со сливом трансформаторного масла?
24. Какие недостатки имеет осциллографирование РПН со сливом трансформаторного масла?
25. Для чего нужна круговая диаграмма?
26. Каким образом снимают круговую диаграмму РПН? 27. Сфера применения РПН типа РНОА.
28. Как влияет не одновременность переключения контактов контактора на процесс осциллографирования быстродействующих РПН?



29. Чем отличается РПН типа РНТА-У-35/200 от остальных быстродействующих РПН?

30. Требования к трансформаторному маслу в РПН.

31. С какой периодичностью производится отбор пробы трансформаторного масла с РПН?

32. В течении какого времени переключаются контакты контактора быстродействующих РПН?

33. Можно ли включить в работу СТ при следующих данных омического сопротивления обмотки фаз: А-0,004 Ом, В -0,0052 Ом, С-0,0062 Ом?

34. Объясните причину длительного по времени измерения омического сопротивления обмоток СТ.

35. Методы определения качества ТМ. 36.Что входит в полный анализ масла? 37.На что влияет содержание серы в ТМ?

36. На какие характеристики оборудования влияет вязкость масла?

37. Для чего в трансформаторное масло добавляют АГИДОЛ?

38. Для чего нужно определять температуру вспышки масла?

39. В какую сторону меняется температура вспышки ТМ в процессе эксплуатации (в сторону увеличения или уменьшения и почему)?

40. Как зависит пробивное напряжение масла от температуры жидкости в работающем оборудовании?

От каких факторов зависят диэлектрические потери?

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **Требования к написанию реферата**

Реферат – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности. Автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки



зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д.

### **Критерии оценивания реферата:**

**Отметка «отлично»** выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### **Критерии оценки знаний студентов на зачете:**

1. Оценка **«зачтено»** ставятся студенту, ответ которого свидетельствует:

- о полном знании материала по программе;
- о знании рекомендованной литературы,
- о знании концептуально-понятийного аппарата всего курса и принимавший активное участия на семинарских занятиях, а также содержит в целом правильное и аргументированное изложение материала.

2. Оценка **«незачтено»** ставятся студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования**

- Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий;



- Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий;

- Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее - 51%; .

- Оценка «неудовлетворительно» – выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50% тестовых заданий.

|                            |                                 |                             |
|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| Разработчик:               | Подписано простой ЭП 30.05.2023 | Старков Николай Николаевич  |
| Зав. кафедрой:             | Подписано простой ЭП 30.05.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |
| Зав. выпускающей кафедрой: | Подписано простой ЭП 30.05.2023 | Меретуков Мурат Айдамирович |

