

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Задорожная Людмила Ивановна

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 09.09.2022 11:13:54

Уникальный программный код:

faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«Майкопский государственный технологический университет»**

**Факультет Инженерный факультет**

Уникальный программный код:

Кафедра Нефтегазового дела и энергетики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Л.И. Задорожная

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

**Б1.О.17 Электротехника, основы электроники и автоматики**

по направлению подготовки

29.03.01 Технология изделий легкой промышленности

по профилю подготовки (специализации)

Технология швейных изделий

квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

форма обучения

Очная, Заочная,

год начала подготовки

2022

Майкоп



Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки (специальности) 29.03.01 Технология изделий легкой промышленности

**Составитель рабочей программы:**

доцент, кандидат  
педагогических наук  
(должность, ученое звание, степень)

Подписано простой ЭП  
06.09.2022  
(подпись)

Барышова Тамара Леонидовна  
(Ф.И.О.)

**Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:**

Нефтегазового дела и энергетики  
(название кафедры)

Заведующий кафедрой:  
06.09.2022

Подписано простой ЭП  
06.09.2022  
(подпись)

Меретуков Мурат Айдамирович  
(Ф.И.О.)

**Согласовано:**

Руководитель ОПОП  
заведующий выпускающей  
кафедрой  
по направлению подготовки  
(специальности)  
07.09.2022

Подписано простой ЭП  
07.09.2022  
(подпись)

Тазова Зарета Тальбиевна  
(Ф.И.О.)



## 1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

**Целью дисциплины** является теоретическая и практическая подготовка бакалавров в области электротехники и электроники в такой степени, чтобы они могли грамотно выбирать и эксплуатировать необходимые электротехнические, электронные и электроизмерительные устройства, составлять совместно со специалистами-электриками технические задания на модернизацию и разработку электрических частей различных установок и оборудования в своей профессиональной деятельности.

### **Задачи дисциплины:**

- дать теоретическую базу для изучения комплекса специальных электротехнических вопросов;
- формирование умений и навыков научно-технического мышления и творческого подхода в решении вопросов, связанных с эксплуатацией, реконструкцией и проектированием электротехнического оборудования.
- изучение перспектив применения электроэнергии для автоматизации, контроля и управления производственными процессами;



## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности)

Дисциплина входит в обязательную часть цикла дисциплин ОП (Б1.О.17).

### 2.1. **Дисциплины, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:**

Математика: линейная алгебра, векторный анализ, теория функций комплексного переменного, дифференциальные уравнения, интегральные преобразования Фурье и Лапласа (2сем.).

Физика: механика (вращательное движение), электричество и магнетизм (1,2 сем.).

Информатика: простейшие навыки работы на компьютере и в сети Интернет, умение использовать прикладное программное обеспечение, в частности: пакеты универсальных математических программ, текстовый процессор и редактор формул (1 сем.).

Инженерная графика: навыки построения чертежей, составления конструкторской документации (2 сем.).

Минимальные требования к «входным» знаниям, необходимым для успешного изучения данной дисциплины - удовлетворительное усвоение программ по указанным выше разделам, владение персональным компьютером на уровне уверенного пользователя.

### 2.2. **Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:**

Дисциплина «Электротехника, основы электроники и автоматики» имеет предшествующие логические и содержательно-методические связи со следующими дисциплинами:

Основы машиноведения изделий легкой промышленности (7 сем.)

Автоматизация технологических процессов (7 сем.)



### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей(их) компетенции(й):

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1.1 | Демонстрирует знание формул и законов математики, физики, химии.                                                                                                                                                                                                                                       |
| ОПК-1.2 | Применяет полученные знания для решения математических и физических задач, строит математические модели химических процессов, пользуется основными приемами и математическими методами решения задач, законами физики; навыками теоретических и экспериментальных методов изучения химических явлений. |
| ОПК-3.2 | Проводит измерения параметров материалов, рассчитывает технико-экономические показатели изделий и использует основные знания для идентификации и научно-обоснованного выбора оборудования и оснастки для проектируемых изделий с учетом их конструктивно-технологических и экономических параметров.   |
| ОПК-5.2 | Принимает технические решения в профессиональной деятельности, оценивать риск их реализации, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии.                                                                                                                                      |



#### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

|        |        | Формы контроля (количество) | Виды занятий |     |      |       |          | Итого часов | з.е. |
|--------|--------|-----------------------------|--------------|-----|------|-------|----------|-------------|------|
|        |        |                             | Эк           | Лек | Лаб  | КРАТ  | Контроль | СР          |      |
| Курс 2 | Сем. 4 | 1                           | 34           | 34  | 0.35 | 44.65 | 31       | 144         | 4    |

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

|        |        | Формы контроля (количество) | Виды занятий |     |      |      |          | Итого часов | з.е. |
|--------|--------|-----------------------------|--------------|-----|------|------|----------|-------------|------|
|        |        |                             | Эк           | Лек | Лаб  | КРАТ | Контроль | СР          |      |
| Курс 2 | Сем. 4 | 1                           | 6            | 8   | 0.35 | 8.65 | 121      | 144         | 4    |



## 5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

| Сем | Раздел дисциплины                                                     | Недел<br>я семе<br>стра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и<br>трудоёмкость (в часах) |           |    |     |             |              |           |    | Формы текущего/проме<br>жуточного контроля<br>успеваемости текущего<br>(по неделям семестра),<br>промежуточной<br>аттестации (по<br>семестрам) |
|-----|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------|----|-----|-------------|--------------|-----------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                       |                         | Лек                                                                             | Лаб       | ПР | СРП | КРАТ        | Контро<br>ль | СР        | СЗ |                                                                                                                                                |
| 1   | 2                                                                     | 3                       | 4                                                                               | 5         | 6  | 7   | 8           | 9            | 10        | 11 | 12                                                                                                                                             |
| 4   | Основные законы и методы расчета электрических цепей постоянного тока | 1-3                     | 6                                                                               | 6         |    |     |             |              | 3         |    | блиц-опрос, тестирование                                                                                                                       |
| 4   | Электромагнетизм. Анализ и расчет магнитных цепей                     | 4-5                     | 4                                                                               | 2         |    |     |             |              | 2         |    | блиц-опрос                                                                                                                                     |
| 4   | Анализ и расчет электрических цепей переменного тока                  | 6-8                     | 6                                                                               | 6         |    |     |             |              | 6         |    | обсуждение,<br>тестирование                                                                                                                    |
| 4   | Трансформаторы Электромагнитные устройства автоматики                 | 9-10                    | 4                                                                               | 4         |    |     |             |              | 4         |    | обсуждение                                                                                                                                     |
| 4   | Электрические машины и основы электропривода (ЭП)                     | 11-13                   | 6                                                                               | 6         |    |     |             |              | 8         |    | обсуждение                                                                                                                                     |
| 4   | Электрические измерения. Основы электробезопасности.                  | 14-15                   | 4                                                                               | 4         |    |     |             |              | 4         |    | блиц-опрос, беседа                                                                                                                             |
| 4   | Аналоговая электроника Цифровая электроника                           | 16-17                   | 4                                                                               | 6         |    |     |             |              | 4         |    | блиц-опрос                                                                                                                                     |
| 4   | Итоговая аттестация                                                   | 17                      |                                                                                 |           |    |     | 0,35        | 44,65        |           |    | экзамен в устной форме                                                                                                                         |
|     | <b>ИТОГО:</b>                                                         |                         | <b>34</b>                                                                       | <b>34</b> |    |     | <b>0.35</b> | <b>44.65</b> | <b>31</b> |    |                                                                                                                                                |

### 5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения.

| Сем | Раздел дисциплины                                                     | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и<br>трудоёмкость (в часах) |     |    |     |      |              |    |    |
|-----|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----|----|-----|------|--------------|----|----|
|     |                                                                       | Лек                                                                             | Лаб | ПР | СРП | КРАТ | Контро<br>ль | СР | СЗ |
| 1   | 2                                                                     | 4                                                                               | 5   | 6  | 7   | 8    | 9            | 10 | 11 |
| 4   | Основные законы и методы расчета электрических цепей постоянного тока |                                                                                 | 2   |    |     |      |              | 17 |    |
| 4   | Электромагнетизм. Анализ и расчет магнитных цепей                     |                                                                                 |     |    |     |      |              | 16 |    |
| 4   | Анализ и расчет электрических цепей переменного тока                  | 2                                                                               | 2   |    |     |      |              | 20 |    |
| 4   | Трансформаторы Электромагнитные устройства автоматики                 | 1                                                                               |     |    |     |      |              | 12 |    |
| 4   | Электрические машины и основы электропривода (ЭП)                     | 2                                                                               | 2   |    |     |      |              | 22 |    |
| 4   | Электрические измерения. Основы электробезопасности.                  |                                                                                 |     |    |     |      |              | 12 |    |
| 4   | Аналоговая электроника Цифровая электроника                           | 1                                                                               | 2   |    |     |      |              | 22 |    |
| 4   | Итоговая аттестация                                                   |                                                                                 |     |    |     | 0,35 | 8,65         |    |    |

| Сем | Раздел дисциплины | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах) |     |    |     |      |          |     |    |
|-----|-------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----|----|-----|------|----------|-----|----|
|     |                   | Лек                                                                          | Лаб | ПР | СРП | КРАТ | Контроль | СР  | СЗ |
| 1   | 2                 | 4                                                                            | 5   | 6  | 7   | 8    | 9        | 10  | 11 |
|     | ИТОГО:            | 6                                                                            | 8   |    |     | 0.35 | 8.65     | 121 |    |

#### 5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Электротехника, основы электроники и автоматики», образовательные технологии

##### Лекционный курс

| Сем | Наименование темы дисциплины                                          | Трудоемкость (часы) |     |      | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Образовательные технологии           |
|-----|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-----|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|     |                                                                       | ОФО                 | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                      |
| 1   | 2                                                                     | 3                   | 4   | 5    | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 7                       | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 9                                    |
| 4   | Основные законы и методы расчета электрических цепей постоянного тока | 6                   |     |      | Электрические цепи; основные определения, элементы и топологические параметры Основные законы электрических цепей постоянного тока. Методы расчета электрических цепей. Анализ и расчет линейных цепей. Два режима работы источника. Анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами. Переходные процессы. Законы коммутации. Характеристическое уравнение. Постоянная времени. | ОПК-1.1; ОПК-1.2;       | Знать: основные понятия, определения, законы электротехники и границы их применимости; Уметь: вычерчивать схемы цепей в соответствии с требованиями ГОСТов, читать и составлять простые схемы, рассчитывать параметры цепи, Владеть: навыками осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи, навыками решения задач с использованием основных законов электротехники и ЕНД. | Лекции-визуализации, Типовые задания |
| 4   | Электромагнетизм. Анализ и расчет магнитных цепей                     | 4                   |     |      | Магнитное поле. Магнитные свойства материалов; магнитное насыщение, основные законы и классификация цепей. Анализ и расчет магнитных цепей с постоянными и переменными магнитными потоками. Электромагнитные явления. Индуктивность.                                                                                                                                                         | ОПК-1.1; ОПК-1.2;       | Знать: свойства магнитного поля, электромагнитные процессы и результаты их анализа, сущность явления самоиндукции и взаимной индукции, Уметь: определять направление магнитного поля, объяснять явления, заложенные в принцип действия электрических машин и электромагнитных устройств, решать задачи, Владеть: навыками осуществлять поиск,                                                                                          | Слайд-лекция, Лекция-беседа          |

| Сем | Наименование темы дисциплины                         | Трудоемкость (часы) |     |      | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Образовательные технологии                                |
|-----|------------------------------------------------------|---------------------|-----|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
|     |                                                      | ОФО                 | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                           |
| 1   | 2                                                    | 3                   | 4   | 5    | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 7                       | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 9                                                         |
|     |                                                      |                     |     |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         | хранение, обработку и анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи, навыками решения задач с использованием основных законов электротехники и ЕНД.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                           |
| 4   | Анализ и расчет электрических цепей переменного тока | 6                   | 2   |      | Получение синусоидальной ЭДС, способы представления и параметры синусоидальных величин; анализ и расчет однофазных цепей методом векторных диаграмм, основы комплексного метода расчёта цепей; частотные свойства цепи, резонансные явления; анализ и расчет трехфазных цепей в симметричном и несимметричном режимах работы; несинусоидальные цепи. | ОПК-1.1; ОПК-1.2;       | Знать: основные понятия и методы анализа однофазных цепей; основные закономерности и соотношения; получение трехфазной системы электрических цепей; способы соединения фаз источника и электроприемника; соотношения линейных и фазных величин для схем «звезда» и «треугольник», роль нейтрального провода, сущность коэффициента мощности и резонансных явлений. Уметь: вычерчивать схемы цепей в соответствии с требованиями ГОСТов, читать и составлять простые схемы, производить расчет цепей и строить векторные диаграммы; Владеть: навыками осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи, навыками решения задач с использованием основных законов электротехники и ЕНД | Лекции-визуализации, Типовые задания, Проблемное обучение |
| 4   | Трансформаторы                                       | 4                   | 1   |      | Назначение,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ОПК-1.2; ОПК-5.2;       | Знать: принципы работы,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Лекция-беседа, Слайд-                                     |

| Сем | Наименование темы дисциплины                      | Трудоемкость (часы) |     |      | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Образовательные технологии        |
|-----|---------------------------------------------------|---------------------|-----|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                                                   | ОФО                 | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                   |
| 1   | 2                                                 | 3                   | 4   | 5    | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 7                       | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 9                                 |
|     | Электромагнитные устройства автоматики            |                     |     |      | классификация, принцип действия трансформаторов, коэффициент трансформации, режимы работы, внешние характеристики и КПД; трехфазный трансформатор; автотрансформатор и специальные трансформаторы. Элементы автоматического регулирования. Электромагнитные аппараты автоматики: контакторы, реле, магнитные пускатели: назначение, принцип действия, параметры.                                                                                                                                                |                         | свойства, области применения и потенциальные возможности основных электротехнических устройств. Уметь: экспериментальным способом и на основе паспортных (каталожных) данных определять параметры и характеристики типовых электротехнических устройств, грамотно выбирать и применять электротехнические устройства и аппараты. Владеть: навыками эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок (ЭУ)                                                        | лекция, Деловая игра              |
| 4   | Электрические машины и основы электропривода (ЭП) | 6                   | 2   |      | МПТ: устройство, назначение, классификация, принцип работы, обратимость; схемы возбуждения, принципы регулирования частоты вращения ДПТ. СД: устройство, принцип работы; частота вращения ротора; вращающий момент; синхронный компенсатор реактивной мощности. АД: устройство и принцип работы; частота вращения ротора, скольжение; механическая и рабочие характеристики, регулирование частоты вращения двигателей. Назначение, классификация электроприводов. Режимы двигателя для привода. Управление ЭП. | ОПК-1.2; ОПК-5.2;       | Знать: принципы функционирования, свойства, области применения и потенциальные возможности основных электротехнических устройств. Уметь: экспериментальным способом и на основе паспортных (каталожных) данных определять параметры и характеристики типовых электротехнических устройств и электроприводов, грамотно выбирать и применять электротехнические устройства и аппараты. Владеть: навыками эксплуатации машин и технологического электрооборудования и электроустановок. | Лекции-визуализации, Деловая игра |

| Сем | Наименование темы дисциплины                         | Трудоемкость (часы) |     |      | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Образовательные технологии       |
|-----|------------------------------------------------------|---------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
|     |                                                      | ОФО                 | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                  |
| 1   | 2                                                    | 3                   | 4   | 5    | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 7                       | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 9                                |
|     | Электрические измерения. Основы электробезопасности. | 4                   |     |      | Методы и средства измерений. Основные характеристики и системы электроизмерительных приборов. Измерение неэлектрических величин электрометодами. Датчики. Действие электрического тока на организм человека, напряжение прикосновения. Средства защиты. Заземление и зануление.                                                                                                                             | ОПК-1.2; ОПК-3.2;       | Знать: классификацию, системы, характеристики измерительных приборов, Уметь: экспериментальным способом и на основе паспортных (каталожных) данных определять параметры и характеристики типовых измерительных приборов; грамотно выбирать и применять в своей работе измерительные приборы и датчики, Владеть: навыками оценки результатов измерений, практическими навыками защиты населения и ЭО от аварийных режимов, навыками участия в исследованиях по совершенствованию технологических процессов производства одежды | Лекция-беседа, Типовые задания   |
|     | Аналоговая электроника<br>Цифровая электроника       | 4                   | 1   |      | Элементная база современных электронных устройств<br>Электронные и полупроводниковые приборы. Свойства полупроводниковых материалов.<br>Полупроводниковые преобразователи.<br>Источники вторичного питания. Усилители сигналов; импульсные и автогенераторные устройства; Логические основы цифровых устройств. Основные логические операции и таблицы истинности. Интегральные схемы (БИС). Применение ИС. | ОПК-1.2; ОПК-5.2;       | Знать: классификацию электронных приборов, их устройство и область применения; Уметь: подбирать устройства электронной техники; читать схемы, производить расчет параметров, Владеть: навыками участия в исследованиях по совершенствованию технологических процессов производства одежды                                                                                                                                                                                                                                     | Лекция-беседа, «Кейс»-технология |
|     | ИТОГО:                                               | 34                  | 6   |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                  |

| Сем | Наименование темы<br>дисциплины | Трудоемкость (часы) |     |      | Содержание | Формируемые<br>компетенции | Результаты освоения<br>(знать, уметь, владеть) | Образовательные<br>технологии |
|-----|---------------------------------|---------------------|-----|------|------------|----------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------|
|     |                                 | ОФО                 | ЗФО | ОЗФО |            |                            |                                                |                               |
| 1   | 2                               | 3                   | 4   | 5    | 6          | 7                          | 8                                              | 9                             |

### 5.5. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

### Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

### 5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

| Сем | № раздела дисциплины                                                  | Наименование лабораторных работ                                                                      | Объем в часах |          |      |
|-----|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------|------|
|     |                                                                       |                                                                                                      | ОФО           | ЗФО      | ОЗФО |
| 1   | 2                                                                     | 3                                                                                                    | 4             | 5        | 6    |
| 4   | Введение                                                              | Организационные вопросы и техника безопасности при проведении лабораторных работ.                    | 2             |          |      |
| 4   | Основные законы и методы расчета электрических цепей постоянного тока | Исследование цепи постоянного тока при смешанном соединении резисторов.                              | 4             | 2        |      |
| 4   | Электромагнетизм. Анализ и расчет магнитных цепей                     | Изучение магнитных цепей с постоянной и переменной МДС                                               | 2             |          |      |
| 4   | Анализ и расчет электрических цепей переменного тока                  | Исследование однофазных и трехфазных цепей переменного тока с резистором, индуктивностью и емкостью. | 6             | 2        |      |
| 4   | Трансформаторы Электромагнитные устройства автоматики                 | Изучение однофазного двухобмоточного трансформатора.                                                 | 4             |          |      |
| 4   | Электрические машины и основы электропривода (ЭП)                     | Изучение асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.                                          | 6             | 2        |      |
| 4   | Электрические измерения. Основы электробезопасности.                  | Поверка электроизмерительных приборов.                                                               | 4             |          |      |
| 4   | Аналоговая электроника Цифровая электроника                           | Исследование характеристик полупроводниковых приборов                                                | 6             | 2        |      |
|     | <b>ИТОГО:</b>                                                         |                                                                                                      | <b>34</b>     | <b>8</b> |      |

### 5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом не предусмотрено

## 5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

| Сем | Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения            | Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения      | Сроки выполнения | Объем в часах |            |      |
|-----|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------|------------|------|
|     |                                                                       |                                                                                |                  | ОФО           | ЗФО        | ОЗФО |
| 1   | 2                                                                     | 3                                                                              | 4                | 5             | 6          | 7    |
|     | Основные законы и методы расчета электрических цепей постоянного тока | Составление плана-конспекта, решение задач, подготовка к лабораторным занятиям | 1-3 неделя       | 3             | 17         |      |
|     | Электромагнетизм. Анализ и расчет магнитных цепей                     | Составление плана-конспекта, решение задач, подготовка к лабораторным занятиям | 4-5 неделя       | 2             | 16         |      |
|     | Анализ и расчет электрических цепей переменного тока                  | Составление плана-конспекта, решение задач, подготовка к лабораторным занятиям | 6-8 неделя       | 6             | 20         |      |
|     | Трансформаторы Электромагнитные устройства автоматики                 | Составление плана-конспекта, решение задач, подготовка к лабораторным занятиям | 9-10 неделя      | 4             | 12         |      |
|     | Электрические машины и основы электропривода (ЭП)                     | Составление плана-конспекта, решение задач, подготовка к лабораторным занятиям | 11-13 неделя     | 8             | 22         |      |
|     | Электрические измерения. Основы электробезопасности.                  | Составление плана-конспекта, решение задач, подготовка к лабораторным занятиям | 14-15 неделя     | 4             | 12         |      |
|     | Аналоговая электроника Цифровая электроника                           | Составление плана-конспекта, решение задач, подготовка к лабораторным занятиям | 16-17 неделя     | 4             | 22         |      |
|     | <b>ИТОГО:</b>                                                         |                                                                                |                  | <b>31</b>     | <b>121</b> |      |

## 5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

| Модуль                                                                    | Дата, место проведения    | Название мероприятия                                                                     | Форма проведения мероприятия | Ответственный | Достижения обучающихся |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------|------------------------|
| Модуль 3 Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность | Март 2024 ФГБОУ ВО «МГТУ» | Лекция-беседа «Необходимость диагностики и методы мониторинга технического состояния ЭУ» | групповая                    | Барышова Т.Л. | ОПК-5.2;               |

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

### 6.1. Методические указания (собственные разработки)

| Название                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Ссылка                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 621.3(07) М 54 Методические указания и контрольные задания по курсу "Электротехника и электроника" : для бакалавров очной и заочной формы обучения инженерно-технических и технологических (кроме электротехнических) направлений / Минобрнауки России, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Каф. строит. и общепроф. дисциплин ; [сост. Барышова Т.Л.]. - Майкоп : Магарин О.Г., 2016. - 74 с. - Прил.: с. 67-73. - Библиогр.: с. 66 (50 назв.)            | <a href="http://lib.mkggu.ru:8002/libdata.php?id=2100042856">http://lib.mkggu.ru:8002/libdata.php?id=2100042856</a> |
| 621.3(07) У-91 Учебно-методическое пособие по дисциплине "Электротехника и электроника" (с рекомендациями к выполнению курсовой работы) : для бакалавров по направлению 260100.62 Продукты питания из растительного сырья всех форм обучения / Минобрнауки России, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Каф. строит. и общепроф. дисциплин ; [сост. Барышова Т.Л.]. - Майкоп : Магарин О.Г., 2014. - 88 с. - Прил.: с. 60-85. - Библиогр.: с. 86 (11 назв.) | <a href="http://lib.mkggu.ru:8002/libdata.php?id=2100042711">http://lib.mkggu.ru:8002/libdata.php?id=2100042711</a> |
| 621.3(07) Э 45 Электротехника и электроника : курс лекций для индивидуальной работы студентов заоч. формы обучения инженерно-техн. и технол. (кроме электротехнических) специальностей / М-во образования и науки РФ, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования Майкоп. гос. технол. ун-т, Каф. строит. и общепроф. дисциплин ; [сост. Т.Л. Барышова]. - Майкоп : МГТУ, 2010. - 127 с. - Библиогр.: с. 126 (5 назв.)                              | <a href="http://lib.mkggu.ru:8002/libdata.php?id=2000026401">http://lib.mkggu.ru:8002/libdata.php?id=2000026401</a> |

### 6.2. Литература для самостоятельной работ

| Название                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Ссылка                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Гальперин, М.В. Электротехника и электроника : учебник / М.В. Гальперин. - 2-е изд. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. - 480 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=387387">http://znanium.com/catalog/document?id=387387</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-00091-660-5. - ISBN 978-5-16-107681-1. - ISBN 978-5-16-014863-2                                                            | <a href="http://lib.mkggu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0BB41">http://lib.mkggu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0BB41</a>   |
| Комиссаров Ю.А. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс]: учебник / Ю.А. Комиссаров, Г.И. Бабокин; под ред. П.Д. Саркисова. - М.: ИНФРА-М, 2019. - 479 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <a href="http://znanium.com/catalog/product/1003357">http://znanium.com/catalog/product/1003357</a>                                                                                                                                                           | <a href="http://znanium.com/catalog/product/1003357">http://znanium.com/catalog/product/1003357</a>                                 |
| Чесноков, А.В. Теоретические положения и тестирование базовых знаний по электротехнике : учебное пособие / А.В. Чесноков, А.Е. Поляков, Е.М. Филимонова. - Москва : ФОРУМ, 2020. - 164 с. - (Высшее образование-Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=358693">https://znanium.com/catalog/document?id=358693</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-00091-124-2. - ISBN 978-5-16-103475-0. - ISBN 978-5-16-011301- | <a href="http://lib.mkggu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0A156F">http://lib.mkggu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0A156F</a> |
| Марченко, А.Л. Электротехника и электроника. В 2 т. : учебник / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий. Электротехника и электроника, Т. 1. - Москва : ИНФРА-М, 2022. - 574 с. - (Высшее образование). - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=390488">http://znanium.com/catalog/document?id=390488</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-009061-0. - ISBN 978-5-16-102956-5                                                              | <a href="http://lib.mkggu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0BB39">http://lib.mkggu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0BB39</a>   |
| Марченко, А.Л. Электротехника и электроника. В 2 т. : учебник / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий, Т. 2, Электроника. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 391 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=372821">http://znanium.com/catalog/document?id=372821</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-014295-1. - ISBN                                                                                    | <a href="http://lib.mkggu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0BB3B">http://lib.mkggu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0BB3B</a>   |



| Название          | Ссылка |
|-------------------|--------|
| 978-5-16-106791-8 |        |

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.



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

### 7.1. 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-1.1</b> Демонстрирует знание формул и законов математики, физики, химии.                                                                                                                                                                                                                                       |     |      |                                                                                                       |
| 34                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 34  |      | Механика                                                                                              |
| 23                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 23  |      | Инженерная графика                                                                                    |
| 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 12  |      | Химия                                                                                                 |
| 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 12  |      | Физика                                                                                                |
| 123                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 123 |      | Математика                                                                                            |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4   |      | Электротехника, основы электроники и автоматики                                                       |
| <b>ОПК-1.2</b> Применяет полученные знания для решения математических и физических задач, строит математические модели химических процессов, пользуется основными приемами и математическими методами решения задач, законами физики; навыками теоретических и экспериментальных методов изучения химических явлений. |     |      |                                                                                                       |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4   |      | Электротехника, основы электроники и автоматики                                                       |
| 34                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 34  |      | Механика                                                                                              |
| 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 12  |      | Химия                                                                                                 |
| 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 12  |      | Физика                                                                                                |
| 123                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 123 |      | Математика                                                                                            |
| <b>ОПК-3.2</b> Проводит измерения параметров материалов, рассчитывает технико-экономические показатели изделий и использует основные знания для идентификации и научно-обоснованного выбора оборудования и оснастки для проектируемых изделий с учетом их конструктивно-технологических и экономических параметров.   |     |      |                                                                                                       |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5   |      | Материалы для одежды и конфекционирование                                                             |
| 45                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 45  |      | Материаловедение в производстве изделий легкой промышленности                                         |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4   |      | Электротехника, основы электроники и автоматики                                                       |
| 34                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 34  |      | Механика                                                                                              |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2   |      | Ознакомительная практика                                                                              |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4   |      | Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)         |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6   |      | Технологическая (проектно-технологическая) практика                                                   |
| <b>ОПК-5.2</b> Принимает технические решения в профессиональной деятельности, оценивать риск их реализации, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии.                                                                                                                                      |     |      |                                                                                                       |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4   |      | Электротехника, основы электроники и автоматики                                                       |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 7   |      | Основы функционирования технологических процессов в производстве швейных изделий                      |
| 34                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 34  |      | Механика                                                                                              |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 9   |      | Основы машиноведения производства изделий легкой промышленности                                       |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6   |      | Технологическая (проектно-технологическая) практика                                                   |

### 7.2. 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-5: Способен принимать технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии |                                          |                   |        |         |                                  |
| ОПК-5.2 Принимает технические решения в профессиональной деятельности, оценивать риск их реализации,                                               |                                          |                   |        |         |                                  |



| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                    | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование оценочного средства                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | неудовлетворительно                      | удовлетворительно                    | хорошо                                                   | отлично                                       |                                                                                       |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                                                                     |
| выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии.                                                                                                                                                                                                                                           |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                                                       |
| <b>Знать:</b><br>эффективные и безопасные технические средства и технологии.                                                                                                                                                                                                                                   | 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><br>использовать основные средства контроля качества среды обитания; оценивать риски применения технических решений в профессиональной деятельности.                                                                                                                                              | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                                                                       |
| <b>Владеть:</b><br>способностью выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии.                                                                                                                                                                                                           | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                                                                       |
| ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности                                                                                                                                                               |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                                                       |
| ОПК-1.2 Применяет полученные знания для решения математических и физических задач, строит математические модели химических процессов, пользуется основными приемами и математическими методами решения задач, законами физики; навыками теоретических и экспериментальных методов изучения химических явлений. |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                                                       |
| <b>Знать:</b> основные положения и методы естественнонаучных дисциплин и возможности их использования при решении практических задач в профессиональной деятельности                                                                                                                                           | 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><br>использовать методы физического моделирования, применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.                                                                                                                                 | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                                                                       |
| <b>Владеть:</b><br>навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций; методами безопасного обращения с                                                                                                                                                                        | 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                  | удовлетворит<br>ельно                | хорошо                                                   | отлично                                       |                                                                                       |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                                                                     |
| химическими материалами с учетом их физических и химических свойств.                                                                                                                                                                                                                                         |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                                                       |
| ОПК-3: Способен проводить измерения параметров материалов, изделий и технологических процессов                                                                                                                                                                                                               |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                                                       |
| ОПК-3.2 Проводит измерения параметров материалов, рассчитывает технико-экономические показатели изделий и использует основные знания для идентификации и научно-обоснованного выбора оборудования и оснастки для проектируемых изделий с учетом их конструктивно-технологических и экономических параметров. |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                                                       |
| <b>Знать:</b> методы проведения измерений параметров материалов, расчета технико-экономических показателей изделий; методы идентификации и научно-обоснованного выбора оборудования и оснастки для проектируемых изделий с учетом их конструктивно-технологических и экономических параметров.               | 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> проводить измерения параметров материалов, расчет технико-экономических показателей изделий; использовать; методы идентификации и научно-обоснованного выбора оборудования и оснастки для проектируемых изделий с учетом их конструктивно-технологических и экономических параметров.          | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                                                                       |
| <b>Владеть:</b> навыками измерения параметров материалов, изделий и технологических процессов производства изделий легкой промышленности с учетом их конструктивно-технологических и экономических параметров; навыками                                                                                      | 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                                                                                     |
| использования методов идентификации и научно-обоснованного выбора оборудования и оснастки для проектируемых изделий с учетом их конструктивно-технологических и экономических параметров.                                                                                                                    |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                                                       |
| ОПК-3: Способен проводить измерения параметров материалов, изделий и технологических процессов                                                                                                                                                                                                               |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                                                       |
| ОПК-3.2 Проводит измерения параметров материалов, рассчитывает технико-экономические показатели изделий и использует основные знания для идентификации и научно-обоснованного выбора оборудования и оснастки для проектируемых изделий с учетом их конструктивно-технологических и экономических параметров. |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                                                       |
| <b>Знать:</b> методы проведения измерений параметров материалов, расчета технико-экономических показателей изделий; методы идентификации и научно-обоснованного выбора оборудования и оснастки для проектируемых изделий с учетом их конструктивно-технологических и экономических параметров.               | 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> проводить измерения параметров материалов, расчет технико-экономических показателей изделий; использовать; методы идентификации и научно-обоснованного выбора оборудования и оснастки для проектируемых изделий с учетом их конструктивно-технологических и экономических параметров.          | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                                                                       |
| <b>Владеть:</b> навыками измерения параметров материалов, изделий и технологических процессов производства                                                                                                                                                                                                   | 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                                                                                     |
| изделий легкой промышленности с учетом их конструктивно-технологических и экономических параметров; навыками использования методов идентификации и научно-обоснованного выбора оборудования и оснастки для проектируемых изделий с учетом их конструктивно-технологических и экономических параметров.                                                         |                                          |                       |                                                        |                                       |                                                                                       |
| ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                           |                                          |                       |                                                        |                                       |                                                                                       |
| ОПК-1.1 Демонстрирует знание формул и законов математики, физики, химии.                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                          |                       |                                                        |                                       |                                                                                       |
| <b>Знать:</b> основные физические явления, основные законы физики и химии; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях и моделирования в профессиональной деятельности; назначение и принципы действия важнейших физических приборов; нормы техники безопасности их реализация в лабораторных и технологических условиях. | 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> использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;                                                                                                                                | 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<br>основных естеств<br>еннонаучных и<br>общеинженерных<br>знания, методами<br>математического<br>анализа в<br>важнейших<br>практических<br>приложениях;<br>основными<br>методами физико-<br>математического<br>анализа для<br>решения естестве<br>ннонаучных<br>задач; приемами<br>правильной<br>эксплуатации<br>основных<br>приборов и<br>оборудования<br>современной<br>физической<br>лаборатории;<br>методами<br>обработки и инте<br>рпретирования<br>результатов<br>эксперимента;<br>приемами<br>использования<br>методов<br>физического<br>моделирования в<br>производственной<br>практике. | 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 применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                                                                      |
| ОПК-1.1 Демонстрирует знание формул и законов математики, физики, химии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                                                                                      |
| <b>Знать:</b> основные<br>физические<br>явления,<br>основные законы<br>физики и химии;<br>границы их<br>применимости,<br>применение<br>законов в<br>важнейших<br>практических<br>приложениях и<br>моделирования в<br>профессионально<br>й деятельности;<br>назначение и<br>принципы<br>действия<br>важнейших<br>физических<br>приборов; нормы<br>техники<br>безопасности их<br>реализация в<br>лабораторных и<br>технологических<br>условиях.                                                                                                                                                                                                 | Фрагментарные<br>знания                  | Неполные знания                             | Сформированные,<br>но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания         | Сформированные<br>систематические<br>знания            | контрольная<br>работа, тесты,<br>письменный<br>опрос, рефераты,<br>доклады, круглый<br>стол, экзамен |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,                                                          | Сформированные                                         |                                                                                                      |



| 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                                      |
| использовать<br>основные законы<br>естественнонаучн<br>ых дисциплин в<br>профессионально<br>й деятельности;<br>осуществлять<br>поиск,<br>критический<br>анализ и синтез<br>информации,<br>применять<br>системный<br>подход для<br>решения<br>поставленных<br>задач;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                          |                                             | допускаются<br>небольшие<br>ошибки                                      | умения                                                 |                                        |
| <b>Владеть:</b><br>навыками<br>использования<br>основных естеств<br>еннонаучных и<br>общеинженерных<br>знания, методами<br>математического<br>анализа в<br>важнейших<br>практических<br>приложениях;<br>основными<br>методами физико-<br>математического<br>анализа для<br>решения естестве<br>ннонаучных<br>задач; приемами<br>правильной<br>эксплуатации<br>основных<br>приборов и<br>оборудования<br>современной<br>физической<br>лаборатории;<br>методами<br>обработки и инте<br>рпретирования<br>результатов<br>эксперимента;<br>приемами<br>использования<br>методов<br>физического<br>моделирования в<br>производственной<br>практике. | 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 |                                        |

### 7.3. 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

Вариант №1



I. 1. Определить сопротивление ламп накаливания при указанных на них мощностях  $P_1=100$  Вт,  $P_2 = 150$  Вт и напряжении  $U = 220$  В.

1).  $R_1 = 484$  Ом;  $R_2 = 124$  Ом. 2).  $R_1 = 684$  Ом;  $R_2 = 324$  Ом. 3).  $R_1 = 484$  Ом;  $R_2 = 324$  Ом.

2. Чему равен угол сдвига фаз между напряжением и током в емкостном элементе?

1). 0. 2).  $90^\circ$  3).  $-90^\circ$ .

3. Чему равен ток в нулевом проводе в симметричной трехфазной цепи при соединении нагрузки в звезду?

1). Номинальному току одной фазы. 2). Нулю. 3). Сумме номинальных токов двух фаз.

4. Симметричная нагрузка соединена треугольником. При измерении фазного тока амперметр показал 10 А. Чему будет равен ток в линейном проводе?

1). 10 А. 2). 17,3 А. 3). 14,14 А. 4). 20 А.

II. 5. Какие трансформаторы используются для питания электроэнергией бытовых потребителей?

6. Частота вращения магнитного поля асинхронного двигателя  $n_1 = 1000$  об/мин. Частота вращения ротора  $n_2 = 950$  об/мин. Определить скольжение.

7. Какое сопротивление должны иметь: а) амперметр; б) вольтметр

8. Опасен ли для человека источник электрической энергии, напряжением 36 В?

### Вариант № 2

I. 1. Эквивалентное сопротивление цепи с последовательным соединением резисторов  $R_1=15$  Ом,  $R_2=10$  Ом,  $R_3=12$  Ом,  $R_4=6$  Ом.

1) 10 2) 43 3) 11

2. В цепи с последовательно соединёнными резистором  $R$  и емкостью  $C$  определить реактивное сопротивление  $X_c$ , если вольтметр показывает входное напряжение  $U=200$  В, ваттметр  $P = 640$  Вт, амперметр  $I=4$  А.

1). 20 Ом. 2). 50 Ом. 3). 40 Ом. 4). 30 Ом.

3. Почему обрыв нейтрального провода четырёхпроводной трёхфазной системы является аварийным режимом?

1). На всех фазах приемника энергии напряжение падает.

2). На одних фазах приёмника энергии напряжение увеличивается, на других уменьшается.

3). На всех фазах приёмника энергии напряжение возрастает.

4. Соотношения, связывающие фазные и линейные токи в трехфазной электрической цепи при соединении звездой.

1).  $U_l = U_f$ ,  $I_l = I_f$  2).  $U_l = \sqrt{3}U_f$ ,  $I_l = \sqrt{3}I_f$  3).  $U_l = \sqrt{3}U_f$ ,  $I_l = I_f$  4).  $U_l = U_f$ ,  $I_l = \sqrt{3}I_f$

II. 5. Для преобразования какой энергии предназначены асинхронные двигатели?



6. При постоянном напряжении питания двигателя постоянного тока параллельного возбуждения магнитный поток возбуждения уменьшился. Как изменилась частота вращения?

7. Какие виды погрешностей присущи электроизмерительным приборам?

8. Какие части электротехнических устройств заземляются?

### Вариант №3

I. 1. Эквивалентное сопротивление цепи с параллельным соединением резисторов  $R_1=15\text{ Ом}$ ,  $R_2=10\text{ Ом}$ ,  $R_3=12\text{ Ом}$ ,  $R_4=6\text{ Ом}$ .

1) 10; 2) 43; 3) 11;

2. Мгновенное значение тока в нагрузке задано следующим выражением  $i = 0,06 \sin(942t - 45^\circ)$ . Определить период сигнала и частоту.

1).  $f = 200\text{ Гц}$ ;  $T = 5 \cdot 10^{-3}\text{с}$ .      2).  $f = 150\text{ Гц}$ ;  $T = 6,67 \cdot 10^{-3}\text{с}$ .      3).  $f = 300\text{ Гц}$ ;  $T = 3,33 \cdot 10^{-3}\text{с}$ .

3. В каких единицах выражается индуктивность  $L$ ?

1). Генри.      2). Фарада      3). Кельвин.      4). Вольт.

4. Лампы накаливания с номинальным напряжением 220 В включают в трёхфазную сеть с линейным напряжением 220 В. Определить схему соединения ламп.

1). Трёхпроводной звездой.      2). Четырёхпроводной звездой.      3). Треугольником.

II. 5. У силового однофазного трансформатора номинальное напряжение на входе  $U_1 = 6000\text{ В}$ , на выходе:  $U_2 = 100\text{ В}$ . Определить коэффициент трансформации трансформатора.

6. Как называется основная характеристика асинхронного двигателя?

7. Назвать классы точности электроизмерительных приборов.

8. Сработает ли защита из плавких предохранителей при пробое на корпус двигателя: а) в трехпроводной; б) четырехпроводной сетях трехфазного тока?

### Вариант № 4

I. 1. Определить потери мощности в источнике, если его внутреннее сопротивление  $R_0=2\text{ Ом}$ , сопротивление нагрузки  $R=40\text{ Ом}$ , ток в цепи  $I=12\text{ А}$

1). 6048 Вт;      2). 288 Вт;      3). 5760 Вт;

2. Напряжение на зажимах цепи с активным элементом, сопротивлением  $R = 50\text{ Ом}$ , изменяется по закону  $u = 100 \sin(314t + 30^\circ)$ . Определить закон изменения тока в цепи.

1).  $i = 2 \sin 314t$ ; 2).  $i = 2 \sin(314t + 30^\circ)$ ; 3).  $i = 1,4 \sin(314t + 30^\circ)$ ;      4).  $i = 1,4 \sin 314t$ .

3. В трехфазной цепи линейное напряжение равно 220 В, линейный ток 2 А, активная мощность 380 Вт. Найти коэффициент мощности.

1). 0,8.      2). 0,6.      3). 0,5.      4). 0,4.



4. В трехфазную сеть с линейным напряжением 380 В включают трехфазный двигатель, каждая из обмоток которого рассчитана на 220 В. Как следует соединить обмотки двигателя?

1). Треугольником. 2). Звездой. 3). Двигатель нельзя включать в эту сеть.

II. 5. Каково назначение измерительного трансформатора тока?

6. Как изменится ток в обмотке ротора асинхронного двигателя при увеличении механической нагрузки на валу?

7. Что такое надежность электроизмерительного прибора.

8. Какая электрическая величина оказывает непосредственное физическое воздействие на организм человека?

### Вариант № 5

I. 1. Каким будет соотношение между ЭДС и напряжением на зажимах в цепи постоянного тока, если внутреннее сопротивление источника равно нулю.

1).  $U > E$

2).  $U < E$

3).  $U = E$

2. Мгновенные значения тока и напряжения в нагрузке заданы следующими выражениями:  
 $i = 0,2 \sin(376,8 t + 80^\circ) \text{ A}$ ,  $u = 250 \sin(376,8 t + 170^\circ) \text{ B}$ .  
Определить тип нагрузки.

1. Активная. 2. Активно-индуктивная. 3. Активно-емкостная. 4. Индуктивная.

3. Какое из приведенных соотношений для симметричной трехфазной цепи содержит ошибку, если нагрузка соединена треугольником?

1).  $U_{\phi} = U_{\text{л}}$ .

2).  $I_{\text{л}} = I_{\phi}$ .

3).  $P = \sqrt{3} \cdot U_{\text{л}} \cdot I_{\text{л}} \cdot \cos \phi$ .

4. Линейный ток равен 2,2 А. Рассчитать фазный ток, если симметричная нагрузка соединена звездой?

1). 2,2 А.

2). 1,27 А.

3). 3,8 А.

4). 2,5 А.

II. 5. На какие режимы работы рассчитаны измерительные трансформаторы напряжения?

6. Укажите основной недостаток асинхронного двигателя.

7. Какое соотношение необходимо при выборе номинальной мощности  $P_n$  электродвигателя при продолжительном режиме работы?

8. От чего зависит степень поражения человека электрическим током?

### Тесты

1. Как соединить три одинаковых резистора с сопротивлением  $R$ , чтобы эквивалентное сопротивление было  $1,5R$ ?

1. параллельно; 2. последовательно; 3. смешанно

2. Два резистора мощностью 25 и 100 Вт, рассчитанные на напряжение 127 В, соединили последовательно и включили в сеть с напряжением 220 В. Какие напряжения будут на резисторах?



1. 110 В, 110 В

2. 44 В, 176 В 3. 127 В, 127 В

3. Определить сопротивление ламп накаливания при указанных на них мощностях  $P_1 = 100$  Вт,  $P_2 = 150$  Вт и напряжении  $U = 220$  В.

$R_1 = 484$  Ом;  $R_2 = 124$  Ом. 2.  $R_1 = 684$  Ом;  $R_2 = 323$  Ом. 3.  $R_1 = 484$  Ом;  $R_2 = 323$  Ом.

4. Мгновенные значения тока и напряжения в нагрузке заданы следующими выражениями:  
 $i = 0,2 \sin(376,8 t + 170^\circ)$  А,  $u = 250 \sin(376,8 t + 80^\circ)$  В.  
Определить тип нагрузки.

1. Активная. 2. Активно-индуктивная. 3. Активно-емкостная.

4. Индуктивная. 5. Емкостная

5. Как изменится сдвиг фаз между напряжением и током на катушке индуктивности, если оба ее параметра ( $R$  и  $X_L$ ) одновременно увеличатся в два раза?

1. Уменьшится в два раза. 2. Останется неизменным. 3. Увеличится в два раза.

6. В трёхфазную сеть с линейным напряжением 380 В включают трёхфазную нагрузку, каждая фаза которой рассчитана на 220 В. По какой схеме следует соединить?

1. Треугольником. 2. Звездой. 3. Такую нагрузку нельзя включить в эту сеть.

7. Нагрузка соединена по схеме четырехпроводной звезды. Будут ли меняться фазные напряжения на нагрузке при обрыве нулевого провода в случае: а) симметричной нагрузки; б) несимметричной нагрузки?

1. а) да; б) нет. 2. а) да; б) да. 3. а) нет; б) нет. 4. а) нет; б) да.

8. Конденсатор емкостью  $C$  подключен к источнику синусоидального тока. Как изменится ток в конденсаторе, если частоту синусоидального тока уменьшить в три раза?

1. увеличится в 3 раза 2. уменьшится в 3 раза 3. не изменится

9. К трехфазной четырехпроводной сети подключена симметричная нагрузка. В фазу  $C$  включен амперметр. Как изменятся показания, если произойдет обрыв фазного провода  $B$ ?

1. увеличатся 2. уменьшатся 3. не изменятся

10. Электрическое сопротивление человеческого тела 3000 Ом. Какой ток проходит через него, если человек находится под напряжением 240 В?

1. 19 мА. 2. 38 мА. 3. 80 мА. 4. 50 мА.

11. Какая электрическая величина оказывает непосредственное физическое воздействие на организм человека?

1. Напряжение. 2. Ток. 3. Мощность.

12. Если порог чувствительности человека к электрическому току  $1 \text{ мА} = 0,01 \text{ А}$ , а сопротивление человека 3000 Ом, то какого роста должен быть человек, чтобы почувствовать ток, стоя на земле в электрическом поле напряженностью 15 В/м ?

1. 0,5 м 2. 4,5 м 3. 2 м



## 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
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. Нелинейные индуктивные и емкостные элементы. Управляемые НЭ.
14. Транзистор как активный четырехполюсник.
15. Полная система уравнений. Роль граничных и начальных условий.

Вопросы к экзамену по дисциплине «Электротехника, основы электроники и автоматики»

1. Электрическая цепь: параметры и характеристики. Единицы измерения электрических величин. условные обозначения элементов.
2. Закон Ома для участка и полной цепи. Мощность. Уравнение баланса мощностей. Кпд.
3. Расчёт простых линейных цепей постоянного тока с различным соединением резисторов.
4. Законы Кирхгофа. Методы расчёта сложных цепей постоянного тока.
5. Основные понятия теории магнитного поля. Анализ и расчет магнитных цепей. Электромагнитные явления.
6. Электрические цепи переменного тока: параметры и характеристики. Фаза, сдвиг фаз.
7. Расчёт однофазных цепей с различным сочетанием параметров R,L,C.



8. Резонанс напряжений и резонанс токов в цепи переменного тока.
9. Трёхфазные цепи переменного тока. Способы соединения фаз источника. Фазные и линейные величины.
10. Соединение нагрузки по схеме «звезда» с нейтральным проводом и без него. Роль нейтрального провода.
11. Соединение нагрузки по схеме «треугольник» в симметричном и несимметричном режиме работы цепи.
12. Однофазные трансформаторы. Устройство и принцип действия. Коэффициент трансформации. Потери мощности и кпд.
13. Трёхфазные трансформаторы. Зависимость коэффициента трансформации от схемы соединения обмоток.
14. Электрические машины постоянного тока: генераторы и двигатели. Устройство. Обратимость. Схемы возбуждения.
15. Электрические машины переменного тока: синхронные и асинхронные. Устройство и принцип действия. Скорость вращения. Скольжение.
16. Методы электрических измерений. Средства измерений. Классификация и характеристики приборов. Системы приборов.
17. Элементы электроники. Типы электронных устройств.
18. Свойства полупроводниковых материалов. Полупроводниковые приборы: устройство и принцип действия.
19. Основные логические операции и таблицы истинности. Элементы цифровых электронных цепей. Интегральные схемы.
20. Напряжение прикосновения. Средства защиты и схемы защитного заземления.

#### **7.4. 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.

### **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, при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

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

### **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.



## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 8.1. Основная литература

| Название                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Ссылка                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Гальперин, М.В. Электротехника и электроника : учебник / М.В. Гальперин. - 2-е изд. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. - 480 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=387387">http://znanium.com/catalog/document?id=387387</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-00091-660-5. - ISBN 978-5-16-107681-1. - ISBN 978-5-16-014863-2                                                            | <a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+0BB41">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+0BB41</a>   |
| Марченко, А.Л. Электротехника и электроника. В 2 т. : учебник / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий. Электротехника и электроника, Т. 1. - Москва : ИНФРА-М, 2022. - 574 с. - (Высшее образование). - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=390488">http://znanium.com/catalog/document?id=390488</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-009061-0. - ISBN 978-5-16-102956-5                                                              | <a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+0BB39">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+0BB39</a>   |
| Марченко, А.Л. Электротехника и электроника. В 2 т. : учебник / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий, Т. 2, Электроника. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 391 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=372821">http://znanium.com/catalog/document?id=372821</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-014295-1. - ISBN 978-5-16-106791-8                                                                  | <a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+0BB3B">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+0BB3B</a>   |
| Чесноков, А.В. Теоретические положения и тестирование базовых знаний по электротехнике : учебное пособие / А.В. Чесноков, А.Е. Поляков, Е.М. Филимонова. - Москва : ФОРУМ, 2020. - 164 с. - (Высшее образование-Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=358693">https://znanium.com/catalog/document?id=358693</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-00091-124-2. - ISBN 978-5-16-103475-0. - ISBN 978-5-16-011301- | <a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+0A156F">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+0A156F</a> |

### 8.2. Дополнительная литература

| Название                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Ссылка                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Рыбков И.С. Электротехника [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.С. Рыбков. - М.: РИОР: ИНФРА-М, 2018. - 160 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <a href="http://znanium.com/go.php?id=938944">http://znanium.com/go.php?id=938944</a>                                                                    | <a href="http://znanium.com/go.php?id=938944">http://znanium.com/go.php?id=938944</a>               |
| Комиссаров Ю.А. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс]: учебник / Ю.А. Комиссаров, Г.И. Бабокин; под ред. П.Д. Саркисова. - М.: ИНФРА-М, 2019. - 479 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <a href="http://znanium.com/catalog/product/1003357">http://znanium.com/catalog/product/1003357</a> | <a href="http://znanium.com/catalog/product/1003357">http://znanium.com/catalog/product/1003357</a> |

### 8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". - Москва, 2011 - - URL: <http://znanium.com/catalog> (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. <http://znanium.com/catalog/> IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания "Ай Пи Ар Медиа". - Саратов, 2010 - . - URL: <http://www.iprbookshop.ru/586.html> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является распространенным образовательным



электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования.

<http://www.iprbookshop.ru/586.html> Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - - URL: <https://нэб.рф/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: <http://nlr.ru/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. "... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени." (цитата с сайта РНБ: [http://nlr.ru/nlr\\_visit/RA1162/rnb-today](http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) ) <https://нэб.рф/eLIBRARY.RU>. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . - URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. <https://elibrary.ru/defaultx.asp> CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . - URL: <https://cyberleninka.ru/> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. <https://cyberleninka.ru/> Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. </index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya>



## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

### 9.1. Учебно-методические материалы по изучению лекционного курса

| Раздел/тема занятия с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Методы обучения                                         | Способы (формы) обучения                                          | Средства обучения                                       | Формируемые компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Тема 1. Основные законы и методы расчета электрических цепей постоянного тока</p> <p><i>Основные законы электрических цепей постоянного тока. Методы расчета электрических цепей. Анализ и расчет линейных цепей с одним источником энергии. Два режима работы источника. Анализ и методы расчета сложных цепей. Анализ и расчет цепей с нелинейными элементами</i></p>                                                | Словесные методы (чтение лекций)                        | Изучение нового материала, обобщение и систематизация знаний, СРС | Материальные (учебно-наглядн.) идеальные (схемы, рис.)  | <p>ОПК-1.1 Демонстрирует знание формул и законов математики, физики, химии.</p> <p>ОПК-1.2 Применяет полученные знания для решения математических и физических задач, строит математические модели химических процессов, пользуется основными приемами и математическими методами решения задач, законами физики; навыками теоретических и экспериментальных методов изучения химических явлений.</p> |
| <p>Тема 2. Электромагнетизм. Анализ и расчет магнитных цепей</p> <p><i>Магнитные свойства материалов. Анализ и расчет магнитных цепей. Законы полного тока и Кирхгофа для магнитной цепи. Электромагнитные явления: индукция, самоиндукция, взаимная индукция. ЭДС индукции.</i></p>                                                                                                                                      | Словесные методы (чтение лекций)                        | Изучение нового материала, обобщение, систематизация знаний, СРС  | Материальные (учебно-наглядн.), идеальные (схемы, рис.) | <p>ОПК-1.1 Демонстрирует знание формул и законов математики, физики, химии.</p> <p>ОПК-1.2 Применяет полученные знания для решения математических и физических задач, строит математические модели химических процессов, пользуется основными приемами и математическими методами решения задач, законами физики; навыками теоретических и экспериментальных методов изучения химических явлений.</p> |
| <p>Тема 3. Анализ и расчет цепей переменного тока.</p> <p><i>Получение синусоидальной ЭДС, способы представления и параметры синусоидальных величин; анализ и расчет однофазных цепей методом векторных диаграмм, основы комплексного метода расчёта цепей; частотные свойства цепи, резонансные явления; анализ и расчет трехфазных цепей в симметричном и несимметричном режимах работы; несинусоидальные цепи.</i></p> | Словесные методы (чтение лекций), диалогическое общение | Изучение нового материала, обобщение и систематизация знаний, СРС | Материальные (учебно-наглядн.) идеальные (схемы, рис.)  | <p>ОПК-1.1 Демонстрирует знание формул и законов математики, физики, химии.</p> <p>ОПК-1.2 Применяет полученные знания для решения математических и физических задач, строит математические модели химических процессов, пользуется основными приемами и математическими методами решения задач, законами физики; навыками теоретических и экспериментальных методов изучения химических явлений.</p> |
| <p>Тема 4. Трансформаторы. Электромагнитные устройства автоматики</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Словесные методы (чтение лекций)                        | Изучение нового материала,                                        | Материальные (учебно-наглядн.)                          | <p>ОПК-1.2 Применяет полученные знания для решения математических и физических задач, строит математические модели химических процессов, пользуется основными приемами</p>                                                                                                                                                                                                                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                         |                                                                          |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Назначение, классификация, принцип действия трансформаторов, коэффициент трансформации, режимы работы, внешние характеристики и КПД; трехфазный трансформатор; авто- и специальные трансформаторы. Электромагнитные аппараты автоматики: контакторы, реле, магнитные пускатели: назначение, принцип действия, параметры                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | лекций), диалогическое общение                          | обобщение и систематизация знаний<br><br>СРС                             | идеальные (схемы, рис.)                                | и математическими методами решения задач, законами физики; навыками теоретических и экспериментальных методов изучения химических явлений.<br><br>ОПК-5.2 Принимает технические решения в профессиональной деятельности, оценивать риск их реализации, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Тема 5. Электрические машины и основы электропривода.<br><br>МПТ: назначение, классификация, принцип работы в режиме генератора и в режиме двигателя; схемы возбуждения, механические и рабочие характеристики; принципы регулирования частоты вращения ДПТ. СД: устройство и принцип работы; синхронный генератор и двигатель, частота вращения ротора; вращающий момент и угловая характеристика; синхронный компенсатор реактивной мощности. АД: устройство и принцип работы; частота вращения ротора, скольжение; механическая и рабочие характеристики, регулирование частоты вращения двигателей с короткозамкнутым и фазным роторами. Назначение, классификация электроприводов. Режимы работы двигателей в приводе. Выбор двигателя. Управление ЭП. | Словесные методы (чтение лекций), диалогическое общение | Изучение нового материала, обобщение и систематизация знаний,<br><br>СРС | Материальные (учебно-наглядн.) идеальные (схемы, рис.) | ОПК-1.2 Применяет полученные знания для решения математических и физических задач, строит математические модели химических процессов, пользуется основными приемами и математическими методами решения задач, законами физики; навыками теоретических и экспериментальных методов изучения химических явлений.<br><br>ОПК-5.2 Принимает технические решения в профессиональной деятельности, оценивать риск их реализации, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии.                                                                                                                                    |
| Тема 6. Электрические измерения и приборы. Передача и распределение электроэнергии. Основы электробезопасности.<br><br>Методы и средства измерений. Основные характеристики и системы электроизмерительных приборов. Измерение неэлектрических величин электрическими методами. Датчики. Электрооборудование с/х предприятий. Расчет электрических сетей, потери напряжения в ЛЭП, методы определения сечения проводов. Действие электрического тока на организм человека, напряжение прикосновения. Средства защиты. Заземление и зануление.                                                                                                                                                                                                               | Словесные методы (чтение лекций)                        | Изучение нового материала, обобщение и систематизация знаний,<br><br>СРС | Материальные (учебно-наглядн.) идеальные (схемы, рис.) | ОПК-1.2 Применяет полученные знания для решения математических и физических задач, строит математические модели химических процессов, пользуется основными приемами и математическими методами решения задач, законами физики; навыками теоретических и экспериментальных методов изучения химических явлений.<br><br>ОПК-3.2 Проводит измерения параметров материалов, рассчитывает технико-экономические показатели изделий и использует основные знания для идентификации и научно-обоснованного выбора оборудования и оснастки для проектируемых изделий с учетом их конструктивно-технологических и экономических параметров. |
| Тема 7. Аналоговая электроника. Цифровая электроника.<br><br>Элементная база современных электронных устройств. Электронные и полупроводниковые приборы. Свойства полупроводниковых материалов. Полупроводниковые преобразователи. Оптоэлектронные приборы. Источники вторичного электропитания. Усилители электрических сигналов; импульсные и автогенераторные устройства;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Словесные методы (чтение лекций)                        | Изучение нового материала, обобщение и систематизация знаний,<br><br>СРС | Материальные (учебно-наглядн.) идеальные (схемы, рис.) | ОПК-1.2 Применяет полученные знания для решения математических и физических задач, строит математические модели химических процессов, пользуется основными приемами и математическими методами решения задач, законами физики; навыками теоретических и экспериментальных методов изучения химических явлений.<br><br>ОПК-5.2 Принимает технические решения в                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                                                                                                                                                 |  |  |                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Логические основы цифровых устройств. Основные логические операции и таблицы истинности. Интегральные схемы (БИС). Применение интегральных схем |  |  | профессиональной деятельности, оценивать риск их реализации, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 9.2. Учебно-методические материалы по подготовке к лабораторным занятиям

| Раздел/тема занятия с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)                                                            | Методы обучения                         | Способы (формы) обучения            | Средства обучения                 | Предполагаемый уровень освоения |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| <b>Лабораторное занятие 1.</b> Правила поведения в электротехнической лаборатории. Требования ТБ                                             | Словесные методы (приобретение знаний)  | Проверка уровня готовности студента | Материальные (учебно-наглядные)   | I                               |
| <b>Лабораторное занятие 2, 3.</b><br>Исследование линейной и нелинейной цепей постоянного тока                                               | Практические методы (опыт, демонстрац.) | Контроль умений и навыков           | Материальные (лаборатор. оборуд.) | I, II                           |
| <b>Лабораторное занятие 4, 5.</b><br>Исследование последовательных и параллельных линейных цепей переменного тока                            | Практические методы (опыт, демонстрац.) | Контроль умений и навыков           | Материальные (лаборатор. оборуд.) | I, II                           |
| <b>Лабораторное занятие 6, 7.</b><br>Исследование трехфазных цепей переменного тока при соединении фаз звездой и треугольником.              | Практические методы (опыт, демонстрац.) | Контроль умений и навыков           | Материальные (лаборатор. оборуд.) | I, II                           |
| <b>Лабораторное занятие 8.</b><br>Исследование однофазного двухобмоточного трансформатора.                                                   | Практические методы (опыт, демонстрац.) | Контроль умений и навыков           | Материальные (лаборатор. оборуд.) | I, II                           |
| <b>Лабораторное занятие 9, 10.</b><br>Исследование машин постоянного тока.<br>Исследование асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором | Практические методы (опыт, демонстрац.) | Контроль умений и навыков           | Материальные (лаборатор. оборуд.) | I, II                           |

|                                                                                |                                               |                                 |                                           |       |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------|-------|
| <b>Лабораторное занятие 11.</b><br>Поверка электроизмерительных приборов.      | Практические<br>методы (опыт,<br>демонстрац.) | Контроль<br>умений и<br>навыков | Материальные<br>(лаборатор.<br>оборуд.)   | I, II |
| <b>Лабораторное занятие 12, 13.</b><br>Исследование полупроводниковых приборов | Практические<br>методы (опыт,<br>демонстрац.) | Контроль<br>умений и<br>навыков | Материальные<br>(лаборатор.<br>оборудов.) | I, II |

## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

### 10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

| Название                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7-Zip Свободная лицензия                                                                                    |
| Adobe Reader DC Свободная лицензия                                                                          |
| Microsoft .NET Framework 4.7 Свободная лицензия                                                             |
| Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095                    |
| Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401                     |
| Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765 |
| Право использования ПО "Виртуальная лаборатория" "Электротехника" Контракт №0376100002720000032             |

### 10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

| Название                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - - URL: <a href="http://znanium.com/catalog">http://znanium.com/catalog</a> (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. <a href="http://znanium.com/catalog/">http://znanium.com/catalog/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. – Саратов, 2010 - . - URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/586.html">http://www.iprbookshop.ru/586.html</a> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. <a href="http://www.iprbookshop.ru/586.html">http://www.iprbookshop.ru/586.html</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - - URL: <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданиям, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданий и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: <a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населения России народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: <a href="http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today">http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today</a> ) <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a> |
| eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . - URL: <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . - URL: <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |



| Название                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|
| контрактов и лицензионных соглашений. /index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya |

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

| Название                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Znaniy.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - - URL: <a href="http://znaniy.com/catalog">http://znaniy.com/catalog</a> (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. <a href="http://znaniy.com/catalog/">http://znaniy.com/catalog/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. – Саратов, 2010 - . - URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/586.html">http://www.iprbookshop.ru/586.html</a> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. <a href="http://www.iprbookshop.ru/586.html">http://www.iprbookshop.ru/586.html</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - - URL: <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: <a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населения России народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: <a href="http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today">http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today</a> ) <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a> |
| eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . - URL: <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . - URL: <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. /index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |



## 11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

| Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                         | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебная аудитория лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: ауд.1-116, лаборатория электроэнергетических систем: ауд. 2-45, компьютерный класс: ауд. 1-117, адрес ул. Первомайская, 191 | Учебная мебель для аудитории на 26 посадочных мест: доска, стулья, столы 2-х местные, стол для преподавателя, стул для преподавателя. Лабораторное оборудование: учебный лабораторный стенд «Электрические и магнитные цепи, основы электроники, электрические машины и привод» ЭОЭ4М-С-К исполнение стендовое компьютерное; Переносная лаборатория электричества и магнетизма. Виртуальные аналоги лабораторного оборудования (симуляторы), лекции-презентации. Компьютерный класс на 15 посадочных мест, оснащенный компьютерами Pentium с выходом в Интернет. | 7-Zip Свободная лицензияAdobe Reader DC Свободная лицензияMicrosoft .NET Framework 4.7 Свободная лицензияMicrosoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765Право использования ПО "Виртуальная лаборатория" "Электротехника" Контракт №0376100002720000032 |
| Помещения для самостоятельной работы: компьютерный класс: ауд. 1-117, адрес ул. Первомайская,191Читальный зал: ул. Первомайская,191, 3 этаж.                                                                                                                                      | 30 посадочных мест, оснащенных учебной мебелью и персональными компьютерами с доступов в интернет Windows 10, Microsoft Office 2016 договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015 свободно распространяемое не требующее лицензирования);                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 7-Zip Свободная лицензияAdobe Reader DC Свободная лицензияMicrosoft .NET Framework 4.7 Свободная лицензияMicrosoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765Право использования ПО "Виртуальная лаборатория" "Электротехника" Контракт №0376100002720000032 |

