Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 01.11.2025 18:02:03
Уникальный программный ключ:
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Майкопский государственный технологический университет»

Факультет Инженерный

Кафедра нефтегазового дела и энергетики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ Л.И. Задорожная
«26» 08 20 21 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.О.12. Электротехника

по направлению подготовки бакалавров 21.03.01 «Нефтегазовое дело

по профилю подготовки Бурение нефтяных и газовых скважин

квалификация (степень) выпускника бакалавр

форма обучения очная, заочная, очно-заочная

год начала подготовки 2021

Майкоп

2

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению (специальности) 21.03.01 Нефтегазовое дело

Составитель рабочей программы:

кандидат педагогических наук, доцент _____ Т. Л. Барышова
(должность, ученое звание, степень) (подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

нефтегазового дела и энергетики
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой
«25» 08 2021 г. _____ М.А. Меретуков
(подпись) (Ф.И.О.)

Одобрено учебно-методической комиссией факультета
(где осуществляется обучение) «25» 08 2021 г.

Председатель
учебно-методического
совета направления (специальности)
(где осуществляется обучение) _____ М.А. Меретуков
(подпись) (Ф.И.О.)

Декан факультета
(где осуществляется обучение)
«25» 08 2021 г. _____ М.К. Беданоков
(подпись) (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:
Начальник УМУ
«25» 08 2021 г.

_____ Н.Н. Чудесова
(подпись) (Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой
по направлению (специальности) _____ М.А. Меретуков
(подпись) (Ф.И.О.)

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины является теоретическая и практическая подготовка бакалавров в области электротехники в такой степени, чтобы они могли грамотно выбирать и эксплуатировать необходимые электротехнические 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, практики, ГИА) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности).

Дисциплина входит в базовую часть цикла дисциплин ОП (Б1.О.13).

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 (1,2,3 сем.).

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 указанных выше разделам, владение персональным компьютером на уровне уверенного пользователя.

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

Дисциплина имеет предшествующие логические и содержательно-методические связи со следующими дисциплинами:

Детали машин (6 сем.);

Электропривод (5 сем.)

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

Изучение дисциплины направлено на формирование у студентов способностей, соответствующих уровню **общепрофессиональных компетенций (ОПК):**

способность решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания (ОПК-1);

способность проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные (ОПК-4):

В результате изучения базовой части цикла студент должен:

знать: основные положения теории и практики расчёта однофазных и трёхфазных электрических цепей; устройство, принцип работы электрических машин и электрооборудования, основы электрических измерений;

уметь: подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками; правильно эксплуатировать электрооборудование технологических машин и аппаратов; снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами; читать и собирать электрические схемы;

владеть: основами современных методов проектирования и инженерными приемами и навыками решения конкретных задач расчета электрических сетей и электротехнического оборудования нефтегазовых производств, навыками моделирования объектов и электромагнитных процессов с использованием современных вычислительных средств.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4 зачетных единиц (144 часов).**

Вид учебной работы	**Всего часов/з.е.**	**Семестры**			
		3			
Контактные часы (всего)	**51,35/1,43**	**51,35/1,43**			
В том числе:					
Лекции (Л)	17/0,47	17/0,47			
Практические занятия (ПЗ)	17/0,47	17/0,47			
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)	17/0,47	17/0,47			
Контактная работа в период аттестации (КРАт)	0,35/0,01	0,35/0,01			
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)					
Самостоятельная работа (СР) (всего)	**39/1,08**	**39/1,08**			
В том числе:					
Расчетно-графические работы					
Реферат					
Другие виды СР (если предусматриваются, приводится перечень видов СР) *1. Составление плана-конспекта* *2. Подготовка к лабораторным занятиям* *3. Подготовка к практическим занятиям* *4. Подготовка к тестированию*	 28,2/0,78 3,6/0,1 3,6/0,1 3,6/0,1	 28,2/0,78 3,6/0,1 3,6/0,1 3,6/0,1			
Курсовой проект (работа)					
Контроль (всего)	**53,65/1,49**	**53,65/1,49**			
Форма промежуточной аттестации		**Экзамен**			
Общая трудоемкость	**144/4**	**144/4**			

4.2. Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часов).

Вид учебной работы	**Всего часов/з.е.**	**Семестры**			
		5			
Контактные часы (всего)	**14,35/0,40**	**14,35/0,40**			
В том числе:					
Лекции (Л)	6/0,17	6/0,17			
Практические занятия (ПЗ)	4/0,11	4/0,11			
Семинары (С)					

Лабораторные работы (ЛР)	4/0,11	4/0,11			
Контактная работа в период аттестации (КРАт)	0,35/0,01	0,35/0,01			
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)					
Самостоятельная работа (СР) (всего)	**121/3,36**	**121/3,36**			
В том числе:					
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы	-	-			
Реферат					
Другие виды СРС (если предусматриваются, приводится перечень видов СРС) 1. Составление плана-конспекта 2. Подготовка к лабораторным занятиям 3. Подготовка к практическим занятиям	 105,6/2,93 7,2/0,2 7,20,2	 105,6/2,93 7,2/0,2 7,20,2			
Контроль (всего)	**8,65/0,24**	**8,65/0,24**			
Форма промежуточной аттестации:		**экзамен**			
Общая трудоемкость	**144/4**	**144/4**			

4.3. Объем дисциплины и виды учебной работы по очно-заочной форме обучения.
Общая трудоемкость дисциплины составляет **4 зачетных единиц (144 часов).**

Вид учебной работы	**Всего часов/з.е.**	**Семестры**			
		5			
Контактные часы (всего)	**28,35/0,79**	**28,35/0,79**			
В том числе:					
Лекции (Л)	10/0,28	10/0,28			
Практические занятия (ПЗ)	10/0,28	10/0,28			
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)	8/0,22	8/0,22			
Контактная работа в период аттестации (КРАт)	0,35/0,01	0,35/0,01			
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)					
Самостоятельная работа (СР) (всего)	**80/2,22**	**80/2,22**			
В том числе:					
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы	-	-			
Реферат					
Другие виды СРС (если предусматриваются, приводится перечень видов СРС) 4. Составление плана-конспекта 5. Подготовка к лабораторным занятиям 6. Подготовка к практическим занятиям	 71,8/1,99 3,6/0,1 3,6/0,1	 71,8/1,99 3,6/0,1 3,6/0,1			
Контроль (всего)	**35,65/0,99**	**35,65/0,99**			
Форма промежуточной аттестации:		**экзамен**			
Общая трудоемкость	**144/4**	**144/4**			

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)							Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)* Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
			Л	С/ПЗ	ЛР	КРАт	СРП	Контроль	СР	
1.	Вступительная лекция. Введение: основные понятия об электрических и магнитных цепях	1	1	1	1				1	Блиц-опрос
2.	Основные законы и методы расчета электрических цепей постоянного тока	2-3	2	2	2				4	Тестирование
3.	Электромагнетизм. Анализ и расчет магнитных цепей	4	2	2	-				4	Блиц-опрос
4.	Анализ и расчет электрических цепей переменного тока	5-7	4	4	4				8	Тестирование Обсуждение
5.	Трансформаторы Электромагнитные устройства автоматики	8-9	2	2	2				4	Тестирование
6.	Электрические машины и основы электропривода	10-13	2	2	4				10	Тестирование
7.	Передача и распределение электроэнергии. Электроснабжение нефтегазовых объектов.	14-15	2	2	2				4	Обсуждение
8.	Электрические измерения. Основы электробезопасности.	16-17	2	2	2				4	Блиц-опрос
9.	Промежуточная аттестация.	17				0,35		53,65		Экзамен в устной форме
	ИТОГО:		**17**	**17**	**17**	**0,35**		**53,65**	**39**	

5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)						
		Л	С/ПЗ	ЛР	КРАт	СРП	Контроль	СР
1.	Вступительная лекция. Введение: основные понятия об электрических и магнитных цепях							5
2.	Основные законы и методы расчета электрических цепей постоянного тока		1					10
3.	Электромагнетизм. Анализ и расчет магнитных цепей							12
4.	Анализ и расчет электрических цепей переменного тока	2	2	2				20
5.	Трансформаторы. Электромагнитные устройства автоматики	1	1					16
6.	Электрические машины и основы электропривода	2		2				26
7.	Передача и распределение электроэнергии. Электроснабжение нефтегазовых объектов.							16
8.	Электрические измерения. Основы электробезопасности.	1						16
9.	Промежуточная аттестация:				0,35		8,65	Экзамен в устной форме
	ИТОГО:	**6**	**4**	**4**	**0,35**		**8,65**	**121**

5.3. Структура дисциплины для очно-заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)						
		Л	С/ПЗ	ЛР	КРАт	СРП	Контроль	СР
1.	Вступительная лекция. Введение: основные понятия об электрических и магнитных цепях	1						4
2.	Основные законы и методы расчета электрических цепей постоянного тока	1	2					6
3.	Электромагнетизм. Анализ и расчет магнитных цепей	1						6
4.	Анализ и расчет электрических цепей переменного тока	2	4	4				16
5.	Трансформаторы. Электромагнитные устройства автоматики	1	2	2				8
6.	Электрические машины и основы электропривода	2	2	2				16

7.	Передача и распределение электроэнергии. Электроснабжение нефтегазовых объектов.	1						12
8.	Электрические измерения. Основы электробезопасности.	1						12
9.	Промежуточная аттестация:				0,35		35,65	Экзамен в устной форме
	ИТОГО:	**10**	**10**	**8**	**0,35**		**35,65**	**80**

5.3. Содержание разделов дисциплины «Электротехника», образовательные технологии

Лекционный курс

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы / зач. ед.)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
Тема 1.	Введение: основные понятия об электрических и магнитных цепях	1/0,027		1/0,027	Основные этапы и перспективы развития отечественной электроэнергетики, электротехники и электроники. электрические и магнитные цепи; основные определения, элементы и топологические параметры	ОПК-1	**Знать:** области применения, способы передачи и распределения электроэнергии, способы ресурсосбережения в электроэнергетике, **Уметь:** Вычерчивать схемы цепей в соответствии с требованиями ГОСТов, читать и составлять простые схемы, **Владеть:** использует основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей	Лекция-беседа
Тема 2.	Основные законы и методы расчета электрических цепей постоянного тока	2/0,055		1/0,028	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 электрических цепей с нелинейными элементами.	ОПК-1.2 ОПК-4.1 ОПК-4.3	**Знать:** основные понятия, определения, законы электротехники и границы их применимости; **Уметь:** Вычерчивать схемы цепей в соответствии с требованиями ГОСТов, рассчитывать параметры цепи, **Владеть:** навыками использования законов электротехники и ЕНД и физико-математического аппарата для решения профессиональных задач; сопоставляет технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	Лекция-визуализация интерактивные методы обучения
Тема 3.	Электромагнетизм Анализ и расчет	2/0,056		1/0,027	Магнитное поле. Магнитные свойства материалов;	ОПК-1.2 ОПК-4.1	**Знать:** свойства магнитного поля, электромагнитные процессы и	Лекция-визуализа

	магнитных цепей				магнитное насыщение, основные законы и классификация цепей. Анализ и расчет магнитных цепей с постоянными и переменными магнитными потоками. Электромагнитные явления. Индуктивность.	ОПК-4.3	результаты их анализа, сущность электромагнитных явлений **Уметь:** определять направление магнитного поля, объяснять явления, заложенные в принцип действия электрических машин и электромагнитных устройств, решать задачи, **Владеть:** навыками использования законов электротехники и ЕНД и физико-математического аппарата для решения профессиональных задач; сопоставляет технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	ция
Тема 4.	Анализ и расчет электрических цепей переменного тока	4/0,11	2/0,056	2/0,55	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-1.2 ОПК-4.1 ОПК-4.3	**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 использования законов электротехники и ЕНД и физико-математического аппарата для решения профессиональных	Проблемные лекции

							задач; сопоставляет технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	
Тема 5.	Трансформаторы. Электромагнитные устройства автоматики	2/0,055	1/0,028	1/0,028	Назначение, классификация, принцип действия трансформаторов, коэффициент трансформации, режимы работы, внешние характеристики и КПД; трехфазный трансформатор; автотрансформатор и специальные трансформаторы. Электромагнитные аппараты автоматики: контакторы, реле, магнитные пускатели: назначение, принцип действия, параметры	ОПК-1.2 ОПК-4.1 ОПК-4.3	**Знать:** принципы работы, свойства, области применения и потенциальные возможности основных электротехнических устройств, сочетать теорию и практику **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:** профессиональной эксплуатации и обслуживания машин и технологического оборудования и электроустановок; владеет техникой экспериментирования с использованием пакетов программ	Лекция-визуализация деловая игра
Тема 6.	Электрические машины и основы электропривода (ЭП)	2/0,056	2/0,055	2/0,056	МПТ: назначение, классификация, принцип работы в режиме генератора и в режиме двигателя; схемы возбуждения, механические и рабочие характеристики; принципы регулирования частоты вращении ДПТ. СД: устройство и принцип работы; синхронный генератор и двигатель, частота вращения ротора; вращающий момент и	ОПК-1.2 ОПК-4.1 ОПК-4.3	**Знать:** принципы функ-ционирования, свойства, области применения и потенциальные возможности основных электротехнических устройств, технико-экономическое обоснование проектных расчетов **Уметь:** экспериментальным способом и на основе паспортных (каталожных) данных определять параметры и характеристики типовых электротехнических	Проблемная лекция деловая игра

					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. Электрооборудование буровых установок. Назначение, классификация ЭП. Режимы работы двигателей в приводе. Выбор двигателя для привода. Управление электроприводами.		устройств и электроприводов, грамотно выбирать и применять электротехнические устройства и аппараты, **Владеть:** навыками профессиональной эксплуатации и обслуживания машин и технологического оборудования и электроустановок; навыками использования законов электротехники и ЕНД и физико-математического аппарата для решения профессиональных задач; сопоставлять технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве; техникой экспериментирования с использованием пакетов программ	
Тема 7	Передача и распределение электроэнергии. Электроснабжение нефтегазовых объектов.	2/0,055		1/0,027	Расчет электрических сетей, потери напряжения в ЛЭП, методы определения сечения проводов. Схемы электроснабжения буровых производств.	ОПК-4.1 ОПК-4.3	**Знать:** элементы электрических сетей, системы электроснабжения, **Уметь:** определять потери напряжения в сетях, сечение проводов; **Владеть:** навыками расчета и выбора проводов и кабелей; сопоставлять технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве; техникой экспериментирования с использованием пакетов программ	Лекция-визуализация
Тема 8.	Электрические измерения и	2/0,056	1/0,028	1/0,028	Методы и средства измерений. Основные характеристики и	ОПК-4.1 ОПК-4.3	**Знать:** классификацию, системы, характеристики измерительных	Лекция-визуализа

	приборы. Основы электробезопасности				системы электроизмерительных приборов. Измерение неэлектрических величин электрическими методами. Датчики. Действие электрического тока на организм человека, напряжение прикосновения. Средства защиты. Заземление и зануление.		приборов, методы и средства защиты производственного персонала от аварий. **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, решать технические задачи по предотвращению и ликвидации осложнений и аварийных ситуаций **Владеть:** навыками оценки результатов измерений, практическими навыками защиты населения от аварийных режимов; сопоставлять технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве; техникой экспериментирования с использованием пакетов программ	ция кейс-метод
	Итого	**17/0,47**	**6/0,167**	**10/0,28**				

5.4. Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических и семинарских занятий	Объем в часах / трудоемкость в з.е.		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
			3 сем.	5 сем.	5 сем.
1.	Введение. Основные понятия об электрических и магнитных цепях	Изучение условных обозначений схем, величин и их единиц измерений	1/0,028		
2.	Основные законы и методы расчета электрических цепей постоянного тока	Расчет простых линейных цепей постоянного тока с различным соединением сопротивлений	2/0,055	1/0,027	2/0,055
3.	Электромагнетизм. Анализ и расчет магнитных цепей	Расчет магнитных цепей с постоянной МДС	2/0,055		
4.	Анализ и расчет электрических цепей переменного тока	Расчет однофазных цепей синусоидального тока. Расчет трехфазных цепей.	4/0,111	2/0,056	4/0,111
5.	Трансформаторы Электромагнитные устройства автоматики	Определение параметров трансформаторов	2/0,055	1/0,028	2/0,056
6.	Электрические машины и основы электропривода	Выбор двигателей для электроприводов.	2/0,055		2/0,056
7.	Передача и распределение электроэнергии. Электроснабжение нефтегазовых объектов	Определение сечения провода.	2/0,055		
8.	Электрические измерения. Основы электробезопасности.	Измерение параметров цепи. Изучение схем защитного заземления.	2/0,055	1/0,028	
	Итого		**17/0,472**	**4/0,111**	**10/0,28**

5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах / трудоемкость в з.е.		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
			3 сем.	5 сем.	5 сем.
1.	Введение	Организационные вопросы и ТБ проведения лабораторных работ	1/0,028		
2.	Основные законы и методы расчета электрических цепей постоянного тока	Исследование цепи постоянного тока при смешанном соединении резисторов.	2/0,055		
3.	Анализ и расчет электрических цепей переменного тока	Исследование однофазной цепи переменного тока, содержащей резистор, индуктивность и емкость. Исследование трехфазной цепи	4/0,111	2/0,056	4/0,111
4.	Трансформаторы Электромагнитные устройства автоматики	Изучение однофазного двухобмоточного трансформатора.	2/0,055		2/0,056

5.	Электрические машины и основы электропривода	Изучение асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.	4/0,111	2/0,055	2/0,055
6.	Передача и распределение электроэнергии. Электроснабжение нефтегазовых объектов	Исследование схем электроснабжения	2/0,055		
7.	Электрические измерения. Основы электробезопасности	Проверка электроизмерительных приборов	2/0,055		
	Итого		**17/0,472**	**4/0,22**	**8/0,22**

5.6. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5.7. Самостоятельная работа студентов
Содержание и объем самостоятельной работы студентов

/п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах / трудоемкость в з.е.		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
				3 сем.	5 сем.	5 сем.
1.	Основные понятия об электрических и магнитных цепях	Составление плана-конспекта	1 неделя	1/0,027	5/0,14	4/0,111
2.	Основные законы и методы расчета электрических цепей постоянного тока	Составление плана-конспекта, решение задач	2-3 неделя	4/0,111	10/0,278	6/0,167
3.	Электромагнетизм. Анализ и расчет магнитных цепей	Составление плана-конспекта, решение задач	4 неделя	4/0,111	12/0,333	6/0,167
4.	Анализ и расчет электрических цепей переменного тока	Составление плана-конспекта, решение задач	5-7 неделя	8/0,222	20/0,556	16/0,444
5.	Трансформаторы. Электромагнитные устройства автоматики	Составление плана-конспекта, решение задач	8-9 неделя	4/0,111	16/0,444	8/0,222
6.	Электрические машины и основы электропривода	Составление плана-конспекта, решение задач,	10-13 неделя	10/0,278	26/0,72	16/0,444
7.	Передача и распределение электроэнергии. Электроснабжение нефтегазовых объектов	Составление плана-конспекта, решение задач	14-15 неделя	4/0,111	16/0,444	12/0,333
8.	Электрические измерения. Основы электробезопасности	Составление плана-конспекта, решение задач.	16-17 неделя	4/0,111	16/0,444	12/0,222
	Итого			**39/1,08**	**121/3,36**	**80/2,22**

5.8. Календарный график воспитательной работы по дисциплине
Модуль 3. Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность

№ п/п	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
1.	Октябрь, 2022 ФГБОУ ВО «МГТУ»	Лекция-беседа «Роль электротехники в подготовке специалиста»	Групповая	Барышова Т.Л.	ОПК-1 ОПК-4

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

6.1 Методические указания (собственные разработки)

1. Барышова Т.Л. Электротехника и электроника. [Электронный ресурс]: курс лекций / Т.Л. Барышова. - Майкоп: ИП Магарин О.Г. - 2012 - 146 с. Режим доступа: http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000026401
2. Барышова Т.Л. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Электротехника и электроника» [Электронный ресурс] / Т.Л. Барышова. - Майкоп: ИП Магарин О.Г. - 2014. – 89 с. Режим доступа: http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100042711
3. Барышова Т.Л. Методические указания и контрольные задания по курсу «Электротехника и электроника» [Электронный ресурс] / Т.Л. Барышова. - Майкоп: ИП Магарин О.Г. - 2016. – 72 с. Режим доступа: http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100042856
2. Ракша Р. А., Барышова Т.Л., Электротехника и электроника : метод. указания и контрольные задания / Р.А. Ракша, Т.Л. Барышова. - Майкоп: Магарин О.Г., 2011. - 56 с. http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000016811

6.2 Литература для самостоятельной работы

1. Клиначёв Н. В. Электротехника: Контрольно-тестирующая система. – Offline версия 3.0. – Челябинск, 1999. – файлов 671, ил.
2. Тесты и контрольные вопросы по электротехнике и электронике. Режим доступа: http://window.edu.ru/window/library?p_rid=45110;
3. Электротехника и электроника: учебное пособие. Режим доступа: http://window.edu.ru/window/library?p_rid=40470.

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

ОПК-1: Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания		
ОФО	**ЗФО**	
1, 2	1,2	Математика
1,2	1,2	Физика
1,2	1,2	Химия
2,3,4	2,3,4	Теоретическая и прикладная механика
3	**5**	**Электротехника**
6	6	Механика жидкостей и газов
4	4	Теплодинамика и теплопередача
4	5	Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика
4	4	Специальные разделы математики

8	9	Преддипломная практика
8	9	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	9	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные		
1,2	1,2	Химия
3	**5**	**Электротехника**
4	4	Основы научных исследований
5	5	Метрология, квалиметрия и стандартизация
4	3	Технологическая практика №1
6	6	Технологическая практика №2
8	9	Преддипломная практика
8	9	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	9	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

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**	
ОПК-1: Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания ***ОПК-1.2. Использует основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей***					
Знать: основные положения, методы и законы естественнонаучных дисциплин используемых в нефтегазовых технологиях;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, тесты, письменный опрос, рефераты, доклады, круглый стол, экзамен
Уметь: применять знания естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач;	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: методами и средствами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования на основе естественнонаучных дисциплин	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные ***ОПК-4.1. Сопоставляет технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве*** ***ОПК-4.3. Владеет техникой экспериментирования с использованием пакетов программ***					
Знать: методику проведения экспериментальных работ, исследований и проектирования	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы	Сформированные систематические знания	контрольная работа, тесты, письменный

			знания		опрос, рефераты, доклады, круглый стол, экзамен
Уметь: пользоваться средствами обработки информации;	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: методами и средствами планирования и организации исследований и разработок, проведения экспериментов и наблюдений	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение 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). R1 =484 Ом; R2 =124 Ом. 2). R1 =684 Ом; R2 =324 Ом. 3). R1 =484 Ом; R2 =324 Ом.

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

1). 0. 2). 90° 3). -90°.

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 n1 = 1000об/мин. Частота вращения ротора n2=950об/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 R1=15 Ом, R2=10 Ом, R3=12 Ом, R4=6 Ом.

1) 10 2) 43 3) 11

2. В цепи с последовательно соединёнными резистором R и емкостью C определить реактивное сопротивление Xc, 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). Uл=Uф, Iл=Iф 2). Uл=√3Uф, Iл=√3Iф 3). Uл=√3Uф, Iл=Iф 4). Uл=Uф, Iл=√3Iф

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 R1=15 Ом, R2=10 Ом, R3=12 Ом, R4=6 Ом.

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

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

1). f =200 Гц; T =$5\cdot10^{-3}$с. 2). f =150 Гц; T =$6,67\cdot10^{-3}$с. 3). f =300 Гц; T =$3,33\cdot10^{-3}$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). Трехпроводной звездой. 2). Четырехпроводной звездой. 3). Треугольником.

II. 5. У силового однофазного трансформатора номинальное напряжение на входе U1 = 6000 В, на выходе: U2 =100 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 Ом, сопротивление нагрузки R=40 Ом, ток в цепи I=12 А

1). 6048 Вт; 2). 288 Вт; 3). 5760 Вт;

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

1). i =2sin 314t; 2). i =2 sin(314t+30°); 3). i =1,4sin(314t+30°); 4). i =1,4sin 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°) А, u = 250 sin (376, 8 t + 170°) В. 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). Uф = Uл. 2). Iл = Iф. 3). $P=\sqrt{3}\cdot U_л\cdot I_л\cdot\cos\varphi$.

4.Линейный ток равен 2, 2А. 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 Рн электродвигателя при продолжительном режиме работы?

8. От чего зависит степень поражения человека электрическим током?

Вариант № 6

I. 1. Как изменится напряжение на входных зажимах электрической цепи постоянного тока с активным элементом, если параллельно исходному включить еще один элемент?

1). Не изменится. 2). Уменьшится. 3). Увеличится.

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

1). 0°. 2). 90° . 3). -90°.

3. Трехфазная нагрузка соединена по схеме четырехпроводной звезды. Будут ли меняться линейные токи при обрыве нулевого провода в случае: а) симметричной нагрузки, б) несимметричной нагрузки?

1). а) будут, б) не будут; 2). а) будут, б) будут; 3). а) не будут, б) будут; 4). а) не будут, б) не будут.

4. В симметричной трехфазной цепи линейный ток равен 2,2 А. Рассчитать фазный ток, если нагрузка соединена треугольником.

1). 2,2 А. 2). 1,27 А. 3). 3,8 А.

II. 5. Определить коэффициент трансформации однофазного трансформатора, если его номинальные параметры составляют: U1 = 220 В; I1 = 10 А; U2 = 110 В; I2 = 20 А.

6. Частота вращения магнитного поля асинхронного двигателя n1=1500об/мин, частота вращения ротора n2=1470 об/мин. Определить скольжения s.

7. Сколько электродвигателей входит в электропривод?

8. Электрическое сопротивление человеческого тела 3000 Ом. Какой ток проходит через него, если человек находится под напряжением 380 В?

Вариант № 7

I. 1. Как изменится напряжение на входных зажимах электрической цепи постоянного тока с активным элементом, если последовательно исходному включить еще один элемент?

1). Не изменится. 2). Уменьшится 3). Увеличится.

2. Мгновенные значения токов и напряжений в нагрузке заданы выражениями: i=2sin(376,8t+30°) А, u=300sin(376,8t+120°) В. Определить полную мощность.

1). S =600 В·А. 2). S =300 В·А. 3). S =500 В·А. 4). S=400 В· А.

3. В электрической цепи с последовательно включенными активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью наблюдается резонанс. Как он называется?

1. Резонанс токов. 2. Резонанс напряжений. 3. Резонанс мощностей.

4. В симметричной трехфазной цепи линейное напряжение Uл = 220 В, линейный ток Iл = 5А, коэффициент мощности cosφ = 0,8. Определить активную мощность.

1. P = 1110 Вт. 2. P = 1140 Вт. 3. P = 1524 Вт. 4. P = 880 Вт.

II. 5. Определить коэффициент трансформации измерительного трансформатора тока, если его номинальные параметры составляют I1 = 100 А, I2 = 5 А.

6. С какой целью асинхронный двигатель с фазным ротором снабжают контактными кольцами и щетками?

7. Сколько p – n – переходов содержат полупроводниковый прибор – диод.

8. Какие особенности характерны как для интегральных микросхем (ИМС), так и для больших интегральных микросхем (БИС)?

Вариант № 8

I. 1. Какой из проводов одинаковой длины из одного и того же материала, но разного диаметра, сильнее нагревается при одном и том же токе?

1). Оба провода нагреваются одинаково. 2).Сильнее нагревается провод с большим диаметром 3). Сильнее нагревается провод с меньшим диаметром.

2. В электрической цепи с параллельно включенными резистивным элементом, идеальной катушкой индуктивности и конденсатором наблюдается резонанс. Как он называется?

1). Резонанс токов. 2). Резонанс напряжений. 3). Резонанс мощностей.

3. Симметричный трехфазный потребитель электрической энергии соединен в звезду с нулевым проводом. Как изменятся токи в фазах А, В, С и ток в нулевом проводе N, если в фазе А произойдет обрыв фазного провода? Указать неправильный ответ.

1). I_A= 0. 2). I_B - не изменится. 3). I_C - не изменится. 4). I_N = 0.

4. В симметричной трехфазной цепи фазный ток равен 1,27 А, рассчитать линейный ток, если нагрузка соединена треугольником.

1). 2,2 А 2). 1,27 А; 3). 3,8 А.

II. 5. В каком режиме работают измерительные трансформаторы тока (ТТ) и трансформаторы напряжения (ТН)? Указать неправильный ответ.

1). ТТ в режиме короткого замыкания. 2). ТН в режиме холостого хода.

3). ТТ в режиме холостого хода.

6. Трехфазный асинхронный двигатель мощностью 1 кВт включен в однофазную сеть. Какую полезную мощность на валу можно получить от этого двигателя?

7. В каких случаях применяется защитное заземление электроустановок?

8. Как называют средний слой у биполярных транзисторов?

Вариант №9

I. 1. Как называется режим работы электроустановки, на который она рассчитана заводом - изготовителем?

1). Режим холостого хода. 2). Номинальный режим. 3). Режим короткого замыкания.

2. В цепи синусоидального тока с резистивным элементом энергия источника преобразуется в энергию:

1) магнитного поля; 2) электрического поля; 3) тепловую; 4) магнитного и электрического поля.

3. Угол сдвига фаз между тремя синусоидальными ЭДС, образующими трехфазную симметричную систему составляет?

1). 150°. 2). 120°. 3). 240°.

4. Линейное напряжение равно 220 В. Определить фазное напряжение, если нагрузка трехфазной цепи соединена треугольником.

1). 380 В. 2). 127 В. 3). 220 В.

II. 5. У однофазного трансформатора номинальное напряжение и ток в первичной обмотке: U1 =200 В, I1 = 20 А; во вторичной обмотке: U2 = 400 В, I2 = 10 А. Какой это трансформатор?

6. С какой целью асинхронный двигатель с фазным ротором снабжают контактными кольцами и щетками?

7. Укажите наибольшее и наименьшее допустимые напряжения прикосновения, установленные правилами техники безопасности в зависимости от внешних условий.

8. Сколько p – n – переходов содержат полупроводниковый прибор - транзистор?

Вариант №10

I. 1.Определите эквивалентное сопротивление электрической цепи постоянного тока, если сопротивления соединены параллельно и равны R1 = 10 0м; R2 = 10 0м; R3 = 5 0м.

1). R экв =10 Ом. 2). R экв=20 Ом. 3). R экв =5 Ом. 4). R экв = 2,5 Ом.

2. Укажите параметр переменного тока, от которого зависит индуктивное сопротивление катушки.

1). Действующее значение тока I; 2). Начальная фаза тока φ_i; 3). Период тока T.

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

1). 8,7 А. 2). 2,9 А. 3). 5 А. 4). 10 А.

4. Линейное напряжение 380 В. Определить фазное напряжение, если симметричная нагрузка трёхфазной цепи соединена звездой.

1). 380 В. 2). 127 В. 3). 220 В.

II. 5. В каких режимах может работать силовой трансформатор?

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

7. Какое напряжение допустимо в помещениях с повышенной опасностью?

8. Приведите схемы однополупериодного и двухполупериодного выпрямителя синусоидального тока.

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 P1= 100 Вт, P2 = 150 Вт и напряжении U = 220 В.

1. R1 = 484 Ом; R2 = 124 Ом. 2. R1 = 684 Ом; R2 = 323 Ом. 3. R1 = 484 Ом; R2 = 323 Ом.

4. Мгновенные значения тока и напряжения в нагрузке заданы следующими выражениями: i = 0,2 sin(376,8 t + 170°) А, u = 250 sin(376,8 t + 80°) 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 XL) 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 С 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 С включен амперметр. Как изменятся показания, если произойдет обрыв фазного провода В?

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 mA=0,01 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 с комплексными коэффициентами.
9. Применимость в комплексной форме всех методов и принципов расчета линейных цепей, рассматриваемых для цепей постоянного тока.
10. Передача энергии от активного двухполюсника нагрузке. Условия передачи максимальной активной мощности.
11. Повышение в энергосистеме («косинусные» конденсаторы, синхронные компенсаторы).
12. Падение и потеря напряжения в линии передачи энергии.
13. Роль и свойства экспоненты.
14. Нелинейные индуктивные и емкостные элементы. Управляемые НЭ.
15. Транзистор как активный четырехполюсник.
16. Полная система уравнений. Роль граничных и начальных условий.

Вопросы к экзамену по дисциплине «Электротехника»

1. Электрическая цепь: параметры и характеристики. Единицы измерения электрических величин. Условные обозначения элементов.

2. Закон Ома для участка и полной цепи. Мощность. Баланс 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.
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. 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 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, 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 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

8.1 Основная литература

1. Гальперин, М.В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: учебник / М.В. Гальперин. - Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. - 480 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/1008791

2. 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: http://znanium.com/catalog/product/1003357

3. Рыбков И.С. Электротехника [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.С. Рыбков. - М.: РИОР: ИНФРА-М, 2018. - 160 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: http://znanium.com/go.php?id=938944

4. Чесноков, А.В. Теоретические положения и тестирование базовых знаний по электротехнике [Электронный ресурс]: учебное пособие / Чесноков А.В., Поляков А.Е., Филимонова Е.М. - М.: Форум, ИНФРА-М, 2019. - 164 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/1039046

8.2. Дополнительная литература:

1. Белов, Н.В. Электротехника и основы электроники: учебное пособие / Н.В. Белов, Ю.С. Волков. - СПб.: Лань, 2012. - 432 с.Данилов, И. А. Общая электротехника: учебное пособие для бакалавров / И.А. Данилов. – М.: Юрайт, 2014. - 673 с.

2. Марченко, А.Л. Электротехника и электроника. В 2-х т. Т. 1: Электротехника [Электронный ресурс]: учебник. / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий - М.: ИНФРА-М, 2015. - 574 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=420583

3. Подкин, Ю.Г. Электротехника и электроника. В 2 т. Т. 1: Электротехника: учебное пособие для студентов вузов / Ю.Г. Подкин, Т.Г. Чикуров, Ю.В. Данилов; под ред. Ю. Г. Подкина. – М.: Академия, 2011. - 400 с.

4. Подкин, Ю.Г. Электротехника и электроника. В 2 т. Т. 2: Электроника: учебное пособие для студентов вузов / Ю. Г. Подкин, Т.Г. Чикуров, Ю.В. Данилов; под ред. Ю.Г. Подкина. – М.: Академия, 2011. - 320 с.

5. Чесноков, А.В. Теоретические положения и тестирование базовых знаний по электротехнике [Электронный ресурс]: учебное пособие / Чесноков А.В., Поляков А.Е., Филимонова Е.М. - М.: Форум, ИНФРА-М, 2016. - 164 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=519269

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

1. Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://mkgtu.ru/

2. Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://www.government.ru

3. Официальный сайт Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://rosmintrud.ru/

4. Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://www.garant.ru/

5. Научная электронная библиотека www.eLIBRARY.RU – Режим доступа: http://elibrary.ru/

6. Электронный каталог библиотеки – Режим доступа: // https:// lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2

7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: http://window.edu.ru/

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) «Электротехника».

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
Тема 1. Введение. Основные понятия электрических и магнитных цепей. *Основные этапы и перспективы развития отечественной энергетики, электротехники и электроники. Электрические и магнитные цепи; основные определения, элементы и топологические параметры*	Словесные методы (беседа)	Формирование знаний	Идеальные (устная речь)	Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания (ОПК-1);
Тема 2. Основные законы и методы расчета электрических цепей постоянного тока *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*	Словесные методы (чтение лекций)	Изучение нового материала, обобщение, систематизация знаний, СРС	Материальные (учебно-наглядн.), идеальные (схемы, рис.)	Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания (ОПК-1); Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные (ОПК-4);
Тема 3. Электромагнетизм. Анализ и расчет магнитных цепей *Магнитные свойства материалов. Анализ и расчет магнитных цепей. Законы полного тока и Кирхгофа для магнитной цепи. Электромагнитные явления: индукция, самоиндукция, взаимоиндукция. ЭДС.*	Словесные методы (чтение лекций)	Изучение нового материала, обобщение, систематизация знаний, СРС	Материальные (учебно-наглядн.), идеальные (схемы, рис.)	Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания (ОПК-1); Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные (ОПК-4);
Тема 4. Анализ и расчет цепей переменного тока. *Получение синусоидальной ЭДС, способы представления и параметры синусоидальных величин; анализ и расчет однофазных цепей*	Словесные методы (чтение лекций), диалогиче	Изучение нового материала, обобщение и	Материальные (учебно-наглядн.), идеальны	Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания (ОПК-1); Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные

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.	ское общение	систематизация знаний, СРС	е (схемы, рис.)	(ОПК-4);
Тема 5. Трансформаторы. Электромагнитные устройства автоматики *Назначение, классификация, принцип действия трансформаторов, коэффициент трансформации, режимы работы, внешние характеристики и КПД; трехфазный трансформатор; автотрансформатор и специальные трансформаторы. Электромагнитные аппараты автоматики: контакторы, реле, магнитные пускатели: назначение, принцип действия, параметры*	Словесные методы (чтение лекций), диалогическое общение	Изучение нового материала, обобщение и систематизация знаний СРС	Материальные (учебно-наглядн.), идеальные (схемы, рис.)	Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания (ОПК-1); Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные (ОПК-4);
Тема 6. Электрические машины и основы ЭП *МПТ: назначение, классификация, принцип работы в режиме генератора и в режиме двигателя; схемы возбуждения, механические и рабочие характеристики; принципы регулирования частоты вращении 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 ЭП. Режимы работы двигателей в приводе. Выбор двигателя для привода. Управление ЭП.*	Словесные методы (чтение лекций), диалогическое общение	Изучение нового материала, обобщение и систематизация знаний, СРС	Материальные (учебно-наглядн.), идеальные (схемы, рис.)	Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания (ОПК-1); Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные (ОПК-4);
Тема 7. Передача электроэнергии.	Словесны	Изучение	Материал	Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные

Электроснабжение нефтегазовых 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.*	е методы (чтение лекций)	нового материала, обобщение и систематизация знаний, СРС	ьные (учебно-наглядн.), идеальные (схемы, рис.)	(ОПК-4);
Тема 8. Электрические измерения и приборы. Передача и распределение электроэнергии. Основы электробезопасности. *Методы и средства измерений. Основные характеристики и системы электроизмерительных приборов. Измерение неэлектрических величин электрическими методами. Датчики.*	Словесные методы (чтение лекций)	Изучение нового материала, обобщение и систематизация знаний, СРС	Материальные (учебно-наглядн.), идеальные (схемы, рис.)	Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные (ОПК-4);

9.2.Учебно-методические материалы по подготовке к практическим (семинарским) занятиям

Раздел/тема занятия с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения	Предполагаемый уровень освоения
Тема 1. Основные понятия об электрических и магнитных цепях ***Семинар 1.*** *Изучение условных обозначений схем, величин и их единиц измерений*	Практические методы (формирование умений и навыков)	Контроль знаний (тестирование) проверка уровня готовности	Материальные (учебно-наглядн.)	I, II
Тема 2. Основные законы и методы расчета электрических цепей постоянного тока ***Семинар 2***. *Расчет линейных электрических цепей с различным соединением сопротивлений.*	Практические методы (формирование умений и навыков)	Контроль знаний (тестирование) проверка уровня готовности	Материальные (учебно-наглядные)	I, II
Тема 3. Электромагнетизм. Анализ и расчет магнитных цепей. ***Семинар 3.*** *Определение МДС в магнитной цепи.*	Практические методы (формирование умений и навыков)	Контроль знаний, проверка уровня готовности	Материальные (учебно-наглядные)	I, II
Тема 4. Анализ и расчет цепей переменного тока. ***Семинар 4.*** *Расчет однофазных цепей с различным соединением параметров R, L, C.* ***Семинар 5.*** *Расчет нагрузки в трехфазных цепях, соединенной звездой* ***и*** *соединенной треугольником*	Практические методы (формирование умений и навыков)	Контроль знаний проверка уровня готовности (Контрольная работа)	Материальные (учебно-наглядные)	I, II
Тема 5. Трансформаторы. Электромагнитные устройства автоматики. ***Семинар 6***. *Расчет параметров трансформаторов.*	Практические методы (формирование умений и навыков)	Контроль знаний, проверка уровня готовности студента	Материальные (учебно-наглядн.)	I, II, III
Тема 6. Электрические машины и основы электропривода. ***Семинар 7.*** *Определение параметров и характеристик асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором*	Практические методы (формирование умений и навыков)	Контроль знаний (тестирование), проверка уровня готовности студента	Материальные (учебно-наглядные)	I, II, III
Тема 7. Передача и распределение электроэнергии. ***Семинар 8***. *Определение сечения провода*	Практические методы (формирование умений и навыков)	Контроль умений и навыков	Материальные (учебно-наглядные)	I, II
Тема 8. Электрические измерения и приборы. Основы электробезопасности ***Семинар 9.*** *Измерение параметров цепи различными способами.*	Практические методы (формирование умений и навыков)	Контроль умений и навыков	Материальные (учебно-наглядные)	I, II

9.3. 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
Лабораторное занятие 1*. Правила поведения в электротехнической лаборатории. Требования техники безопасности.*	Словесные методы (приобретение знаний)	Проверка уровня готовности студента	Материальные (учебно-наглядные)	I
Лабораторное занятие 2. *Исследование линейной и нелинейной цепей постоянного тока*	Практические методы (опыт, демонстрац.)	Контроль умений и навыков	Материальные (лаборатор. оборуд.)	I, II
Лабораторное занятие 3. *Исследование линейных цепей переменного тока*	Практические методы (опыт, демонстрац.)	Контроль умений и навыков	Материальные (лаборатор оборуд.).	I, II
Лабораторное занятие 4. *Исследование трехфазных цепей переменного тока при соединении фаз звездой и треугольником.*	Практические методы (опыт, демонстрац.)	Контроль умений и навыков	Материальные (лаборатор оборуд.).	I, II
Лабораторное занятие 5. *Исследование однофазного двухобмоточного трансформатора.*	Практические методы (опыт, демонстрац.)	Контроль умений и навыков	Материальные (лаборатор. оборуд.)	I, II
Лабораторное занятие 6. *Исследование асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором*	Практические методы (опыт, демонстрац.)	Контроль умений и навыков	Материальные (лаборатор. оборуд.)	I, II
Лабораторное занятие 7. Поверка электроизмерительных приборов.	Практические методы (опыт, демонстрац.)	Контроль умений и навыков	Материальные (лабор. оборуд.)	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

Для осуществления учебного процесса используется свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:

Наименование программного обеспечения, производитель	**Реквизиты подтверждающего документа (№ лицензии, дата приобретения, срок действия)**
Microsoft Office Word 2010	Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO (14.0.6024.1000) 02260-018-0000106-48095
Kaspersky Anti-virus 6/0	№ лицензии 26FE-000451-5729CF81 Срок лицензии 07.02.2020
Adobe Reader 9	Бесплатно, 01.02.2019,
OCWindows7 Профессиональная, MicrosoftCorp.	№ 00371-838-5849405-85257, 23.01.2012, бессрочный
7-zip.org	GNU LGPL
Офисный пакет WPSOffice	Свободно распространяемое ПО
VLC Media Player, VideoLAN	01.02.2019, свободная лицензия
Информационно-дидактическая система «Экология»ВК-35-Э5-ЛП; ООО «Лабстенд»	29.04.2020, свободная лицензия
Компьютерный имитационный учебно-методический комплекс «Размещение средств пожарной безопасности» РСПБ-Л; ООО «Лабстенд»	29.04.2020, свободная лицензия
СИТИС: ПироТек	Лицензионный договор №09-1901 от 15.01.2019 г., 03.12.2020

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

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

1. Электронная библиотечная система «IPRbooks» (http://www.iprbookshop.ru/)
2. Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» (http://www.znanium.com).

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

1. Консультант Плюс – справочная правовая система (http://consultant.ru)
2. Web of Science (WoS) (http://apps.webofknowledge.com)
3. Научная электронная библиотека (НЭБ) (http://www.elibrary.ru)
4. Электронная Библиотека Диссертаций (https://dvs.rsl.ru)
5. КиберЛенинка (http://cyberleninka.ru)
6. Национальная электронная библиотека (http://нэб.рф)

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
Специальные помещения		
Учебная аудитория лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: ауд. 2-45 Компьютерный класс: ауд. 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.	1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение: 1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»; 2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-lite codec»; 3. Офисный пакет «WPS office»; 4. Программа для работы с архивами «7zip»; 5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»;
Помещения для самостоятельной работы		
Компьютерный класс: ауд. 117, адрес ул. Первомайская,191. Читальный 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);	1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение: 1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»; 2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-lite codec»; 3. Офисный пакет «WPS office»; 4. Программа для работы с архивами «7zip»; 5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»;

12. Дополнения и изменения в рабочей программе на учебный год

Дополнения и изменения в рабочей программе (дисциплины, модуля, практики)

На _____/_____ учебный год

В рабочую программу _____ для направления (специальности)

_____ вносятся следующие дополнения и изменения:
(код, наименование)
(перечисляются составляющие рабочей программы (Д,М,ПР.) и указываются вносимые в них изменения) (либо не вносятся):

Дополнения и изменения внес _____

Дополнения и изменения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры

«_____» _____201__г

Заведующий кафедрой _____ _____