

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Майкопский государственный технологический университет»
в поселке Яблоновском**

Кафедра нефтегазового дела и землеустройства



УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала МГТУ
в поселке Яблоновском
Р.И. Екутеч

05 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.О.13 Электротехника

по направлению
подготовки бакалавров 21.03.01 Нефтегазовое дело

по профилю подготовки Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

квалификация (степень)
выпускника бакалавр

форма обучения очная, очно-заочная, заочная

год начала подготовки 2020

Яблоновский

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана филиала МГТУ в поселке Яблоновском по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Составитель рабочей программы:

Профессор, доктор технических наук
(должность, ученое звание, степень)

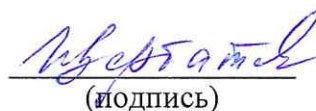

(подпись)

Нижник А.Е.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры нефтегазового дела и землеустройства

Заведующий кафедрой

«12» мая 2020г.


(подпись)

Щербатова Т.А.
(Ф.И.О.)

Одобрено научно-методической комиссией филиала МГТУ в поселке Яблоновском
«12» мая 2020г.

Председатель научно-методического
совета направления подготовки
21.03.01


(подпись)

Щербатова Т.А.
(Ф.И.О.)

Директор филиала МГТУ
в поселке Яблоновском

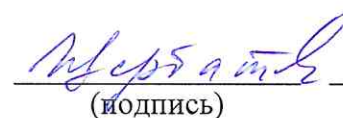
«12» мая 2020г.


(подпись)

Екутеч Р.И.
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Зав. выпускающей кафедрой
по направлению подготовки


(подпись)

Щербатова Т.А.
(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, 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 (4 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 имеет предшествующие логические и содержательно-методические связи со следующими дисциплинами:

Эксплуатации газораспределительных станций (7 сем.);

Эксплуатация нефтебаз и газохранилищ (7 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 **обще профессиональных 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 5 зачетных единиц (180 часов).

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестры
		3
Контактные часы (всего)	68,35/1,90	68,35/1,90
В том числе:		
Лекции (Л)	34/0,94	34/0,94
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)	58/1,61	58/1,61
В том числе:		
Расчетно-графические работы	-	-
Реферат	-	-
<i>Другие виды СР (если предусматриваются, приводится перечень видов СР)</i>		
1. Составление плана-конспекта	47,2/1,31	47,2/1,31
2. Подготовка к лабораторным занятиям	3,6/0,1	3,6/0,1
3. Подготовка к практическим занятиям	3,6/0,1	3,6/0,1
4. Подготовка к тестированию	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	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость	180/5	180/5

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы (180 часов).

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестры
		5
Контактные часы (всего)	36,35/1	36,35/1
В том числе:		
Лекции (Л)	16/0,44	16/0,44
Практические занятия (ПЗ)	10/0,27	10/0,27
Семинары (С)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	10/0,27	10/0,27

Контактная работа в период аттестации (КРАТ)	0,35/0,009	0,35/0,009
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	-	-
Самостоятельная работа (СР) (всего)	90/2,5	90/2,5
В том числе:		
Курсовой проект (работа)	-	-
Расчетно-графические работы	18/0,5	18/0,5
Реферат	18/0,5	18/0,5
<i>Другие виды СРС (если предусматриваются, приводится перечень видов СРС)</i>		
Составление плана-конспекта	18/0,5	18/0,5
Подготовка к лабораторным занятиям	18/0,5	18/0,5
Подготовка к тестированию	18/0,5	18/0,5
Контроль (всего)	53,65/1,49	53,65/1,49
Форма промежуточной аттестации: экзамен	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость	180/5	180/5

4.3. Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.
Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы (180 часов).

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестры
		5
Контактные часы (всего)	18,35/0,51	18,35/0,51
В том числе:		
Лекции (Л)	6/0,17	6/0,17
Практические занятия (ПЗ)	6/0,17	6/0,17
Семинары (С)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	6/0,17	6/0,17
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)	0,35/0,01	0,35/0,01
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	-	-
Самостоятельная работа (СР) (всего)	153/4,25	153/4,25
В том числе:		
Курсовой проект (работа)	-	-
Расчетно-графические работы	-	-
Реферат	-	-
<i>Другие виды СРС (если предусматриваются, приводится перечень видов СРС)</i>		
Составление плана-конспекта	137,6/3,82	137,6/3,82
Подготовка к лабораторным занятиям	7,2/0,2	7,2/0,2
Подготовка к тестированию	7,2/0,2	7,2/0,2
Контроль (всего)	8,65/0,24	8,65/0,24
Форма промежуточной аттестации: экзамен	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость	180/5	180/5

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной 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	2	1	1	-	-	-	2
2.	Основные законы и методы расчета электрических цепей постоянного тока	4	2	2	-	-	-	6
3.	Электромагнетизм. Анализ и расчет магнитных цепей	2	2	-	-	-	-	6
4.	Анализ и расчет электрических цепей переменного тока	6	4	4	-	-	-	8
5.	Трансформаторы Электромагнитные устройства автоматики	4	2	2	-	-	-	8
6.	Электрические машины и основы электропривода	8	2	4	-	-	-	10
7.	Передача и распределение электроэнергии. Электроснабжение нефтегазовых объектов.	4	2	2	-	-	-	10
8.	Электрические измерения. Основы электробезопасности.	4	2	2	-	-	-	8
9.	Промежуточная аттестация.	-	-	-	0,35	-	53,65	-
ИТОГО:		34	17	17	0,35	-	53,65	58

5.2. 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	2	2	2	-	-	-	11
2.	Основные законы и методы расчета электрических цепей постоянного тока	2	2	-	-	-	-	11
3.	Электромагнетизм. Анализ и расчет магнитных цепей	2	2	-	-	-	-	11

4.	Анализ и расчет электрических цепей переменного тока	2	2	-	-	-	-	11
5.	Трансформаторы. Электромагнитные устройства автоматики	2	-	2	-	-	-	11
6.	Электрические машины и основы электропривода	2	-	2	-	-	-	11
7.	Передача и распределение электроэнергии. Электроснабжение нефтегазовых объектов.	2	-	2	-	-	-	11
8.	Электрические измерения. Основы электробезопасности.	2	2	2	-	-	-	13
9.	Промежуточная аттестация: экзамен	-	-	-	0,35	-	53,65	-
ИТОГО:		16	10	10	0,35	-	53,65	90

5.3. 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	-	-	-	-	-	-	10
2.	Основные законы и методы расчета электрических цепей постоянного тока	-	1	2	-	-	-	14
3.	Электромагнетизм. Анализ и расчет магнитных цепей	-	1	-	-	-	-	16
4.	Анализ и расчет электрических цепей переменного тока	2	2	2	-	-	-	24
5.	Трансформаторы. Электромагнитные устройства автоматики	1	1	-	-	-	-	20
6.	Электрические машины и основы электропривода	2	-	2	-	-	-	30
7.	Передача и распределение электроэнергии. Электроснабжение нефтегазовых объектов.	-	1	-	-	-	-	21
8.	Электрические измерения. Основы электробезопасности.	1	-	-	-	-	-	18
9.	Промежуточная аттестация: экзамен	-	-	-	0,35	-	8,65	-
ИТОГО:		6	6	6	0,35	-	8,65	153

**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	ОЗФО	ЗФО				
Тема 1.	Введение: основные понятия об электрических и магнитных цепях	2/0,055	2/0,05	-	Основные этапы и перспективы развития отечественной электроэнергетики, электротехники и электроники. электрические и магнитные цепи; основные определения, элементы и топологические параметры	ОПК-1 ОПК-4	Знать: - области применения, способы передачи и распределения электроэнергии, способы ресурсосбережения в электроэнергетике; Уметь: - вычерчивать схемы цепей в соответствии с требованиями ГОСТов, читать и составлять технические схемы и чертежи; Владеть: - навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды;	Лекция-беседа
Тема 2.	Основные законы и методы расчета электрических цепей постоянного тока	4/0,111	2/0,05	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 ОПК-4	Знать: - основные понятия, определения, законы электротехники и границы их применимости; Уметь: - вычерчивать схемы цепей в соответствии с требованиями ГОСТов, использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля на объектах нефтегазового комплекса; Владеть: - навыками использования законов электротехники и физико-математического аппарата для решения профессиональных	Лекция-визуализация интерактивные методы обучения

							задач; технологией проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на объектах нефтегазового комплекса;	
Тема 3.	Электромагнетизм Анализ и расчет магнитных цепей	2/0,056	2/0,05	-	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 ОПК-4	Знать: - свойства магнитного поля, электромагнитные процессы и результаты их анализа, сущность электромагнитных явлений Уметь: - определять направление магнитного поля, объяснять явления, заложенные в принцип действия электрических машин и электромагнитных устройств; Владеть: - основными методами технико-экономического анализа и навыками составления рабочих проектов на объектах нефтегазового комплекса;	Лекция-визуализация
Тема 4.	Анализ и расчет электрических цепей переменного тока	6/0,167	2/0,05	2/0,056	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	ОПК-1 ОПК-4	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», предназначенные для конкретных технологических процессов на объектах нефтегазового комплекса; Уметь: - вычерчивать схемы цепей в соответствии с требованиями ГОСТов, составлять простые схемы, производить расчет цепей и строить	Проблемные лекции

					цепи.		векторные диаграммы, обрабатывать экспериментальные данные, используя стандартное оборудование объектов нефтегазового комплекса, а также приборы и материалы; Владеть: - навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценкой их рекомендаций с учетом экспериментальной работы;	
Тема 5.	Трансформаторы. Электромагнитные устройства автоматики	4/0,111	2/0,05	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 ОПК-4	Знать: - принципы работы, свойства, и потенциальные возможности основных электротехнических устройств предназначенные для конкретных технологических процессов на объектах нефтегазового комплекса; Уметь: - экспериментальным способом и на основе паспортных (каталожных) данных определять параметры и характеристики типовых электротехнических устройств, применять электротехнические устройства и аппараты, на объектах нефтегазового комплекса; Владеть: - навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды; техникой экспериментирования с использованием пакетов программ;	Лекция-визуализация деловая игра
Тема 6.	Электрические машины и основы электропривода (ЭП)	8/0,222	2/0,05	2/0,055	МПТ: назначение, классификация, принцип работы в режиме генератора и в режиме двигателя; схемы	ОПК-1 ОПК-4	Знать: - принципы функционирования, свойства и потенциальные возможности основных электротехнических устройств,	Проблемная лекция деловая

					<p>возбуждения, механические и рабочие характеристики; принципы регулирования частоты вращения ДПТ.</p> <p>СД: устройство и принцип работы; синхронный генератор и двигатель, частота вращения ротора; вращающий момент и угловая характеристика; синхронный компенсатор реактивной мощности.</p> <p>АД: устройство и принцип работы; частота вращения ротора, скольжение; механическая и рабочие характеристики, регулирование частоты вращения двигателей с короткозамкнутым и фазным роторами.</p> <p>Электрооборудование буровых установок. Назначение, классификация ЭП. Режимы работы двигателей в приводе. Выбор двигателя для привода. Управление электроприводами.</p>	<p>предназначенные для конкретных технологических процессов на объектах нефтегазового комплекса, технико-экономическое обоснование проектных расчетов</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - экспериментальным способом и на основе паспортных (каталожных) данных определять параметры и характеристики типовых электротехнических устройств и электроприводов, обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы объектов нефтегазового комплекса; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками профессиональной эксплуатации и обслуживания машин и технологического оборудования и электроустановок; на объектах нефтегазового комплекса; - навыками использования законов электротехники и физико-математического аппарата для решения профессиональных задач; - технологией проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве; - техникой экспериментирования с использованием пакетов программ 	игра	
Тема 7	Передача и распределение электроэнергии.	4/0,111	2/0,05	1/0,028	Расчет электрических сетей, потери напряжения в ЛЭП, методы определения сечения	ОПК-1 ОПК-4	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - элементы электрических сетей, системы электроснабжения нефтегазовых объектов; 	Лекция-визуализация

	Электроснабжение нефтегазовых объектов.				проводов. Схемы электроснабжения буровых производств.		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять потери напряжения в сетях, сечение проводов, используя основные законы дисциплин инженерно-механического модуля; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками расчета и выбора проводов и кабелей; - сопоставлять технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на объектах нефтегазового комплекса; - техникой экспериментирования с использованием пакетов программ; 	
Тема 8.	Электрические измерения и приборы. Основы электробезопасности	4/0,111	2/0,05	1/0,028	Методы и средства измерений. Основные характеристики и системы электроизмерительных приборов. Измерение неэлектрических величин электрическими методами. Датчики. Действие электрического тока на организм человека, напряжение прикосновения. Средства защиты. Заземление и зануление.	ОПК-1 ОПК-4	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификацию, системы, характеристики измерительных приборов, методы и средства защиты производственного персонала нефтегазовых объектов от аварий; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - экспериментальным способом и на основе паспортных (каталожных) данных определять параметры и характеристики типовых измерительных приборов; - выбирать и применять на объектах нефтегазового комплекса измерительные приборы и датчики, решать технические задачи по предотвращению и ликвидации осложнений и аварийных ситуаций в нефтегазовом комплексе; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками оценки результатов измерений, практическими навыками защиты населения 	Лекция-визуализация кейс-метод

							от аварийных режимов; - оценки технологий проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на объектах нефтегазового комплекса; - техникой экспериментирования с использованием пакетов программ;	
	Итого	34/0,94	16/0,44	8/0,222				

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	ОЗФО	ЗФО
			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	2/0,05	-
2.	Основные законы и методы расчета электрических цепей постоянного тока	Расчет простых линейных цепей постоянного тока с различным соединением сопротивлений	2/0,055	2/0,05	1/0,027
3.	Электромагнетизм. Анализ и расчет магнитных цепей	Расчет магнитных цепей с постоянной МДС	2/0,055	2/0,05	1/0,027
4.	Анализ и расчет электрических цепей переменного тока	Расчет однофазных цепей синусоидального тока. Расчет трехфазных цепей.	4/0,111	2/0,05	2/0,056
5.	Трансформаторы Электромагнитные устройства автоматики	Определение параметров трансформаторов	2/0,055	-	1/0,028
6.	Электрические машины и основы электропривода	Выбор двигателей для электроприводов.	2/0,055	-	-
7.	Передача и распределение электроэнергии. Электроснабжение нефтегазовых объектов	Определение сечения провода.	2/0,055	-	1/0,028
8.	Электрические измерения. Основы электробезопасности.	Измерение параметров цепи. Изучение схем защитного заземления.	2/0,055	2/0,05	1/0,028
Итого			17/0,472	10/0,27	6/0,167

5.5. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах / трудоемкость в з.е.		
			ОФО	ОЗФО	ЗФО
			3 сем.	5 сем.	5 сем.
1.	Введение	Организационные вопросы и ТБ проведения лабораторных работ	1/0,028	2/0,05	-
2.	Основные законы и методы расчета электрических цепей постоянного тока	Исследование цепи постоянного тока при смешанном соединении резисторов.	2/0,055	-	2/0,055
3.	Анализ и расчет электрических цепей переменного тока	Исследование однофазной цепи переменного тока, содержащей резистор, индуктивность и емкость.	4/0,111	-	2/0,056

		Исследование трехфазной цепи			
4.	Трансформаторы Электромагнитные устройства автоматики	Изучение однофазного двухобмоточного трансформатора.	2/0,055	-	-
5.	Электрические машины и основы электропривода	Изучение асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.	4/0,111	2/0,05	2/0,055
6.	Передача и распределение электроэнергии. Электроснабжение нефтегазовых объектов	Исследование схем электроснабжения	2/0,055	2/0,05	-
7.	Электрические измерения. Основы электробезопасности	Проверка электроизмерительных приборов	2/0,055	2/0,05	-
Итого			17/0,472	10/0,27	6/0,167

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 выполне ния	Объем в часах / трудоемкость в з.е.		
				ОФО	ОЗФО	ЗФО
				3 сем.	5 сем.	5 сем.
1.	Основные понятия об электрических магнитных цепях	Составление плана- конспекта	1 неделя	2/0,055	11/0,3	10/0,278
2.	Основные законы и методы расчета электрических цепей постоянного тока	Составление плана- конспекта, решение задач	2-3 неделя	6/0,167	11/0,3	14/0,389
3.	Электромагнетизм. Анализ и расчет магнитных цепей	Составление плана- конспекта, решение задач	4 неделя	6/0,167	11/0,3	16/0,444
4.	Анализ и расчет электрических цепей переменного тока	Составление плана- конспекта, решение задач	5-7 неделя	8/0,222	11/0,3	24/0,667
5.	Трансформаторы. Электромагнитные устройства автоматики	Составление плана- конспекта, решение задач	8-9 неделя	8/0,222	11/0,3	20/0,556
6.	Электрические машины и основы электропривода	Составление плана- конспекта, решение задач,	10-13 неделя	10/0,278	11/0,3	30/0,883
7.	Передача и распределение электроэнергии. Электроснабжение	Составление плана- конспекта, решение задач	14-15 неделя	10/0,278	11/0,3	21/0,583

	нефтегазовых объектов					
8.	Электрические измерения. Основы электробезопасности	Составление плана-конспекта, решение задач.	16-17 неделя	8/0,222	13/0,36	18/0,5
Итого				58/1,61	90/2,5	153/4,25

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

6.1 Методические указания (собственные разработки)

Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : краткий курс лекций по дисциплине для всех форм обучения для обучающихся технических специальностей / М-во науки и высш. образования РФ, Фил. ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т в пос. Яблоновском, Каф. трансп. процессов и техносфер. безопасности ; [составитель В.А. Хрисониди]. - Яблоновский : Б.и., 2020. - 58 с. - Библиогр.: с. 57 (7 назв.) - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100054164&DOK=0A25B9&BASE=000001>

6.2 Литература для самостоятельной работы

1. 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>

2. 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>

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 общинженерные знания			
ОФО	ОЗФО	ЗФО	
1,2	1,2	1,2	Математика
1,2	1,2	1,2	Физика
1,2	1,2	1,2	Химия
2,3,4	2,3,4	2,3,4	Теоретическая и прикладная механика
3	5	5	Электротехника
4	3	3	Общая теория измерений
4	3	3	Основы научных исследований
4	4	4	Специальные разделы математики
5	6	6	Транспорт нефти, газа и продуктов переработки
5	5	5	Инженерная геология, геодезия и механика грунтов
6	6	6	Механика жидкостей и газов
3	3	3	Химия нефти и газа
4	4	5	Термодинамика и теплопередача
7	7	7	Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового

			производства
5	5	5	Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика
4	5	5	Физика пласта
4	5	5	Механика грунтов
8	9	9	Преддипломная практика
8	9	9	Подготовка к сдаче и сдача итогового экзамена
8	9	9	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные			
1,2	1,2	1,2	Химия
3	5	5	Электротехника
5	5	5	Метрология, квалиметрия и стандартизация
4	3	3	Общая теория измерений
4	3	3	Основы научных исследований
3	3	3	Химия нефти и газа
4	5	5	Физика пласта
4	5	5	Механика грунтов
4	4	6	Технологическая практика №1
6	6	8	Технологическая практика №2
8	9	9	Преддипломная практика
8	9	9	Подготовка к сдаче и сдача итогового экзамена
8	9	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 общинженерные знания					
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 моделирования, теоретического 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					
Знать: методику проведения экспериментальных работ, исследований	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие	Сформированные систематические	контрольная работа,

и проектирования	знания		отдельные пробелы знания	ские знания	тесты, письменный опрос,
Уметь: пользоваться средствами обработки информации;	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	рефераты, доклады, круглый стол, экзамен
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). $R_1 = 484$ 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° 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 $n_1 = 1000$ 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 $R_1=15$ Ом, $R_2=10$ Ом, $R_3=12$ Ом, $R_4=6$ 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). $f=200$ Гц; $T=5 \cdot 10^{-3}$ с. 2). $f=150$ Гц; $T=6,67 \cdot 10^{-3}$ с. 3). $f=300$ Гц; $T=3,33 \cdot 10^{-3}$ 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). Трёхпроводной звездой. 2). Четырёхпроводной звездой. 3). Треугольником.

II. 5. У силового однофазного трансформатора номинальное напряжение на входе $U_1 = 6000$ В, на выходе: $U_2 = 100$ 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 трёхпроводной; б) четырёхпроводной сетях трёхфазного 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 $u = 100 \sin(314t + 30^\circ)$. 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 трёхфазной 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 трёхфазную сеть с линейным напряжением 380 В включают трёхфазный 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 надёжность 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: $i = 0,2 \sin(376,8t + 80^\circ)$ А, $u = 250 \sin(376,8t + 170^\circ)$ В. Определить тип нагрузки.

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

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

1). $U_\phi = U_\Delta$. 2). $I_\Delta = I_\phi$. 3). $P = \sqrt{3} \cdot U_\Delta \cdot I_\Delta \cdot \cos \phi$.

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 P_n 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: $U_1 = 220$ В; $I_1 = 10$ А; $U_2 = 110$ В; $I_2 = 20$ А.
6. Частота вращения магнитного поля асинхронного двигателя $n_1 = 1500$ об/мин, частота вращения ротора $n_2 = 1470$ 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: $i = 2\sin(376,8t + 30^\circ)$ А, $u = 300\sin(376,8t + 120^\circ)$ 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 $U_L = 220$ В, линейный ток $I_L = 5$ А, коэффициент мощности $\cos\varphi = 0,8$. 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 $I_1 = 100$ А, $I_2 = 5$ 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: $U_1 = 200$ В, $I_1 = 20$ А; во вторичной обмотке: $U_2 = 400$ В, $I_2 = 10$ 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 $R_1 = 10$ Ом; $R_2 = 10$ Ом; $R_3 = 5$ Ом.
 1). $R_{\text{экв}} = 10$ Ом. 2). $R_{\text{экв}} = 20$ Ом. 3). $R_{\text{экв}} = 5$ Ом. 4). $R_{\text{экв}} = 2,5$ Ом.
 2. Укажите параметр переменного тока, от которого зависит индуктивное сопротивление катушки.
 1). Действующее значение тока I ; 2). Начальная фаза тока φ ; 3). Период тока T .
 3. Симметричная нагрузка соединена звездой. При измерении фазного тока амперметр показал 10 А. 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 трехфазной цепи соединена звездой.
 1). 380 В. 2). 127 В. 3). 220 В.
 II. 5. В каких режимах может работать силовой трансформатор?
 6. В трехфазную 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 $P_1 = 100$ Вт, $P_2 = 150$ Вт и напряжении $U = 220$ В.
 1. $R_1 = 484$ Ом; $R_2 = 124$ Ом. 2. $R_1 = 684$ Ом; $R_2 = 323$ 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 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 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 $1 \text{ mA} = 0,01 \text{ A}$, 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. 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.
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. 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. Марченко, А.Л. Электротехника и электроника. В 2-х т. Т. 1: Электротехника [Электронный ресурс]: учебник. / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опачий - М.: ИНФРА-М, 2015. - 574 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=420583>

3. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс]: учебник / Ю.А. Комиссаров, Г.И. Бабокин; под ред. П.Д. Саркисова. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 479 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1003357>

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, 2016. - 164 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=519269>

5.

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

1. Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgu.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. Научная электронная библиотека www.eLIBRARY.RU – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>

6. Электронный каталог библиотеки – Режим доступа: // <https://lib.mkgu.ru:8004/catalog/fo12>

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

<i>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>	ское общение	систематизация знаний, СРС	е (схемы, рис.)	(ОПК-4);
Тема 5. Трансформаторы. Электромагнитные устройства автоматики <i>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</i>	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 общинженерные знания (ОПК-1); Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные (ОПК-4);
Тема 6. Электрические машины и основы ЭП <i>МПП: назначение, классификация, принцип работы в режиме генератора и в режиме двигателя; схемы возбуждения, механические и рабочие характеристики; принципы регулирования частоты вращения ДПП. 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.</i>	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 общинженерные знания (ОПК-1); Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные (ОПК-4);
Тема 7. Передача электроэнергии.	Словесные	Изучение	Материал	Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы

<p>Электроснабжение нефтегазовых предприятий.</p> <p><i>Расчет электрических сетей, потери напряжения в ЛЭП, методы определения сечения проводов. Действие электрического тока на организм человека, напряжение прикосновения. Средства защиты. Заземление и зануление.</i></p>	<p>е методы (чтение лекций)</p>	<p>нового материала, обобщение и систематизация знаний, СРС</p>	<p>ьные (учебно-наглядн.), идеальны е (схемы, рис.)</p>	<p>моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания (ОПК-1); Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные (ОПК-4);</p>
<p>Тема 8. Электрические измерения и приборы. Передача и распределение электроэнергии. Основы электробезопасности.</p> <p><i>Методы и средства измерений. Основные характеристики и системы электроизмерительных приборов. Измерение неэлектрических величин электрическими методами. Датчики.</i></p>	<p>Словесны е методы (чтение лекций)</p>	<p>Изучение нового материала, обобщение и систематизация знаний, СРС</p>	<p>Материал ьные (учебно-наглядн.), идеальны е (схемы, рис.)</p>	<p>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);</p>

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 <i>Семинар 1. Изучение условных обозначений схем, величин и их единиц измерений</i>	Практические методы (формирование умений и навыков)	Контроль знаний (тестирование) проверка уровня готовности	Материальные (учебно-наглядные)	I, II
Тема 2. Основные законы и методы расчета электрических цепей постоянного тока <i>Семинар 2. Расчет линейных электрических цепей с различным соединением сопротивлений.</i>	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. <i>Семинар 3. Определение МДС в магнитной цепи.</i>	Практические методы (формирование умений и навыков)	Контроль знаний, проверка уровня готовности	Материальные (учебно-наглядные)	I, II
Тема 4. Анализ и расчет цепей переменного тока. <i>Семинар 4. Расчет однофазных цепей с различным соединением параметров R, L, C.</i> <i>Семинар 5. Расчет нагрузки в трехфазных цепях, соединенной звездой и соединенной треугольником</i>	Практические методы (формирование умений и навыков)	Контроль знаний проверка уровня готовности (Контрольная работа)	Материальные (учебно-наглядные)	I, II
Тема 5. Трансформаторы. Электромагнитные устройства автоматики. <i>Семинар 6. Расчет параметров трансформаторов.</i>	Практические методы (формирование умений и навыков)	Контроль знаний, проверка уровня готовности студента	Материальные (учебно-наглядные)	I, II, III
Тема 6. Электрические машины и основы электропривода. <i>Семинар 7. Определение параметров и характеристик асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором</i>	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. <i>Семинар 8. Определение сечения провода</i>	Практические методы (формирование умений и навыков)	Контроль умений и навыков	Материальные (учебно-наглядные)	I, II
Тема 8. Электрические измерения и приборы. Основы электробезопасности <i>Семинар 9. Измерение параметров цепи различными способами.</i>	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
<i>Лабораторное занятие 1. Правила поведения в электротехнической лаборатории. Требования техники безопасности.</i>	Словесные методы (приобретение знаний)	Проверка уровня готовности студента	Материальные (учебно-наглядные)	I
<i>Лабораторное занятие 2. Исследование линейной и нелинейной цепей постоянного тока</i>	Практические методы (опыт, демонстрац.)	Контроль умений и навыков	Материальные (лаборатор. оборуд.)	I, II
<i>Лабораторное занятие 3. Исследование линейных цепей переменного тока</i>	Практические методы (опыт, демонстрац.)	Контроль умений и навыков	Материальные (лаборатор. оборуд.)	I, II
<i>Лабораторное занятие 4. Исследование трехфазных цепей переменного тока при соединении фаз звездой и треугольником.</i>	Практические методы (опыт, демонстрац.)	Контроль умений и навыков	Материальные (лаборатор. оборуд.)	I, II
<i>Лабораторное занятие 5. Исследование однофазного двухобмоточного трансформатора.</i>	Практические методы (опыт, демонстрац.)	Контроль умений и навыков	Материальные (лаборатор. оборуд.)	I, II
<i>Лабораторное занятие 6. Исследование асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором</i>	Практические методы (опыт, демонстрац.)	Контроль умений и навыков	Материальные (лаборатор. оборуд.)	I, II
<i>Лабораторное занятие 7. Проверка электроизмерительных приборов.</i>	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, практике, ГИА), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

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

1. Операционная система «Windows»;
2. Офисный пакет «WPS office»;
3. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media

player»;

4. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»;
5. Тестовая система собственной разработки, правообладатель ФГБОУ ВО «МГТУ», свидетельство №2013617338.

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

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

1. 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.
2. Znanium.com. Базовая коллекция: электронно-библиотечная система: сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". – Москва, 2011 - URL: <http://znanium.com/catalog> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

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

1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000. - URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
2. CYBERLENINKA: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2014. URL: <https://cyberleninka.ru/> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
3. 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.
4. Единое окно доступа к информационным ресурсам: сайт / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. – Москва, 2005. - URL: <http://window.edu.ru/>

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		
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: каб. А-101, А-205, А-304, А-306, Б-201, Б-208, Б-307. 385140, Российская Федерация, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт Яблоновский, ул. Связи, д. 11. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: А-104, А-205, А-305. 385140, Российская Федерация,	Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий, учебно-наглядные пособия, компьютерных класса на 20 посадочных мест, оснащенный компьютерами Pentium с выходом в Интернет	1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-20018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение: 1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLCmediaplayer»; 2. Программа для воспроизведения аудио и

<p>Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт Яблоновский, ул. Связи, д. 11. Лаборатория по информатике: А-302; 385140, Российская Федерация, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт Яблоновский, ул. Связи, д. 11.</p>		<p>видео файлов «K-litecodec»; 3. Офисный пакет «WPSoffice»; 4. Программа для работы с архивами «7zip»; 5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobereader».</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы</p>		
<p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций: А-104, А-205, Б-201, Б-206, Б-307. 385140, Российская Федерация, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт Яблоновский, ул. Связи, д. 11. Читальный зал: Б-102. 385140, Российская Федерация, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт Яблоновский, ул. Связи, д. 11.</p>	<p>Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий, компьютерных класса на 20 посадочных мест, оснащенный компьютерами Pentium с выходом в Интернет</p>	<p>1. Операционная система «Windows», договор 20376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение: 1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLCmediaplayer»; 2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-litecodec»; 3. Офисный пакет «WPSoffice»; 4. Программа для работы с архивами «7zip»; 5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobereader».</p>

**12. Дополнения и изменения в рабочей программе
за 2021/2022 учебный год**

В рабочую программу Б1.О.13 Электротехника

для направления подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело
вносятся следующие дополнения и изменения:

1. В соответствии с приказом ректора университета № 323 от 20.08.2020 проведение занятий будет осуществляться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

**2. Дополнения внесены в п.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	СПЗ	ЛР	КРАТ	СРП	Контроль		СР
1.	Идеальные источники энергии	1	2	1	1				2	Лекция-беседа
2.	Основные законы и методы расчета электрических цепей постоянного тока	2-3	4	2	2				6	Тестирование
3.	Электромагнетизм. Анализ и расчет магнитных цепей	4	2	2	-				6	Блиц-опрос
4.	Анализ и расчет электрических цепей переменного тока	5-7	6	4	4				8	Тестирование Обсуждение
5.	Трансформаторы Электромагнитные устройства автоматики	8-9	4	2	2				8	Тестирование
6.	Электрические машины и основы электропривода	10-13	8	2	4				10	Тестирование
7.	Передача и распределение электроэнергии. Электроснабжение нефтегазовых объектов.	14-15	4	2	2				10	Обсуждение

8.	Электрические измерения. Основы электробезопасности.	16-17	4	2	2			8	Блиц-опрос
9.	Промежуточная аттестация.	17				0,35		53,65	Экзамен в устной форме
ИТОГО:			34	17	17	0,35		53,65	58

**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	ОЗФО	ЗФО				
Тема 1.	Идеальные источники энергии	2/0,055	2/0,05	-	Основные этапы и перспективы развития отечественной электроэнергетики, электротехники и электроники. электрические и магнитные цепи; основные определения, элементы и топологические параметры	ОПК-1 ОПК-4	Знать: - области применения, способы передачи и распределения электроэнергии, способы ресурсосбережения в электроэнергетике; Уметь: - вычерчивать схемы цепей в соответствии с требованиями ГОСТов, читать и составлять технические схемы и чертежи; Владеть: - навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды;	Лекция-беседа
Тема 2.	Основные законы и методы расчета электрических цепей постоянного тока	4/0,111	2/0,05	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 ОПК-4	Знать: - основные понятия, определения, законы электротехники и границы их применимости; Уметь: - вычерчивать схемы цепей в соответствии с требованиями ГОСТов, использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля на объектах нефтегазового комплекса; Владеть: - навыками использования законов электротехники и физико-математического аппарата для решения профессиональных	Лекция-визуализация интерактивные методы обучения

							задач; технологией проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на объектах нефтегазового комплекса;	
Тема 3.	Электромагнетизм Анализ и расчет магнитных цепей	2/0,056	2/0,05	-	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 ОПК-4	Знать: - свойства магнитного поля, электромагнитные процессы и результаты их анализа, сущность электромагнитных явлений Уметь: - определять направление магнитного поля, объяснять явления, заложенные в принцип действия электрических машин и электромагнитных устройств; Владеть: - основными методами технико-экономического анализа и навыками составления рабочих проектов на объектах нефтегазового комплекса;	Лекция-визуализация
Тема 4.	Анализ и расчет электрических цепей переменного тока	6/0,167	2/0,05	2/0,056	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	ОПК-1 ОПК-4	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», предназначенные для конкретных технологических процессов на объектах нефтегазового комплекса; Уметь: - вычерчивать схемы цепей в соответствии с требованиями ГОСТов, составлять простые схемы, производить расчет цепей и строить	Проблемные лекции

					цепи.		векторные диаграммы, обрабатывать экспериментальные данные, используя стандартное оборудование объектов нефтегазового комплекса, а также приборы и материалы; Владеть: - навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценкой их рекомендаций с учетом экспериментальной работы;	
Тема 5.	Трансформаторы. Электромагнитные устройства автоматики	4/0,111	2/0,05	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 ОПК-4	Знать: - принципы работы, свойства, и потенциальные возможности основных электротехнических устройств предназначенные для конкретных технологических процессов на объектах нефтегазового комплекса; Уметь: - экспериментальным способом и на основе паспортных (каталожных) данных определять параметры и характеристики типовых электротехнических устройств, применять электротехнические устройства и аппараты, на объектах нефтегазового комплекса; Владеть: - навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды; техникой экспериментирования с использованием пакетов программ;	Лекция-визуализация деловая игра
Тема 6.	Электрические машины и основы электропривода (ЭП)	8/0,222	2/0,05	2/0,055	МПТ: назначение, классификация, принцип работы в режиме генератора и в режиме двигателя; схемы	ОПК-1 ОПК-4	Знать: - принципы функционирования, свойства и потенциальные возможности основных электротехнических устройств,	Проблемная лекция деловая

					<p>возбуждения, механические и рабочие характеристики; принципы регулирования частоты вращения ДПТ.</p> <p>СД: устройство и принцип работы; синхронный генератор и двигатель, частота вращения ротора; вращающий момент и угловая характеристика; синхронный компенсатор реактивной мощности.</p> <p>АД: устройство и принцип работы; частота вращения ротора, скольжение; механическая и рабочие характеристики, регулирование частоты вращения двигателей с короткозамкнутым и фазным роторами.</p> <p>Электрооборудование буровых установок. Назначение, классификация ЭП. Режимы работы двигателей в приводе. Выбор двигателя для привода. Управление электроприводами.</p>	<p>предназначенные для конкретных технологических процессов на объектах нефтегазового комплекса, технико-экономическое обоснование проектных расчетов</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - экспериментальным способом и на основе паспортных (каталожных) данных определять параметры и характеристики типовых электротехнических устройств и электроприводов, обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы объектов нефтегазового комплекса; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками профессиональной эксплуатации и обслуживания машин и технологического оборудования и электроустановок; на объектах нефтегазового комплекса; - навыками использования законов электротехники и физико-математического аппарата для решения профессиональных задач; - технологией проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве; - техникой экспериментирования с использованием пакетов программ 	игра	
Тема 7	Передача и распределение электроэнергии.	4/0,111	2/0,05	1/0,028	Расчет электрических сетей, потери напряжения в ЛЭП, методы определения сечения	ОПК-1 ОПК-4	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - элементы электрических сетей, системы электроснабжения нефтегазовых объектов; 	Лекция-визуализация

	Электроснабжение нефтегазовых объектов.				проводов. Схемы электроснабжения буровых производств.		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять потери напряжения в сетях, сечение проводов, используя основные законы дисциплин инженерно-механического модуля; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками расчета и выбора проводов и кабелей; - сопоставлять технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на объектах нефтегазового комплекса; - техникой экспериментирования с использованием пакетов программ; 	
Тема 8.	Электрические измерения и приборы. Основы электробезопасности	4/0,111	2/0,05	1/0,028	Методы и средства измерений. Основные характеристики и системы электроизмерительных приборов. Измерение неэлектрических величин электрическими методами. Датчики. Действие электрического тока на организм человека, напряжение прикосновения. Средства защиты. Заземление и зануление.	ОПК-1 ОПК-4	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификацию, системы, характеристики измерительных приборов, методы и средства защиты производственного персонала нефтегазовых объектов от аварий; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - экспериментальным способом и на основе паспортных (каталожных) данных определять параметры и характеристики типовых измерительных приборов; - выбирать и применять на объектах нефтегазового комплекса измерительные приборы и датчики, решать технические задачи по предотвращению и ликвидации осложнений и аварийных ситуаций в нефтегазовом комплексе; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками оценки результатов измерений, практическими навыками защиты населения 	Лекция-визуализация кейс-метод

							от аварийных режимов; - оценки технологий проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на объектах нефтегазового комплекса; - техникой экспериментирования с использованием пакетов программ;	
Итого:		34/0,94	16/0,44	8/0,222				

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	ОЗФО	ЗФО
			3 сем.	5 сем.	5 сем.
1.	Идеальные источники энергии	Изучение условных обозначений схем, величин и их единиц измерений	1/0,028	2/0,05	-
2.	Основные законы и методы расчета электрических цепей постоянного тока	Расчет простых линейных цепей постоянного тока с различным соединением сопротивлений	2/0,055	2/0,05	1/0,027
3.	Электромагнетизм. Анализ и расчет магнитных цепей	Расчет магнитных цепей с постоянной МДС	2/0,055	2/0,05	1/0,027
4.	Анализ и расчет электрических цепей переменного тока	Расчет однофазных цепей синусоидального тока. Расчет трехфазных цепей.	4/0,111	2/0,05	2/0,056
5.	Трансформаторы Электромагнитные устройства автоматики	Определение параметров трансформаторов	2/0,055	-	1/0,028
6.	Электрические машины и основы электропривода	Выбор двигателей для электроприводов.	2/0,055	-	-
7.	Передача и распределение электроэнергии. Электроснабжение нефтегазовых объектов	Определение сечения провода.	2/0,055	-	1/0,028
8.	Электрические измерения. Основы электробезопасности.	Измерение параметров цепи. Изучение схем защитного заземления.	2/0,055	2/0,05	1/0,028
Итого			17/0,472	10/0,27	6/0,167

3. Добавлен п. 5.8 Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль 3. Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность

№ п/п	Дата, место проведения	Название мероприятия и организатор	Наименование дисциплины (модуля)	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Количество участников	Достижения обучающихся	Форма аттестации
1.	Октябрь 2021 Филиал МГТУ	Лекция-беседа по теме: «Идеальные источники энергии»	Электротехника	Групповая	Бибко Д.А.	3	Сформированность ОПК-1 ОПК-4	экзамен

Дополнения и изменения внес: доцент, к.т.н., доцент Бебко Д.А.

Дополнения и изменения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры нефтегазового дела и землеустройства

« 15 » июня 2021 г

Заведующий кафедрой _____ Щербатова Т.А.
(подпись) (Ф.И.О.)