

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г. И. Носова»
Многопрофильный колледж



УТВЕРЖДАЮ
Директор
С.А. Махновский
08.02.2023г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОПЦ.02 Электротехника
Профессиональный цикл
программы подготовки специалистов среднего звена
специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и
электромеханического оборудования (по отраслям)

Квалификация: Техник

Форма обучения очная
на базе среднего общего образования

Магнитогорск, 2023

Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехника» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «07» декабря 2017 г. №1196;

Организация-разработчик: Многопрофильный колледж ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»

Разработчик (и):

преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» И /Н.Г. Коновалова

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией
«Монтажа и эксплуатации

электрооборудования»

Председатель Л.А. Закирова /Л.А. Закирова

Протокол № 6 от «25» января 2023

Методической комиссией МпК

Протокол № 4 от «08» февраля 2023

Рецензент:

зам.директора по научно-методической работе
ГАПОУ ЧО «Политехнический колледж», к.п.н.



СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	23
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	28
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	37
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	41
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	44
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ	46

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехника» является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 13.02.11. Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования. Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Учебная дисциплина «Электротехника» относится к общепрофессиональному учебному циклу.

Освоению учебной дисциплины предшествует изучение учебных дисциплин ЕН.01 Математика, ПД.01 Математика, ПД.02 Физика

Дисциплина «Электротехника» является предшествующей для изучения следующих учебных дисциплин, профессиональных модулей: ПМ.01 «Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования», ПМ.02 «Выполнение сервисного обслуживания бытовых машин и приборов», ПМ.05 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих», ПМ.06 «Технологическое обслуживание и ремонт средств автоматики и приборов технологического оборудования металлургической отрасли».

1.3 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессиональных модулей программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению следующими профессиональными и общими компетенциями:

ПК 1.1- Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;

ПК 1.2-Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования;

ПК 1.3-Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;

ПК 2.1.- Организовывать и выполнять работы по эксплуатации, обслуживанию и ремонту бытовой техники;

ПК 2.2.- Осуществлять диагностику и контроль технического состояния бытовой техники;

ПК 2.3.- Прогнозировать отказы, определять ресурсы, обнаруживать дефекты электробытовой техники;

ПК 5.1.- Выполнять простые и средней сложности работы по ремонту и обслуживанию цехового оборудования;

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Код ПК/ ОК	Умения	Знания
ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.	У3. рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей У4. снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями; У5. собирать электрические схемы; У6. читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;	31. методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей; 33. основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин; 35. параметры электрических схем и единицы их измерения; 37. принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических устройств и приборов; 39. характеристики и параметры электрических и магнитных полей;
ПК 1.2. Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования.	У1. подбирать электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками; У2. правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов; У5. собирать электрические схемы; У6. читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;	33. основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин; 34. основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств; 35. параметры электрических схем и единицы их измерения; 39. характеристики и параметры электрических и магнитных полей;
ПК 1.3. Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования.	У4. снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями; У6. читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;	33. основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин; 34. основы теории электрических машин,

		принцип работы типовых электрических устройств; 35. параметры электрических схем и единицы их измерения; 39. характеристики и параметры электрических и магнитных полей;
ПК 2.1. Организовывать и выполнять работы по эксплуатации, обслуживанию и ремонту бытовой техники.	У5. собирать электрические схемы; У6. читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;	34. основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств; 35. параметры электрических схем и единицы их измерения; 39. характеристики и параметры электрических и магнитных полей;
ПК 2.2. Осуществлять диагностику и контроль технического состояния бытовой техники.	У4. снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями; У5. собирать электрические схемы;	31. методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей; 32. основные законы электротехники; 35. параметры электрических схем и единицы их измерения; 38. свойства проводников, электроизоляционных, магнитных материалов; 39. характеристики и параметры электрических и магнитных полей;
ПК 2.3. Прогнозировать отказы, определять ресурсы, обнаруживать дефекты электробытовой техники.	У4. снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями; У6. читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;	31. методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей; 32. основные законы электротехники; 33. основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин; 36. принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов; 38. свойства проводников, электроизоляционных, магнитных материалов;

		39. характеристики и параметры электрических и магнитных полей;
ПК 5.1. Выполнять простые и средней сложности работы по ремонту и обслуживанию цехового оборудования.		34. основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств; 37. принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических устройств и приборов; 38. свойства проводников, электроизоляционных, магнитных материалов; 39. характеристики и параметры электрических и магнитных полей;
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	Уо 01.01распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; Уо 01.02анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; Уо 01.03определять этапы решения задачи; Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; Уо 01.05 составлять план действий; Уо 01.08 реализовывать составленный план; Уо 01.09оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); Уо 01.10 учитывать временные ограничения и сроки при решении профессиональных задач;	Зо 01.01 актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; Зо 01.02 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; Зо 01.03 алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; Зо 01.05 структуру плана для решения задач; Зо 01.07трудности и риски, связанные с сопутствующими видами деятельности, а также их причины и способы их предотвращения; Зо 01.08 значимость планирования всего рабочего процесса, как выстраивать эффективную работу и распределять рабочее время;
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и	Уо 02.01определять задачи для поиска информации; Уо 02.02определять необходимые	Зо 02.01 номенклатура информационных источников, применяемых в

интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	источники информации; Уо 02.03 планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; Уо 02.04 выделять наиболее значимое в перечне информации; Уо 02.05 оценивать практическую значимость результатов поиска; Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; Уо 02.07 использовать современное программное обеспечение; Уо 02.08 использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач;	профессиональной деятельности; Зо 02.02 приемы структурирования информации; Зо 02.03 формат оформления результатов поиска информации; Зо 02.04 современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств;
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.	Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию; Уо 03.10 применять исследовательские приемы и навыки, чтобы быть в курсе последних отраслевых решений;	Зо 03.02 современная научная и профессиональная терминология; Зо 03.03 возможные траектории профессионального развития и самообразования;
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	Уо 04.02 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности; Уо 04.03 эффективно работать в команде;	-
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Уо 05.01 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;	Зо 05.02 правила оформления документов и построения устных сообщений;
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды,	Уо 07.05 оценивать чрезвычайную ситуацию; Уо 07.06 составлять алгоритм	Зо 07.02 основные ресурсы, задействованные в профессиональной

ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	действий при чрезвычайной ситуации и определять необходимые ресурсы для её устранения;	деятельности; Зо 07.03 пути обеспечения ресурсосбережения; Зо 07.06 документацию и правила по охране труда и технике безопасности в профессиональной деятельности;
ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Уо 09.01 понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; Уо 09.02 участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; Уо 09.03 строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; Уо 09.04 кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); Уо 09.05 писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы; Уо 09.06 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате;	Зо 09.01 правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; Зо 09.06 типы и назначение технической документации, включая руководства и рисунки в любом доступном формате;

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	170
в т.ч. в форме практической подготовки	Не предусмотрено
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	144
в том числе:	
лекции, уроки	80
практические занятия	48
лабораторные занятия	16
курсовая работа (проект)	Не предусмотрено
Самостоятельная работа	8
Промежуточная аттестация	18
Форма промежуточной аттестации - <i>экзамен</i>	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Электротехника»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад.ч.	Код ОК/ПК	Коды осваиваемых элементов компетенций
1	2	3	4	5
Введение	Цели и задачи дисциплины. История развития электротехники. Роль электротехники в современном мире. Современные направления развития электротехники.	2	Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.04, Уо 01.05, Уо 01.08, Уо 01.09, Уо 01.10, Зо 01.01, Зо 01.02, Зо 01.03, Зо 01.05, Зо 01.07, Зо 01.08, Уо 02.01, Уо 02.02, Уо 02.03, Уо 02.04, Уо 02.05, Уо 02.06 , Уо 02.07, Уо 02.08, Зо 02.01, Зо 02.02, Зо 02.03, Зо 02.04, Уо 03.10, Уо 03.02, Зо 03.02, Зо 03.03 , Уо 05.01, Зо 05.02, Зо 07.02, Зо 07.03, Уо 09.01, Уо 09.02 Уо 09.03, Уо 09.04 Уо 09.05, Уо 09.06, Зо 09.01, Зо 09.06	ОК01, ОК02, ОК03, ОК05, ОК07, ОК09,
	Самостоятельная работа обучающихся: Написать эссе на одну из тем: «Роль цифровизации энергетической отрасли в развитии экономики Российской Федерации», « Роль электротехники и современно мире», «Главные тенденции развития электротехники», «Влияние электротехники на развитие науки, технологии и промышленности России».	2		
Раздел I. Электрическое поле.		8		
Тема 1.1	Содержание учебного материала	2	Уо 01.01, Уо 01.02,	ОК01,

Электрическое поле и его характеристики	1. Электрическое поле и его характеристики. Понятия о напряженности поля, потенциале, напряжении. 2. Классификация веществ по степени электропроводимости. 3. Электрическая емкость. Конденсаторы. Способы соединения конденсаторов.		Уо 01.03, Уо 01.05, Уо 01.08, Уо 01.09, Уо 01.10, Зо 01.01, Зо 01.02, Зо 01.03, Зо 01.05, Зо 01.07, Зо 01.08,	ОК02, ОК03, ОК04, ОК05, ОК07, ОК09,
	В том числе практических/лабораторных работ	4		ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 1.3.
	Практическая работа 1 «Расчет электрической цепи при последовательном, параллельном и смешанном соединении конденсаторов»	2	Уо 02.01, Уо 02.02, Уо 02.03, Уо 02.04, Уо 02.05, Зо 02.01, Зо 02.02, Уо 03.02, Зо 03.02, Уо 04.03, Уо 04.02 Уо 05.01, Зо 05.02, Уо 07.05, Зо 07.06, Уо 09.01, Уо 09.02 Уо 09.03, Уо 09.04 Уо 09.05, Уо 09.06, Зо 09.01, Зо 09.06 У1, У2, У3, У4, У5, У6, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 39.	ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 5.1.
	Лабораторная работа 1 «Изучение лабораторного стенда и порядка выполнения лабораторных работ. Инструктаж по технике безопасности».	2		
Тема 1.2 Электрический ток.	1. Общие сведения об электрическом токе. 2. Явление электрического тока проводимости. Величина и направление электрического тока проводимости. Род тока 3. Электрическое сопротивление. Проводимость.	2	Зо 01.01, Зо 01.02, Зо 01.07, Уо 02.01, Зо 02.01, Зо 02.02, Уо 05.01, Зо 05.02, Уо 07.05, Зо 07.06, Уо 09.01, Уо 09.02 Уо 09.03, Уо 09.04 Уо 09.05, Зо 09.01, У1, У3, У4, У5, У6, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37,	ОК01, ОК02, ОК05, ОК07, ОК09, ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 1.3. ПК 2.1. ПК 2.2., ПК 2.3.,

			38, 39.	ПК 5.1.
Раздел II Электрические цепи постоянного тока		44		
Тема 2.1 Электрические цепи	Содержание учебного материала 1. Элементы электрических цепей, их классификация. Простые и сложные цепи постоянного тока. 2. Электрическая схема. 3. Преобразование электрической энергии в другие виды энергии. 4. Параметры электрических цепей. ЭДС, мощность и коэффициент полезного действия). 5. Режимы работы электрических цепей.	2	Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Зо 01.01, Зо 01.02, Зо 02.01, Зо 02.02, Уо 03.02, Зо 03.02, Уо 05.01, Зо 05.02, Уо 09.01, Уо 09.02 Уо 09.03, Уо 09.04 Уо 09.05, Уо 09.06, Зо 09.01, Зо 09.06 У1, У2, У3, У4, У5, У6, З1, З3, З5, З7, З8	ОК01, ОК02, ОК03, ОК05, ОК09, ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 1.3. ПК 2.1. ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 5.1.
Тема 2.2 Способы соединения активных и пассивных элементов электрических цепей постоянного тока	Содержание учебного материала 1. Способы соединения активных элементов электрических цепей. 2. Способы соединения резисторов. 3. Расчет простых электрических цепей постоянного тока методом эквивалентных преобразований. В том числе практических/лабораторных работ Практическая работа 2 «Расчет электрических цепей методом эквивалентных преобразований» Практическая работа 3 «Потенциальная диаграмма» Лабораторная работа 2 «Опытная проверка свойств последовательного соединения резисторов» Лабораторная работа 3 «Опытная проверка свойств параллельного соединения резисторов»	4 8 2 2 2	Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.04, Уо 01.05, Уо 01.08, Уо 01.09, Уо 01.10, Зо 01.01, Зо 01.02, Зо 01.03, Зо 01.05, Зо 01.07, Зо 02.01, Зо 02.02, Уо 03.02, Зо 03.02, Уо 04.03, Уо 04.02 Уо 05.01, Зо 05.02, Уо 07.05, Зо 07.06, Уо 09.01, Уо 09.02 Уо 09.03, Уо 09.04 Уо 09.05, Уо 09.06, Зо 09.01, Зо 09.06 У1, У2, У3, У4, У5, У6, З1, З2, З3, З5, З6, З7,	ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК05, ОК07, ОК09, ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 1.3. ПК 2.1. ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 5.1.

Тема 2.3 Законы электрических цепей постоянного тока	Содержание учебного материала		Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.05, Уо 01.08, Уо 01.09, Уо 01.10, Зо 01.01, Зо 01.02, Зо 01.03, Зо 01.05, Зо 01.07	ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК05, ОК07, ОК09, ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 1.3. ПК 2.1. ПК 2.2., ПК 2.3.,
	1.Закон Ома. 2.Закон Джоуля-Ленца. 3.Законы Кирхгофа. 4. Баланс мощностей.	4		
	В том числе практических/лабораторных работ	2		
	Лабораторная работа 4 «Изучение законов Кирхгофа»	2	Зо 02.01, Зо 02.02, Уо 04.03, Уо 04.02 Уо 05.01, Зо 05.02, Уо 07.05, Зо 07.06, Уо 09.01, Уо 09.02 Уо 09.03, Уо 09.04 Уо 09.05, Уо 09.06, Зо 09.01, Зо 09.06 У1, У2, У3, У4, У5, У6, З1, З2, З3, З4, З5, З6, З7,	
Тема 2.4 Расчет Электрических цепей постоянного тока	Содержание учебного материала			
	1.Методы расчета сложных электрических цепей постоянного тока. 2.Метод узловых и контурных уравнений. 3.Метод контурных токов. 4.Метод наложения токов. 5.Расчет электрических цепей с двумя узлами методом узловых напряжений. 6. Расчет электрической цепи методом эквивалентного генератора.	8	Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.04, Уо 01.05, Уо 01.08, Уо 01.09, Уо 01.10, Зо 01.01, Зо 01.02, Зо 01.03, Зо 01.05, Зо 01.07,	ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК05, ОК07, ОК09, ПК1.1., ПК 1.2.,
	В том числе практических/лабораторных работ	8	Уо 02.01, Уо 02.02, Уо 02.03, Уо 02.04, Уо 02.05, Уо 02.06 , Уо 02.07, Уо 02.08, Зо 02.01, Зо 02.02, Зо 02.03, Зо 02.04, Уо 03.02, Зо 03.02, Зо 03.03 , Уо 04.03, Уо 04.02,	
	Практическая работа 4 «Расчет электрической цепи постоянного тока методом узловых и контурных уравнений».	2		
	Практическая работа 5 «Расчет электрической цепи постоянного тока методом наложения».	2		
	Практическая работа 6 «Расчет электрической цепи постоянного тока методом контурных токов».	2		
	Практическая работа 7 «Расчет электрических цепей методом узловых напряжений».	2		

	Самостоятельная работа обучающихся:		Уо 05.01, Зо 05.02, Уо 09.01, Уо 09.02 Уо 09.03, Уо 09.04	
	РГР№1 «Расчет электрической цепи постоянного тока различными методами».	2	Уо 09.05, Уо 09.06, Зо 09.01, Зо 09.06	
	Выполнить моделирование простой электрической цепи постоянного тока, используя различные симуляторы и программы моделирования электрических цепей.	2	У1, У2, У3, У4, У5, У6, З1, З2, З3, З4, З5, З7,	
Тема 2.5 Нелинейные электрические цепи постоянного тока	1. Нелинейные электрические цепи постоянного тока. 2. Статическое и динамическое сопротивление нелинейного элемента. 3. Графоаналитический расчет нелинейных цепей.	4	Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Зо 01.01, Зо 01.02, Зо 01.03, Зо 02.01, Зо 02.02, Уо 03.02, Зо 03.02, Уо 05.01, Зо 05.02, Уо 09.01, Уо 09.02 Уо 09.03, Уо 09.04 Уо 09.05, Уо 09.06, Зо 09.01, У3, У5, У6, З1, З2, З5, З7, З8,	ОК01, ОК02, ОК03, ОК05, ОК09, ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 2.1. ПК 2.2., ПК 2.3.,
Раздел III Магнитное поле		10		
Тема 3.1 Характеристики магнитного поля. Магнитные свойства вещества	Содержание учебного материала		Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.04, Зо 01.01, Зо 01.02, Зо 01.03, Уо 02.01, Уо 02.02, Уо 02.03, Уо 02.04, Уо 02.05, Зо 02.01, Зо 02.02, Уо 03.02, Зо 03.02,	ОК01, ОК02, ОК03, ОК05, ОК09, ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 1.3. ПК 2.1.
	1. Основные характеристики магнитного поля: магнитная индукция, магнитный поток, собственное и взаимное потокоцепление. 2. Магнитные свойства вещества. Намагничивание ферромагнитных материалов. Магнитный гистерезис. Магнитное сопротивление. 3. Магнитные цепи	4		
	В том числе практических/лабораторных работ	4		

	Практическая работа 8 «Расчет магнитной цепи»	4	Уо 03.02, Зо 03.02, Уо 05.01, Зо 05.02, Уо 09.01, Уо 09.02 Уо 09.03, Уо 09.04 Уо 09.05, Уо 09.06, Зо 09.01, Зо 09.06 У3, У5, У6, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 39.	ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 5.1.
Тема 3.2	Содержание учебного материала			
Электромагнитная индукция	1. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. 2. Явление самоиндукции. 3. Взаимное преобразование механической и электрической энергии. 4. Применение закона электромагнитной индукции на практике.	2	Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.04, Зо 01.01, Зо 01.02, Зо 01.03, Уо 02.01, Уо 02.02, Уо 02.03, Уо 02.04, Уо 02.05, Зо 02.01, Зо 02.02, Уо 03.02, Зо 03.02, Уо 05.01, Зо 05.02, Уо 09.01, Уо 09.02 Уо 09.03, Уо 09.04 Уо 09.05, Зо 09.01, У3, У5, У6, 31, 32, 34, 35, 37, 39.	ОК01, ОК02, ОК03, ОК05, ОК09, ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 2.1. ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 5.1.
Раздел IV Электрические цепи переменного тока		34		
Тема 4.1	Содержание учебного материала			
Основные сведения о синусоидальном электрическом токе	1. Явление переменного тока. Получение синусоидальной ЭДС. 2. Уравнение и графики синусоидальной ЭДС. Векторные диаграммы. 3. Характеристики синусоидальных величин: мгновенное,	2	Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Зо 01.01, Зо 01.02, Зо 01.03, Зо 01.05, Уо 02.01, Уо 02.02,	ОК01, ОК02, ОК03, ОК05, ОК07,

ом токе.	предельное (амплитудное), действующее и средние значения синусоидально изменяющихся электрических величин.		Уо 02.03, Уо 02.04, Уо 02.05 Зо 02.01, Зо 02.02, Уо 03.02, Зо 03.02, Уо 05.01, Зо 05.02, Зо 07.02, Уо 09.01, Уо 09.02 Уо 09.03, Уо 09.04 Уо 09.05, Зо 09.01, Зо 09.06 У3, У4, У5, У6, З1, З2, З3, З4, З5, З7,	ОК09, ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 5.1.
Тема 4.2	Содержание учебного материала			
Цепь переменного тока с идеализированными элементами	1. Цепь переменного тока с активным сопротивлением: напряжение, ток мощность, векторная диаграмма. 2. Цепь переменного тока с индуктивностью: напряжение, ток мощность, векторная диаграмма 3. Цепь переменного тока с емкостью: напряжение, ток, мощность, векторная диаграмма.	4	Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Зо 01.01, Зо 01.02, Зо 01.03, Зо 01.05, Уо 02.01, Уо 02.02, Уо 02.03, Уо 02.04, Уо 02.05, Зо 02.01, Зо 02.02, Уо 03.02, Зо 03.02, Уо 05.01, Зо 05.02, Уо 09.01, Уо 09.02 Уо 09.03, Уо 09.04 Уо 09.05, Зо 09.01, Зо 09.06 У1, У2, У3, У5, У6, З1, З2, З4, З5, З7,	ОК01, ОК02, ОК03, ОК05, ОК09, ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 1.3. ПК 2.1. ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 5.1.
Тема 4.3	Содержание учебного материала		Уо 01.01, Уо 01.02,	ОК01,

Общий случай неразветвленной цепи переменного тока	1.Общий случай неразветвленной цепи переменного тока: векторная диаграмма, коэффициент мощности. 2.Резонанс напряжений: условия и признаки резонанса напряжений, резонансная частота, волновое сопротивление, добротность контура, частотные характеристики.	4	Уо 01.03, Уо 01.04, Уо 01.05, Уо 01.08, Уо 01.09, Уо 01.10, Зо 01.01, Зо 01.02, Зо 01.03, Зо 01.05,	ОК02, ОК03, ОК04, ОК05, ОК07, ОК09, ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 1.3. ПК 2.1. ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 5.1.
	В том числе практических/лабораторных работ	4	Уо 02.01, Уо 02.02, Уо 02.03, Уо 02.04, Уо 02.05,	
	Практическая работа 9 «Расчёт электрической цепи переменного тока с последовательным соединением элементов».	2	Зо 02.01, Зо 02.02, Уо 03.02, Зо 03.02, Уо 04.03, Уо 04.02, Уо 05.01, Зо 05.02, Уо 07.05, Зо 07.06, Уо 09.01, Уо 09.02	
	Лабораторная работа №5 «Исследование электрической цепи переменного тока при последовательном соединении элементов»	2	Уо 09.03, Уо 09.04 Уо 09.05, Уо 09.06, Зо 09.01, Зо 09.06 У1, У2, У3, У4, У5, У6, 31, 32, 33, 35, 37,	
Тема 4.4 Расчет электрических цепей переменного тока	Содержание учебного материала		Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.04, Уо 01.05, Уо 01.08, Уо 01.09, Уо 01.10, Зо 01.01, Зо 01.02, Зо 01.03, Зо 01.05, Уо 02.01, Уо 02.02, Уо 02.03, Уо 02.04, Уо 02.05,	ОК01, ОК02, ОК03, ОК05, ОК07, ОК09, ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 1.3. ПК 2.1.
	1. Расчет неразветвленной цепи переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью, емкостью Треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей. Построение векторной диаграммы. 2. Расчет разветвленной цепи с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью. Треугольники токов, проводимостей, мощностей. 3. Резонанс токов. 4. Компенсация реактивной мощности в электрических цепях. Коэффициент мощности.	4	Зо 02.01, Зо 02.02, Уо 03.02, Зо 03.02, Уо 05.01, Зо 05.02, Уо 09.01, Уо 09.02	
	В том числе практических/лабораторных работ	6		

	Практическая работа 10 Расчет разветвленных электрических цепей переменного тока с помощью векторных диаграмм	2	Уо 09.03, Уо 09.04 Уо 09.05, Уо 09.06, Зо 09.01, Зо 09.06 У1, У2, У3, У4, У5, У6, 31, 32, 33, 34, 35, 37,	
	Практическая работа 11 «Расчёт электрической цепи переменного тока методом проводимости»	4		
Тема 4.5 Символический метод расчета цепей переменного тока	Содержание учебного материала			
	1. Три формы комплексного числа. Действия над комплексными числами. 2. Выражение электрических величин в комплексной форме. 3. Расчет смешанной электрической цепи однофазного переменного тока символическим методом.	6	Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.04, Уо 01.05, Уо 01.08, Уо 01.09, Уо 01.10, Зо 01.02, Зо 01.03, Зо 01.05, Уо 03.02, Зо 03.02, Уо 05.01, Зо 05.02, Уо 09.01, Уо 09.02 Уо 09.03, Уо 09.04 Уо 09.05, Уо 09.06, Зо 09.01, Зо 09.06 У3, У4, У5, У6, 31, 32, 33, 35, 37,	ОК01, ОК02, ОК03, ОК05, ОК09, ПК 1.1., ПК 1.2.,
	В том числе практических/лабораторных работ	4		
	Практическая работа 12 «Расчет электрической цепи переменного тока символическим методом».	4		
Раздел V Трехфазные цепи		28		
Тема 5.1 Получение трехфазной ЭДС	Содержание учебного материала			
	Трехфазные системы. Получение трехфазной ЭДС. Свойства трехфазной симметричной системы ЭДС.	2	Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Зо 01.02, Зо 01.03, Уо 03.02, Зо 03.02, Уо 05.01, Зо 05.02, Уо 09.01, Уо 09.02 Уо 09.03, Уо 09.04 Уо 09.05, Уо 09.06, Зо 09.01, Зо 09.06	ОК01, ОК03, ОК05, ОК09, ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 2.1. ПК 2.2., ПК 2.3.,

			У3, У5, У6, 31, 32, 34, 35, 37,	ПК 5.1.
Тема 5.2 Способы соединения фаз трехфазных генераторов и приемников электрическ ой энергии	Содержание учебного материала 1.Способы соединений фаз трехфазных генераторов и приемников электрической энергии. 2.Симметричная нагрузка в трехфазной цепи при соединении обмоток фаз генератора и фаз приемника электрической энергии звездой и треугольником. 3.Несимметричная нагрузка в трехфазной цепи и расчет ее параметров. 4.Мощность трехфазной цепи. 5. Расчет трехфазной электрической цепи. 6. Аварийные режимы в трехфазных цепях.	10	Уо 01.01,Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.04, Уо 01.05, Уо 01.08, Уо 01.09,Уо 01.10, Зо 01.02,Зо 01.03, Зо 01.05, Зо 01.07, Зо 01.08 Уо 02.01,Уо 02.02, Уо 02.03,Уо 02.04, Уо 02.05,Уо 02.06 , Уо 02.07,Уо 02.08, Зо 02.01, Зо 02.02, Зо 02.03,Зо 02.04, Уо 03.02, Зо 03.02, Уо 04.03, Уо 04.02, Уо 05.01, Зо 05.02, Уо 07.05, Зо 07.06, Уо 09.01, Уо 09.02 Уо 09.03, Уо 09.04 Уо 09.05, Уо 09.06, Зо 09.01, Зо 09.06 У1, У2, У3, У4, У5, У6, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37,	ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК05, ОК07, ОК09, ПК 1.1., ПК 1.3. ПК 2.1. ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 5.1.
	В том числе практических/лабораторных работ	14		
	Практическая работа 13 «Расчет трехфазной электрической цепи при соединении потребителя «звездой».	4		
	Практическая работа 14 «Расчет трехфазной электрической цепи при соединении потребителя «треугольником».	2		
	Практическая работа 15 «Расчет трехфазной электрической цепи в аварийных режимах»	2		
	Практическая работа 16 «Изучение осциллограмм при аварийных режимах в трехфазных цепях»	2		
	Лабораторная работа 6 «Исследование трехфазной электрической цепи переменного тока при соединении фаз приемника «звездой»	2		
	Лабораторная работа 7 «Исследование трехфазной электрической цепи переменного тока при соединении фаз приемника «треугольником»»	2		
	Самостоятельная работа обучающихся: РГР №2 «Расчет трехфазной цепи».	2		
Раздел VI Электрические измерения		24		
Тема 6.1 Основы метрологии	Содержание учебного материала 1.Основные метрологические понятия. 2. Методы измерений. 3.Погрешности измерений.	2	Уо 01.01,Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.04, Зо 01.02,Зо 01.03, Зо 01.05,Зо 02.01,	ОК01, ОК02, ОК03, ОК05,

	4. Класс точности.		Зо 02.02, Уо 03.02, Зо 03.02,	ОК09, ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 1.3. ПК 2.1. ПК 2.2., ПК 2.3.,
	В том числе практических/лабораторных работ	2		
	Практическая работа 17 «Расчет погрешностей измерения»	2	Уо 05.01, Зо 05.02, Уо 09.01, Уо 09.02 Уо 09.03, Уо 09.04 Уо 09.05, Уо 09.06, Зо 09.01, Зо 09.06 У3, У4, У5, У6, З1, З5, З7,	
Тема 6.2 Приборы и методы измерения	Содержание учебного материала		Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.04, Уо 01.05, Уо 01.08, Уо 01.09, Уо 01.10, Зо 01.03, Зо 01.05, Зо 01.07	ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК05, ОК07, ОК09, ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 1.3. ПК 2.1. ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 5.1.
	1. Механизмы и измерительные цепи электромеханических приборов	12	Уо 02.01, Уо 02.02, Уо 02.03, Уо 02.04, Уо 02.05,	
	2. Приборы и методы измерения тока		Зо 02.01, Зо 02.02, Уо 03.02,	
	3. Приборы и методы измерения напряжения		Зо 03.02,	
	4. Приборы и методы измерения мощности и энергии		Уо 04.03, Уо 04.02, Уо 05.01, Зо 05.02, Уо 07.05, Зо 07.06,	
	5. Приборы и методы измерения параметров электрических цепей		Уо 09.01, Уо 09.02 Уо 09.03, Уо 09.04	
	6. Исследование формы сигналов. Осциллографы.		Уо 09.05, Уо 09.06, Зо 09.01, Зо 09.06 У3, У4, У5, У6, З1, З2, З3, З5, З6, З7, З9.	
	В том числе практических/лабораторных работ	8		
	Практическая работа 18 «Расширение пределов измерения амперметров и вольтметров»	2		
	Практическая работа 19 «Изучение методов измерения сопротивления»	2		
	Практическая работа 20 «Изучение методов измерения мощности в трехфазных цепях»	2		
	Лабораторная работа 8 «Измерения электрических величин»	2		
Промежуточная аттестация, <i>в том числе:</i> Экзамен		18		
ИТОГО		170		

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения и оснащение:

Тип и наименование специального помещения	Оснащение специального помещения
кабинет Электротехники и электроники	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Учебно-методическая документация, дидактические средства
лаборатория Электротехники и электроники	Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, проектор, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель; Комплект типового учебно-лабораторного комплекса "Измерение электрических величин" тип ИЭВ1-Н-Р; Комплект учебного лабораторного оборудования "Электрические измерения и основы метрологии" ГалСен ЭИОМ2-Н-Р; Типовой комплект учебного оборудования «Электрические измерения и основы метрологии», настольный вариант, компьютерная версия (без ПК), ЭИиОМ-НК Комплект учебного оборудования "Основы электроники"; Лабораторный стенд "Основы электроники"; Типовой комплект учебного оборудования «Электрические цепи» ЭЦ-МР; Стенд учебный «Электроника»; Стенд лабораторный "Электрические цепи" Основы метрологии и электрические измерения", Подставка со свет.приборами
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

Основные источники:

1. Гальперин, М. В. Электротехника и электроника : учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 480 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-779-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2030904> (дата обращения: 23.05.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Комиссаров, Ю. А. Общая электротехника и электроника : учебник / Ю.А. Комиссаров, Г.И. Бабокин, П.Д. Саркисова ; под ред. П.Д. Саркисова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 479 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/13474. - ISBN 978-5-16-010416-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1853549> (дата обращения: 21.05.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительные источники:

1. Маркелов, С. Н. Электротехника и электроника : учебное пособие / С.Н. Маркелов, Б.Я. Сазанов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 267 с. — (Среднее профессиональное образование).

образование). - ISBN 978-5-16-014453-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1190677>

2. Славинский, А. К. Электротехника с основами электроники : учебное пособие / А.К. Славинский, И.С. Туревский. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 448 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0747-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1864187>

Периодические издания:

1. Электротехника – ISSN 0013-5860

Программное обеспечение:

MS Windows 7 (подписка Imagine Premium)

MS Office 2007

7 Zip

Интернет-ресурсы:

1. Единый портал интернет-тестирования в сфере образования [Электронный ресурс] - <https://i-exam.ru> / свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.

3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по учебной дисциплине, проходит как в письменной, так и устной или смешанной форме, с представлением изделия или продукта самостоятельной деятельности.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы используются: проверка выполненной работы преподавателем, семинарские занятия, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и др.

№	Наименование раздела/темы	Оценочные средства (задания) для самостоятельной внеаудиторной работы
---	---------------------------	---

1	Введение	Написать эссе на одну из тем: «Роль цифровизации энергетической отрасли в развитии экономики Российской Федерации» « Роль электротехники и современно мире», «Главные тенденции развития электротехники», «Влияние электротехники на развитие науки, технологии и промышленности России». Цель: - сформировать интерес к изучаемой дисциплине и профессии; - развитие творческого мышления и навыков письменного изложения собственных мыслей. Рекомендации по выполнению задания: Эссе это краткая письменная творческая работа студента на заданную тему. В эссе необходимо отразить индивидуальную позицию по научной проблеме. Обязательным является наличие авторской позиции, собственного отношения к вопросу. Мысли автора эссе по проблеме излагаются в форме кратких тезисов. Мысль должна быть подкреплена доказательствами - поэтому за тезисом следуют аргументы. Для качественного написания эссе необходимо прочитать информацию из предложенных источников. Основные вопросы, понимание которых необходимо для формирования и обоснования своей позиции по заданной проблеме (на примере темы «Роль цифровизации энергетической отрасли в развитии экономики Российской Федерации»): - определение и понятие цифровой трансформации в энергетике; -перспективы и риски цифровизации энергетической отрасли; - на каком этапе цифровизации находится энергетическая отрасль Российской Федерации; - основные направления и технологии в цифровизации энергетической отрасли; - какие основные результаты достигнуты в цифровизации энергетической отрасли; Рекомендуемые источники: 1. Цифровая энергетика: новая парадигма функционирования и развития / под ред. Н.Д. Рогалева. – М.: Издательство МЭИ, 2019. – 300 с. http://nts-ees.ru/sites/default/files/cifrovaya_energetika_blok.pdf 2. Национальная технологическая инициатива «ЭНЕРДЖИНЕТ» https://minenergo.gov.ru/node/8916, https://energynet.ru/news 3. https://www.rosseti.ru/investment/Kontseptsiya_Tsifrovaya_formatsiya_2030.pdf. Критерии оценки: - оценка «отлично» выставляется студенту, если содержание работы полностью соответствует теме, глубоко и аргументировано раскрывается тема, соблюдалось логическое и последовательное изложение мыслей, заключение содержит выводы, логично вытекающие из содержания основной части; - оценка «хорошо» выставляется студенту, если достаточно полно и убедительно раскрывается тема с
---	----------	---

2	Раздел II Электрические цепи постоянного тока/ Тема 2.4 Расчет электрических цепей постоянного тока	РГР №1 «Расчет электрической цепи постоянного тока». Цель: - сформировать умение рассчитывать электрические цепи различными методами; - закрепить знания основных законов электротехники, методов расчета различных электрических цепей; - углубить теоретического материала по изученным темам; - выработать умения и навыки по применению формул; - выработать умение и навыки по составлению алгоритма типовых заданий; - применение полученных знаний на практике. Рекомендации по выполнению задания: Расчетно-графические работы (РГР) выполняются по индивидуальному заданию в соответствии с вариантом. Вариант определяется по номеру в журнале. На первом этапе выполнения РГР необходимо проанализировать заданные значения параметров электрической цепи, составить дано задания, начертить электрическую цепь. Расчет электрических цепей выполняется в большинстве случаев по алгоритму, изученному, на уроках теоретического обучения. РГР оформляется в тетради, электрические схемы выполняются в соответствии с ГОСТ. Расчеты выполняются в логической последовательности с пояснением выполняемых действий и подстановкой значений в формулы. Для наглядного представления результаты расчетов могут быть сведены в таблицы или представлены в виде графиков. По результатам расчетов необходимо сделать выводы. РГР сдается в виде оформленной работы с последующей защитой. Критерии оценки: - оценка «отлично» выставляется студенту, если расчет выполнен в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач; - оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач; - оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил; - оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.
---	---	---

	Раздел II Электрические цепи постоянного тока/ Тема 2.4 Расчет электрических цепей постоянного тока	Выполнить моделирование простой электрической цепи постоянного тока, используя различные симуляторы и программы моделирования электрических цепей. Цель: - сформировать умение осуществлять выбор различного ПО для решения профессиональных задач; - сформировать умения производить расчеты простых электрических цепей с использованием программ моделирования электрических цепей. Рекомендации по выполнению задания: Задание выполняется в группах (по 5 человек), Результатом выполнения задания является заполнение таблицы в приложении Google документы. Моделирование электрических цепей позволяет значительно упростить сложные расчеты при решении профессиональных задач, и дают возможность выполнить анализ работы электрической цепи в различных режимах работы. Современные программы моделирования электронных цепей представляют виртуальные лаборатории, включающие обширные библиотеки компонентов электрических и электронных схем. В настоящее время на рынке программного обеспечения, предназначенного для проектирования электронных цепей и устройств, можно насчитать десятки специализированных пакетов. Для учебных целей имеются бесплатные версии большинства программ. Задание 1. Выберите 5 программы моделирования электрических цепей. 2. Выполните моделирование сложной электрической цепи, состоящей из трех ветвей и двух источников ЭДС с помощью выбранных программ. Подключите в цепь измерительные приборы для измерения токов во всех ветвях, и напряжений на пассивных элементах. Сравните показания измерительных приборов. 3. Выполните сравнительную характеристику, выбранных программ в форме таблицы. Критерии сравнения: - достоинства и недостатки; - возможности программы; - удобство интерфейса (ваше мнение); - в одну графу таблицы вставьте скриншот результата моделирования электрической цепи; - возможно, добавить ваши критерии. 4. Обсудите результаты совместной работы. Сделайте выводы на основе сравнительного анализа.

	Раздел VТрехфазные цепи/ Тема 5.2 Способы соединения фаз трехфазных генераторов и приемников электрической энергии	РГР №2 «Расчет цепи трехфазной цепи». Цель: - сформировать умение рассчитывать трехфазные электрические цепи при соединении фаз приемника «звездой» и «треугольником»; -сформировать умение анализировать работу электрической цепи в аварийных режимах; - углубить теоретического материала по изученным темам; - выработать умения и навыки по применению формул; - выработать умение и навыки по составлению алгоритма типовых заданий; - применение полученных знаний на практике. Рекомендации по выполнению задания: Расчетно-графические работы (РГР) выполняются по индивидуальному заданию в соответствие с вариантом. Вариант определяется по номеру в журнале. На первом этапе выполнения РГР необходимо проанализировать заданные значения параметров электрической цепи, составить дано задания, начертить электрическую цепь. Расчет электрических цепей выполняется в большинстве случаев по алгоритму, изученному, на уроках теоретического обучения. РГР оформляется в тетради, электрические схемы выполняются в соответствии с ГОСТ. Расчеты выполняются в логической последовательности с пояснением выполняемых действий и подстановкой значений в формулы. Для наглядного представления результаты расчетов могут быть сведены в таблицы или представлены в виде графиков. По результатам расчетов необходимо сделать выводы. РГР сдается в виде оформленной работы с последующей защитой. Критерии оценки: - оценка «отлично» выставляется студенту, если расчет выполнен в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач; - оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач; - оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил; - оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.
--	---	---

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

4.1 Текущий контроль

№	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты (умения, знания)	Наименование оценочного средства	Критерии оценки
1	Раздел I. Электрическое поле	У1, У2, У3, У4, У5, У6, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 39.	Тест Практическая работа Лабораторная работа	Правильность выполнения задания: 90-100% заслуживает оценки отлично 80-89% заслуживает оценки хорошо 70-79% заслуживает оценки удовлетворительно Менее 70% заслуживает оценки неудовлетворительно.
2	Раздел II Электрические цепи постоянного тока	У1, У2, У3, У4, У5, У6, 31, 32, 33, 34, 35, 37,	Тест Контрольная работа Практическая работа Лабораторная работа	Правильность выполнения задания: 90-100% заслуживает оценки отлично 80-89% заслуживает оценки хорошо 70-79% заслуживает оценки удовлетворительно Менее 70% заслуживает оценки неудовлетворительно.
	Раздел III Магнитное поле	У3, У5, У6, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 39.	Тест Практическая работа	Правильность выполнения задания: 90-100% заслуживает оценки отлично 80-89% заслуживает оценки хорошо 70-79% заслуживает оценки удовлетворительно Менее 70% заслуживает оценки неудовлетворительно.
	Раздел IV Электрические цепи переменного	У1, У2, У3, У4, У5, У6, 31, 32, 34, 35, 37,	Тест Контрольная работа	Правильность выполнения задания: 90-100% заслуживает оценки

	тока		Практическая работа Лабораторная работа	отлично 80-89% заслуживает оценки хорошо 70-79% заслуживает оценки удовлетворительно Менее 70% заслуживает оценки неудовлетворительно.
	Раздел V Трехфазные цепи	У1, У2, У3, У4, У5, У6, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37,	Тест Практическая работа Лабораторная работа Кейс-задача / ситуационная задача	Правильность выполнения задания: 90-100% заслуживает оценки отлично 80-89% заслуживает оценки хорошо 70-79% заслуживает оценки удовлетворительно Менее 70% заслуживает оценки неудовлетворительно.
	Раздел VI Электрические измерения	У3, У4, У5, У6, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 39.	Тест Кейс-задача / ситуационная задача Практическая работа Лабораторная работа	Правильность выполнения задания: 90-100% заслуживает оценки отлично 80-89% заслуживает оценки хорошо 70-79% заслуживает оценки удовлетворительно Менее 70% заслуживает оценки неудовлетворительно.

4.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется по завершении изучения дисциплины и позволяет определить качество и уровень ее освоения.

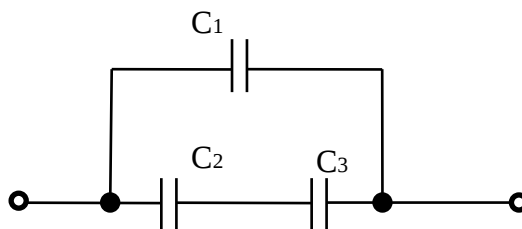
Форма промежуточной аттестации по дисциплине «Электротехника» - экзамен.

Результаты обучения	Оценочные средства для промежуточной аттестации
Зо 01.01, Зо 01.03, Уо 03.02, Зо 03.02, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39 У3, У4, У6,	Вопросы для подготовки к тестированию. 1. Этапы развития электротехники. Тенденции развития электроэнергетики. 2. Определение электрической цепи. 3. Активные и пассивные элементы электрических цепей. 4. Электрическая схема. Схема замещения. 5. Параметры электрических цепей. 6. Простые и сложные электрические цепи. 7. Способы соединения активных элементов электрической цепи. 8. Способы соединения пассивных элементов

	электрической цепи. 9. Расчет простой электрической цепи постоянного тока методом эквивалентных преобразований. 10. Закон Ома для участка электрической цепи и для полной электрической цепи 11. Законы Кирхгофа. 12. Баланс мощности. 13. Закон Джоуля-Ленца. 14. Расчет электрической цепи постоянного тока методом узловых и контурных уравнений. 15. Расчет электрической цепи постоянного тока методом контурных токов. 16. Расчет электрической цепи постоянного тока методом наложения. 17. Расчет электрической цепи постоянного тока методом узлового напряжения. 18. Электрическая емкость. Конденсаторы. Способы соединения конденсаторов. 19. Электрическое поле и его характеристики. Понятия о напряженности поля, потенциале, напряжении. 20. Магнитное поле (определение, понятие). 21. Характеристики магнитного поля: магнитная индукция, магнитный поток, собственное и взаимное потокоцепление. 22. Линии магнитной индукции. Направление линий магнитной индукции. 23. Энергия магнитного поля. 24. Намагничивание вещества. 25. Классификация веществ по магнитным свойствам. 26. Ферромагнетики. Намагничивание ферромагнитных материалов. Магнитный гистерезис. Магнитно-твердые, магнитно-мягкие материалы. 27. Явление электромагнитной индукции. ЭДС электромагнитной индукции. Закон Фарадея. 28. Электродвижущая сила, индуцируемая в проводнике, движущемся в магнитном поле и в катушке индуктивности. 29. Явление самоиндукции. 30. Взаимное преобразование механической и электрической энергии. 31. Применение закона электромагнитной индукции в практике. 32. Производство, передача и распределение энергии переменного тока. 33. Характеристики синусоидальных электрических величин. 34. Способы представления синусоидальных величин (график синусоидальной функции, векторная диаграмма, аналитическое выражение, комплексное число) 35. Цепь переменного тока с активным сопротивлением: напряжение, ток мощность, векторная диаграмма. 36. Цепь переменного тока с индуктивностью:
--	--

	напряжение, ток мощность, векторная диаграмма. 37. Цепь переменного тока с емкостью: напряжение, ток, мощность, векторная диаграмма. 38. Резонанс в электрических цепях переменного тока. 39. Символический метод расчета цепей переменного тока. 40. Расчет разветвленной цепи переменного тока методом проводимости. 41. Общий случай цепи переменного тока с последовательным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивлений. 42. Трехфазные системы. Получение трехфазной эдс. 43. Свойства трехфазной симметричной системы ЭДС. Виды соединений фаз трехфазных генераторов и приемников электрической энергии. 44. Симметричная нагрузка в трехфазной цепи при соединении обмоток фаз генератора и фаз приемника электрической энергии звездой и треугольником. Фазные, линейные напряжения и токи, соотношения между ними. Векторные диаграммы. 45. Мощность трехфазной цепи. 46. Несимметричная нагрузка в трехфазной цепи 47. Четырехпроводная трехфазная система. Напряжение смещения нейтрали и при соединении звездой. Роль нулевого провода. 48. Основные метрологические понятия. Погрешности измерения. 49. Класс точности. 50. Классификация средств измерения. Основные узлы средств измерения. Измерительные механизмы магнитоэлектрической, электромагнитной электродинамической и других систем. 51. Измерение тока и напряжения. 52. Расширение пределов измерения амперметров и вольтметров. 53. Измерение мощности. 54. Измерение электрического сопротивления. 55. Исследование формы сигналов. Осциллографы. 56. Приборы и методы измерения параметров электрических цепей. Примеры заданий экзаменационного тестирования. 1. Как изменится сопротивление проводника, если его длину и диаметр проводника увеличили в 2 раза? А) Уменьшится в 2 раза; Б) Увеличится в 2 раза; В) Не изменится; Г) Уменьшится в 4 раза. 2. Определите общий заряд электрической цепи, все конденсаторы имеют одинаковую емкость
--	---

$C=600\text{мкФ}$, $U=100$ (ответ разделите на 1000 и запишите в поле для ответа).



3. В каких формулах, выражающих основные законы электрических цепей постоянного тока допущены ошибки?

А) $E=I \cdot (R \sum - r)$;

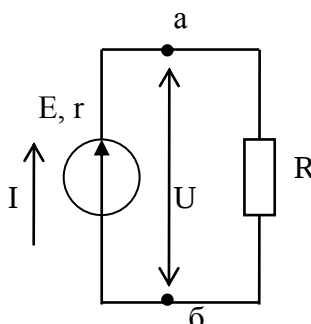
Б) $\sum I=0$;

В) $U=I \cdot R$;

Г) $Q=I^2 \cdot R \cdot t$;

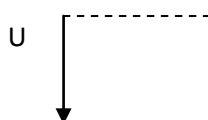
Д) $\sum I \cdot R = \sum I \cdot E$.

4. Определите внутреннее сопротивление источника, если ЭДС источника 10В, напряжение на выводах источника 9В, ток в цепи 1 А (ответ округлите до целого числа и запишите без единицы измерения).



5. Определите значение частоты переменного тока $i=2 \cdot \sin(628t-120^\circ)$ (ответ округлите до целого числа и запишите без единицы измерения).

6. Какое выражение соответствует заданному вектору напряжения, если действующее значение напряжения 10В и частота напряжения 50Гц?



А) $u=14,1 \cdot \sin(324t - 90)$;

Б) $u=10 \cdot \sin(324t - 90)$;

	В) $u=14,1 \cdot \sin(628t - 90)$; Г) $u=14,1 \cdot \sin(324t + 90)$; Д) $u=7.07 \cdot \sin(324t - 90)$; Е) $u=7.07 \cdot \sin(324t + 90)$.
Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.09, Уо 01.10, Уо 09.01, Уо 09.02, Уо 09.03, Уо 09.04, Уо 09.05, Зо 09.01, Зо 09.06. 31, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 39 У1, У2, У3, У4, У5, У6,	Примеры заданий практической части. Задание 1 Напишите аналитическое выражение для электрической цепи переменного тока с активным и индуктивным сопротивлением , если $R=4\text{Ом}$, $L=17\text{мГн}$, $u_R = 100 \cdot \sin(628 \cdot t + 100^\circ)$. Определите активную, реактивную и полную мощности . Определите коэффициент мощности. Сделайте вывод о соотношении активной и реактивной мощности, если коэффициент мощности ниже 0.9 напишите какие способы повышения коэффициента мощности можно применить. Задание 2 Необходимо измерить ток потребителя в пределах 20 -25 А. Имеется микроамперметр с пределом измерения 200 мкА, внутренним сопротивлением 300 Ом и максимальным числом делений 100. Определить сопротивление шунта для расширения предела измерения до 30А и определить относительную погрешность измерения на отметке 85 делений, если класс точности прибора 1,0.

Критерии оценки экзамена

– «Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

– «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

– «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

– «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ВКЛЮЧАЯ АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

При проведении теоретических и практических/лабораторных занятий используются следующие педагогические технологии:

№ п/п	Название образовательной технологии (с указанием автора) / активные и интерактивные методы обучения	Цель использования образовательной технологии	Планируемый результат использования образовательной технологии	Описание порядка использования (алгоритм применения) технологии в практической профессиональной деятельности
1	Компьютерные симуляции (С.М. Козел, Е.И. Бутиков, О.И. Мухин, Д.В. Баяндин, А.С. Чирцов)/ моделирование учебной ситуации	-обучение методам моделирования процессов в профессиональной сфере; -обучение методам решения профессиональных задач с помощью информационных технологий; - развитие навыков владения современными техническими средствами и технологиями восприятия и обработки информации;	Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.04, Уо 01.05, Уо 01.09, Уо 01.10, Зо 01.01, Зо 01.02, Зо 01.03, Зо 01.05, Уо 02.01, Уо 02.02, Уо 02.03, Уо 02.04, Уо 02.05, Уо 02.06, Уо 02.07, Уо 02.08, Зо 02.01, Зо 02.02, Зо 02.03, Зо 02.04, Уо 03.02, Зо 03.02, Уо 03.10, Уо 04.03, Уо 04.02, Уо 09.01, Уо09.02 Уо 09.03, Уо09.04 Уо 09.05, Уо09.06, Зо 09.01, Зо09.06 У3, У4, У5, У6, 31, 33, 35, 37,	Компьютерные симуляции - это моделирование учебной ситуации и последовательное ее проигрывание с целью решения на компьютере. Применение программы EXCEL при изучении характеристик синусоидальных величин и цепей переменного тока. Применение онлайн симулятора электрических цепей при расчете сложной электрической цепи постоянного тока.

2	Проблемное обучение (Т. В. Кудрявцев, Кудрявцев В. Т., И. Я. Лернер, М. Н. Скаткин) /проблемная лекция, анализ конкретной ситуации, работы по сбору материала.	- усвоение студентами теоретических знаний; - развитие теоретического мышления; - формирование познавательного интереса к содержанию учебного предмета и профессиональной мотивации обучающихся.	Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.09, Зо 01.01, Зо 01.02, Зо 01.03, Уо 02.01, Уо 02.02, Уо 02.03, Уо 02.04, Уо 02.05, Зо 02.01, Зо 02.02, Уо 03.02, Зо 03.02, Уо 04.03, Уо 04.02, Уо 05.01, Зо 05.02, Уо 09.01, Уо 09.02, Уо 09.03, Уо 09.04, Уо 09.05, Уо 09.06, Зо 09.01, Зо 09.06 У3, У5, У6, 31, 33, 35, 37,	Проблемная лекция. Преподаватель в начале и по ходу изложения учебного материала создает проблемные ситуации, и вовлекает студентов в их анализ. Разрешая противоречия, заложенные в проблемных ситуациях, обучаемые самостоятельно могут прийти к тем выводам, которые преподаватель должен сообщить в качестве новых знаний.
3	Групповая технология (Г. К. Селевко, В.К.Дьяченко, И.Б.Первин)/ групповые дискуссии	— обучение коллективной мыслительной и практической работе, усиление мотивации к изучению дисциплины; -формирование коммуникативных навыков; - развитие навыков анализа и рефлексивных проявлений; -развитие коммуникативных навыков (точно выражать свои мысли; уметь слушать других, аргументировано высказывать точку зрения, подбирать контраргументацию и т.д.);	Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.04, Уо 01.09, Зо 01.01, Зо 01.02, Зо 01.03, Уо 02.01, Уо 02.02, Уо 02.03, Уо 02.04, Уо 02.05, Зо 02.01, Зо 02.02, Уо 03.02, Зо 03.02, Уо 04.03, Уо 04.02, Уо 05.01, Зо 05.02, Уо 09.01, Уо 09.02, Уо 09.03, Уо 09.04, Уо 09.05, Уо 09.06, Зо 09.01, Зо 09.06 У3, У5, У6, 31, 33, 35, 37,	Групповая дискуссия - коллективное обсуждение какой-либо проблемы (сопоставление мнений, оценок, информации по обсуждаемой проблеме), конечной целью которого является достижение определенного общего мнения по ней. Результатом групповой дискуссии также становится формирование представления о том, что к решению одной и той же проблемы можно подойти по-разному.

4	Игровые технологии (авторы И.Е. Берлянд, Л.С. Выготский, Н.Я. Михайленко, А.Н. Леонтьев, Д.Б. Эльконин, И.Б. Первин, В.К. Дьяченко / деловая игра	- формирование познавательного интереса к содержанию учебного предмета и профессиональной мотивации обучающихся. — передача целостного представления о профессиональной деятельности с учётом эмоционально-личностного восприятия;	Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.09, Зо 01.01, Зо 01.02, Зо 01.03, Уо 02.01, Уо 02.02, Уо 02.03, Уо 02.04, Уо 02.05, Зо 02.01, Зо 02.02, Уо 03.02, Зо 03.02, Уо 04.03, Уо 04.02, Уо 05.01, Зо 05.02, Уо 09.01, Уо 09.02, Уо 09.03, Уо 09.04, Уо 09.05, Зо 09.01, Зо 09.06, У3, У5, У6, 31, 33, 35, 37,	Игровая форма занятий создается на уроках при помощи игровых приемов и ситуаций, которые выступают как средство побуждения, стимулирования учащихся к учебной деятельности. Применение игровых технологий для контроля знаний позволяет повысить мотивацию к обучению. Контроль знаний осуществляется в форме квест-игры, игры «Своя игра» или викторины. Реализуется игровая технология с применением ИКТ.
---	---	---	---	---

4	Метод кейсов (Г.А. Брянский, Ю.Ю. Екатеринославский, О.В. Козлов, Ю.Д. Красовского, В.Я. Платов, Д.А. Поспелов, О.А. Овсянников, В.С. Рапопорт)/ Решение кейс-задач	-развитие навыков анализа и критического мышления; -формирование навыков оценки альтернативных вариантов решения профессиональных задач; - развиваются презентационные умения и навыки по представлению информации;	Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.04, Уо 01.09, Зо 01.01 Зо 01.02, Зо 01.03, Уо 02.01, Уо 02.02, Уо 02.03, Уо 02.04, Уо 02.05, Уо 02.06 , Уо 02.07, Уо 02.08, Зо 02.01, Зо 02.02, Уо 03.02, Зо 03.02, Уо 04.03, Уо 04.02, Уо 05.01, Зо 05.02, Уо 09.01, Уо09.02 Уо 09.03, Уо09.04 Уо 09.05, Уо09.06, Зо 09.01, Зо09.06 У3, У5, У6, 31, 33, 35, 37,	Кейс-метод (от английского case – случай, ситуация) – усовершенствованный метод анализа конкретных ситуаций, метод активного проблемно-ситуационного анализа, основанный на обучении путем решения конкретных задач – ситуаций (решение кейсов). Метод кейсов представляет собой изучение, анализ и принятие решений по ситуации (проблеме), которая возникла в результате происшедших событий, реальных ситуаций или может возникнуть при определенных обстоятельствах в тот или иной момент времени. Решение задач и обсуждение последствий различных аварийных режимов в трехфазных цепях при соединении фаз потребителей «звездой и треугольником». Анализ и обсуждение осциллограмм и векторных диаграмм при различных аварийных режимах с использованием программы EXCEL и ПО для просмотра осциллограмм реальных аварийных режимов. Выбор необходимого программного обеспечения.
---	--	--	---	--

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ/ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Разделы/темы	Темы практических/лабораторных занятий	Количество часов	Требования ФГОС СПО (уметь)
Раздел I Электрическое поле		4	
1.1 Электрическое поле и его характеристики.	Практическая работа 1 «Расчет электрической цепи при последовательном, параллельном и смешанном соединении конденсаторов»	2	У3, У5, У6,
	Лабораторная работа 1 «Изучение лабораторного стенда и порядка выполнения лабораторных работ. Инструктаж по технике безопасности».	2	У3, У4, У5, У6,
Раздел II Электрические цепи постоянного тока		18	
2.2 Способы соединения активных и пассивных элементов электрических цепей постоянного тока	Практическая работа 2 «Расчет электрических цепей методом эквивалентных преобразований»	2	У3, У5, У6,
	Практическая работа 3 «Потенциальная диаграмма»	2	У3, У5, У6,
	Лабораторная работа 2 «Опытная проверка свойств последовательного соединения резисторов»	2	У3, У4, У5, У6,
	Лабораторная работа 3 «Опытная проверка свойств параллельного соединения резисторов»	2	У3, У4, У5, У6,
2.3. Законы электрических цепей постоянного тока	Лабораторная работа 4 «Изучение законов Кирхгофа»	2	У3, У4, У5, У6,
2.4. Расчет электрических цепей постоянного тока	Практическая работа 4 «Расчет электрической цепи постоянного тока методом узловых и контурных уравнений».	2	У3, У5, У6,

	Практическая работа 5 «Расчет электрической цепи постоянного тока методом наложения».	2	У3, У5, У6,
	Практическая работа 6 «Расчет электрической цепи постоянного тока методом контурных токов».	2	У3, У5, У6,
	Практическая работа 7 «Расчет электрических цепей методом узловых напряжений».	2	У3, У5, У6,
Раздел III Магнитное поле		4	
3.1 Характеристики магнитного поля. Магнитные свойства вещества	Практическая работа 8 «Расчет магнитной цепи»	4	У3, У5, У6,
Раздел IV Электрические цепи переменного тока		14	
4.3 Общий случай неразветвленной цепи переменного тока	Практическая работа 9 «Расчёт электрической цепи переменного тока с последовательным соединением элементов»	2	У3, У5, У6,
	Лабораторная работа №5 «Исследование электрической цепи переменного тока при последовательном соединении элементов»	2	У3, У4, У5, У6,
4.4 Расчет электрических цепей переменного тока	Практическая работа 10 Расчет разветвленных электрических цепей переменного тока с помощью векторных диаграмм.	2	У3, У5, У6,
	Практическая работа 11 «Расчёт электрической цепи переменного тока методом проводимости»	4	У3, У5, У6,
4.5 Символический метод расчета цепей переменного тока	Практическая работа 12 «Расчет электрической цепи переменного тока символическим методом».	4	У3, У5, У6,
Раздел V Трехфазные цепи		14	
5.2 Способы соединения фаз трехфазных генераторов и приемников	Практическая работа 13 «Расчет трехфазной электрической цепи при соединении потребителя «звездой».	4	У3, У4, У5, У6,
	Практическая работа 14 «Расчет трехфазной электрической цепи при соединении	2	У3, У4, У5, У6,

электрической энергии	потребителя «треугольником».		
	Практическая работа 15 «Расчет трехфазной электрической цепи в аварийных режимах»	2	У3, У4, У5, У6,
	Практическая работа 16 «Изучение осциллограмм при аварийных режимах в трехфазных цепях»	2	У3, У4, У5, У6,
	Лабораторная работа 6 «Исследование трехфазной электрической цепи переменного тока при соединении фаз приемника «звездой»	2	У3, У4, У5, У6,
	Лабораторная работа 7 «Исследование трехфазной электрической цепи переменного тока при соединении фаз приемника «треугольником»»	2	У3, У4, У5, У6,
Раздел VI Электрические измерения		10	
6.1 Основы метрологии	Практическая работа 17 «Расчет погрешностей измерения»	2	У3, У4, У5, У6,
6.2 Приборы и методы измерения	Практическая работа 18 «Расширение пределов измерения амперметров и вольтметров»	2	У3, У4, У5, У6,
	Практическая работа 19 «Изучение методов измерения сопротивления»	2	У3, У4, У5, У6,
	Практическая работа 20 «Изучение методов измерения мощности в трехфазных цепях»	2	У3, У4, У5, У6,
	Лабораторная работа 8 «Измерения электрических величин»	2	У3, У4, У5, У6,
ИТОГО		64	

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ

Контрольная точка	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты	Оценочные средства	
№1	Раздел I. Электрическое поле		Тестирование	Тест
№2	Раздел II Электрические цепи постоянного тока	Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.09, Уо 01.10, Зо 01.03 Уо 03.02, Зо 03.02, Уо 09.01, Уо09.02 Уо 09.03, Уо09.04 Уо 09.05, Зо 09.01, У3, У4, У5, У6, 31, 32, 33, 35, 37,	Контрольная работа №1	Тест Практическое задание
№3	Раздел III Магнитное поле	У3, У5, У6, 31, 35, 37,	Тестирование	Тест
№4	Раздел IV Электрические цепи переменного тока	Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.09, Уо 01.10, Зо 01.03 Уо 03.02, Зо 03.02, Уо 09.01, Уо09.02 Уо 09.03, Уо09.04 Уо 09.05, Зо 09.01, У3, У4, У5, У6, 31, 33, 35, 37,	Контрольная работа №2	Тест Практическое задание
№5	Раздел V Трёхфазные цепи	Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.04,	Контрольная работа №3	Тест Кейс-задача

		Уо 01.09, Уо 01.10, Зо 01.01 Зо 01.03 Уо 03.02, Зо 03.02, Уо 09.01, Уо09.02 Уо 09.03, Уо09.04 Уо 09.05, Зо 09.01, У3, У4, У5, У6, 31, 33, 35, 37,		
№6	Раздел VI Электрические измерения	Зо 01.03 Уо 03.02, Зо 03.02, Уо 09.01, Уо09.02 Уо 09.03, Уо09.04 Уо 09.05, Зо 09.01, У3, У4, У5, У6, 31, 33, 35, 37,	Контрольная работа №4	Тест Практическое задание
№7	Допуск к экзамену/ зачету	Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.04, Уо 01.05, Уо 01.08, Уо 01.09, Уо 01.10, Зо 01.01 Зо 01.03 Уо 02.01, Уо 02.02, Уо 02.03, Уо 02.04, Уо 02.05, Уо 02.06 , Уо 02.07, Уо 02.08, Уо 03.02, Зо 03.02, Уо 04.03, Уо 04.02, Уо 05.01, Зо 05.02, Уо 09.01,	Портфолио	1. Глоссарий 3. Практические/ лабораторные работы 4.Контрольные работы 5. Эссе 6. Расчетно-графические работы

		Уо09.02 Уо 09.03, Уо09.04 Уо 09.05, Зо 09.01, У3, У4, У5, У6, 31, 33, 35, 37,		
Промежуточ ная аттестация	Экзамен	Зо 01.01, Зо 01.03, Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.09, Уо 01.10, Уо 03.02, Зо 03.02, Уо 09.01, Уо 09.02, Уо 09.03, Уо 09.04, Уо 09.05, Зо 09.01, Зо 09.06. 31, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 39 У1, У2, У3, У4, У5, У6,	Экзаменационные Билеты (тест, практическое задание)	1 Теоретические вопросы по содержанию курса (тестирование). 2. Типовые практические задания

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

[illegible]