

*Приложение 2.23 к ОПОП-П по специальности
13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и
электромеханического оборудования (по отраслям)*

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.02 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА
«обще профессиональный цикл»
программы подготовки специалистов среднего звена
специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и
электромеханического оборудования (по отраслям)**

Квалификация: Техник

Форма обучения
очная на базе основного общего образования

Магнитогорск, 2024

Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехника и электроника» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), утвержденного приказом утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от «27» октября 2023г. №797.

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

Разработчик (и):

преподаватель отделения №3 «Строительства, экономики и сферы обслуживания»
Многопрофильного колледжа ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

Алексей Витальевич Шалимов

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией
«Монтажа и эксплуатации
электрооборудования»

Председатель С.Б. Меняшева

Протокол № 5 от «31» января 2024г.

Методической комиссией МпК

Протокол № 3 от «21» февраля 2024г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	1245
1.1 Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	1245
1.2 Перечень планируемых результатов освоения дисциплины	1245
1.3 Обоснование часов профессионального модуля в рамках вариативной части	1247
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	1249
2.1 Трудоемкость освоения дисциплины	1249
2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины	1250
2.3 Перечень практических и лабораторных занятий	1265
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	1268
3.1 Материально-техническое обеспечение	1268
3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы	1268
3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся	1269
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	1272
4.1 Текущий контроль	1272
4.2 Промежуточная аттестация	1273
Приложение 1 Образовательные технологии	1278

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехника и электроника» является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям). Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

Цель дисциплины: формирование представлений об основных законах электротехники, простейших электрических приборах их характеристиках и особенностях, сборке и чтении электрических схем, а также формирование представлений о полупроводниках и полупроводниковых приборах их применении и принципе работы, основанном на физических процессах в разного типа полупроводниках.

Дисциплина «Электротехника и электроника» включена в обязательную часть «общеобразовательного» цикла образовательной программы по направленности «Электроэнергетика».

1.2 Перечень планируемых результатов освоения дисциплины

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

ПК 1.2 Проводить диагностику и испытания электрического и электромеханического оборудования.;

ПК 1.3 Осуществлять оценку производственно-технических показателей работы электрического и электромеханического 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 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.

Требования к результатам освоения дисциплины

Индекс ИДК	Результаты освоения	
	Умеет	Знает
ПК 1.2.1 Подбирает технологическое оборудование для диагностики электрического и электромеханического оборудования.	Уд3 подбирать устройства электронной техники и оборудование с определенными характеристиками и параметрами. Уд4 снимать показания и пользоваться электронными измерительными приборами и приспособлениями. Уд 5 проводить исследования цифровых электронных	Зд5 Классификацию электронных приборов, их устройство и область применения; Зд6 Принципы выбора электронных устройств и приборов; Зд7 Принципы действия, устройство, основные характеристики электронных устройств и приборов. Зд8 Параметры электронных

	систем с использованием схемотехнического моделирования.	схем и единицы их измерения Зд9 Основы цифровой и импульсной техники
ПК 1.3.1 Производит оценку эффективности работы электрического и электромеханического оборудования	Удб Читать простые электрические схемы;	Зд1 Методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей; Зд4 Параметры электрических схем и единицы их измерения; Зд9 Основы цифровой и импульсной техники
ПК 1.3.3 Определяет электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем.	Уд1 Подбирать электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками; Уд2 рассчитывать параметры электрических цепей.	Зд1 Методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей; Зд2 Принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических устройств и приборов; Зд3 Основные законы электротехники; Зд4 Параметры электрических схем и единицы их измерения;
ОК 01.1 Определяет профессиональную задачу с учетом профессионального и социального контекста, составляет план действий для её решения, реализует его, в том числе с учётом изменяющихся условий, и оценивает результаты решения профессиональной задачи	Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;	Зо 01.01 актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;
	Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;	Зо 01.02 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;
	Уо 01.03 определять этапы решения задачи;	
	Уо 01.04 составлять план действий;	
	Уо 01.05 определять необходимые ресурсы;	
	Уо 01.06 реализовывать составленный план;	
	Уо 01.07 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);	
ОК 01.2 Осуществляет поиск информации, необходимой для решения задачи и/или проблемы.	Уо 01.08 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;	Зо 01.03 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;
ОК 02.1 Определяет задачи и источники поиска в	Уо 02.01 определять задачи для поиска информации;	Зо 02.01 номенклатуру информационных источников;

заявленных условиях		применяемых профессиональной деятельности;	В
	Уо 02.02 определять необходимые источники информации;		
	Уо 02.03 планировать процесс поиска;		
ОК 02.2 Анализирует и структурирует получаемую информацию, оформляет результаты поиска информации	Уо 02.04 структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации;	Зо 02.02 приемы структурирования информации;	
	Уо 02.05 оценивать практическую значимость результатов поиска;	Зо 02.03 формат оформления результатов поиска информации;	
	Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;		
ОК 05.2 Оформляет документы о профессиональной тематике на государственном языке	Уо 05.02 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;	Зо 05.03 правила оформления документов и построения устных сообщений;	
ОК 07.1 Осуществляет профессиональную деятельность в соответствии с нормами экологической безопасности, правилами по охране труда и технике безопасности в профессиональной деятельности		Зо 07.02 документацию и правила по охране труда и технике безопасности в профессиональной деятельности;	
ОК 09.3 Извлекает необходимую информацию из документации по профессиональной тематике	Уо 09.07 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате;	Зо 09.06 типы и назначение технической документации, включая руководства и рисунки в любом доступном формате;	

1.3 Обоснование часов профессионального модуля в рамках вариативной части

Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	Номер и наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
	Зд1 Зд2 Зд3 Зд4 Уд1 Уд2 Уд3	Раздел V Трехфазные цепи.	22	Данный раздел предназначен для ознакомления студентов с оборудованием и принципами работы, а также схемами этого

				оборудования, которое им встретится при работе по профессии
	Зд5 Зд6 Зд7 Зд8 Зд9 Уд1 Уд2 Уд4 Уд5 Уд6	Раздел VI Основы электроники.	72	Данный раздел предназначен для ознакомления студентов с оборудованием и принципами работы электроники, которая им встретится при работе по профессии

Всего академических часов профессионального модуля в рамках вариативной части 94

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	в т.ч. в форме практической подготовки
теоретические занятия (лекции, уроки)	80	
практические занятия	32	32
лабораторные занятия	32	32
курсовая работа (проект)	-	
самостоятельная работа	4	
промежуточная аттестация	18	
Форма промежуточной аттестации – <i>экзамен</i>		

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад.ч.	Код ИДК ПК, ОК	Коды осваиваемых элементов компетенций
1	2	3		4
Введение		2/0		
Введение	Содержание	2/0		
	1. Инструктивный обзор программы учебной дисциплины и знакомство студентов с основными условиями и требованиями к освоению общих и профессиональных компетенций. Связь с другими учебными дисциплинами. 2. История развития электротехники. Этапы развития электронной техники.	2/0	ОК 01.1 ОК 02.2 ОК 05.2	Зо 01.01, Зо 01.02, Зо 02.02, Зо 02.03, Зо 05.03
Раздел I. Электрическое поле.		8/4		
Тема 1.1 Электрическое поле и его характеристики	Содержание	6/4		
	1. Электрическое поле и его характеристики. Понятия о напряженности поля, потенциале, напряжении. 2. Классификация веществ по степени электропроводности. 3. Электрическая емкость. Конденсаторы. Способы соединения конденсаторов.	2/0	ОК 01.1 ОК 02.2 ОК 05.2 ПК 1.3.3	Зо 01.01 Зо 01.02 Зо 02.02 Зо 02.03 Зо 05.03 Зд1 Зд2 Зд3 Зд4
	В том числе практических/лабораторных занятий	4/4		
	Лабораторное занятие №1. «Изучение лабораторного стенда и порядка выполнения лабораторных работ. Инструктаж по технике безопасности».	2/2	ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 07.1 ОК 09.3	Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 05.02

			ПК 1.3.1 ПК 1.3.3	Уо 09.07 Уд1 Уд2 Уд3
	Практическое занятие №1. «Расчет электрической цепи при последовательном, параллельном и смешанном соединении конденсаторов»	2/2	ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.1 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 09.3 ПК 1.3.3	Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 05.02 Уо 09.07 Уд1 Уд3
Тема 1.2 Электрический ток.	Содержание	2/0		
	1. Общие сведения об электрическом токе. 2. Явление электрического тока проводимости. Величина и направление электрического тока проводимости. Род тока 3. Электрическое сопротивление. Проводимость.	2/0	ОК 01.1 ОК 02.2 ОК 05.2 ПК 1.3.3	Зо 01.01 Зо 01.02 Зо 02.02 Зо 02.03 Зо 05.03 Зд1 Зд2 Зд3 Зд4
Раздел II Электрические цепи постоянного тока.		32/18		
Тема 2.1 Электрические цепи	Содержание	2/0		
	Элементы электрических цепей, их классификация. Простые и сложные цепи постоянного тока. Электрическая схема. Преобразование электрической энергии в другие виды энергии. Параметры электрических цепей. ЭДС, мощность и коэффициент полезного действия). Режимы работы электрических цепей.	2/0	ОК 01.1 ОК 02.2 ОК 05.2 ПК 1.3.3	Зо 01.01 Зо 01.02 Зо 02.02 Зо 02.03 Зо 05.03 Зд1 Зд2 Зд3 Зд4
Тема 2.2 Способы соединения активных и пассивных элементов электрических цепей постоянного тока	Содержание	10/8		
	Способы соединения активных элементов электрических цепей. 2. Способы соединения резисторов. Расчет простых электрических цепей постоянного тока методом эквивалентных преобразований.	2/0	ОК 01.1 ОК 02.2 ОК 05.2 ПК 1.3.3	Зо 01.01 Зо 01.02 Зо 02.02 Зо 02.03 Зо 05.03 Зд1 Зд2 Зд3 Зд4
	В том числе практических/лабораторных занятий	8/8		

	Лабораторное занятие №2. «Опытная проверка свойств последовательного соединения резисторов»	2/2	ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 07.1 ОК 09.3 ПК 1.3.1 ПК 1.3.3	Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 05.02 Уо 09.07 Уд1 Уд2 Уд3
	Лабораторное занятие №3. «Опытная проверка свойств параллельного соединения резисторов»	2/2	ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 07.1 ОК 09.3 ПК 1.3.1 ПК 1.3.3	Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 05.02 Уо 09.07 Уд1 Уд2 Уд3
	Практическое занятие №2. «Расчет электрических цепей методом эквивалентных преобразований»	2/2	ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.1 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 09.3 ПК 1.3.3	Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 05.02 Уо 09.07 Уд1 Уд3
	Практическое занятие №3. «Расчет и чтение потенциальных диаграмм»	2/2	ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.1 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 09.3 ПК 1.3.3	Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 05.02 Уо 09.07 Уд1 Уд3
Тема 2.3 Законы электрических цепей	Содержание	4/2		
	1.Закон Ома.	2/0	ОК 01.1	Зо 01.01 Зо 01.02 Зо

постоянного тока	2.Закон Джоуля-Ленца. 3.Законы Кирхгофа. 4.Баланс мощностей.		ОК 02.2 ОК 05.2 ПК 1.3.3	02.02 Зо 02.03 Зо 05.03 Зд1 Зд2 Зд3 Зд4
	В том числе практических/лабораторных занятий	2/2		
	Лабораторное занятие №4. «Применение законов Кирхгофа при проверке работе с простейшими электрическими схемами схем»	2/2	ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 07.1 ОК 09.3 ПК 1.3.1 ПК 1.3.3	Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 05.02 Уо 09.07 Уд1 Уд2 Уд3
Тема 2.4 Расчет Электрических цепей постоянного тока	Содержание	16/8		
	1.Методы расчета сложных электрических цепей постоянного тока. 2.Метод узловых и контурных уравнений. 3.Метод контурных токов. 4.Метод наложения токов.	6/0	ОК 01.1 ОК 02.2 ОК 05.2 ПК 1.3.3	Зо 01.01 Зо 01.02 Зо 02.02 Зо 02.03 Зо 05.03 Зд1 Зд2 Зд3 Зд4
	В том числе практических/лабораторных занятий	8/8		
	Практическое занятие №4. «Расчет электрической цепи постоянного тока методом узловых и контурных уравнений»	2/2	ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.1 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 09.3 ПК 1.3.3	Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 05.02 Уо 09.07 Уд1 Уд3
	Практическое занятие №5. «Расчет электрической цепи постоянного тока методом наложения»	2/2	ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.1 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 09.3 ПК 1.3.3	Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 05.02

				Уо 09.07 Уд1 Уд3
	Практическое занятие №6. «Расчет электрической цепи постоянного тока методом контурных токов»	2/2	ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.1 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 09.3 ПК 1.3.3	Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 05.02 Уо 09.07 Уд1 Уд3
	Практическое занятие №7. «Расчет электрических цепей методом узловых напряжений»	2/2	ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.1 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 09.3 ПК 1.3.3	Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 05.02 Уо 09.07 Уд1 Уд3
	Самостоятельная работа	2/0		
	РГР№1 «Расчет электрической цепи постоянного тока различными методами»	2/0	ОК 01.1 ОК 02.2 ОК 05.2 ПК 1.3.3	Зо 01.01 Зо 01.02 Зо 02.02 Зо 02.03 Зо 05.03 Уд1 Уд3
Раздел III Магнитное поле.		8/2		
Тема 3.1 Характеристики магнитного поля. Магнитные свойства вещества	Содержание	6/2		
	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	4/0	ОК 01.1 ОК 02.2 ОК 05.2 ПК 1.3.3	Зо 01.01 Зо 01.02 Зо 02.02 Зо 02.03 Зо 05.03 Зд1 Зд2 Зд3 Зд4
	В том числе практических/лабораторных занятий	2/2		
	Практическое занятие №8. «Расчет магнитной цепи»	2/2	ОК 01.1 ОК 01.2	Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04

			ОК 02.1 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 09.3 ПК 1.3.3	Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 05.02 Уо 09.07 Уд1 Уд3
Тема 3.2 Электромагнитная индукция	Содержание	2/0		
	1. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. 2. Явление самоиндукции. 3. Взаимное преобразование механической и электрической энергии. 4. Применение закона электромагнитной индукции на практике.	2/0	ОК 01.1 ОК 02.2 ОК 05.2 ПК 1.3.3	Зо 01.01 Зо 01.02 Зо 02.02 Зо 02.03 Зо 05.03 Зд1 Зд2 Зд3 Зд4
Раздел IV Электрические цепи переменного тока.		26/8		
Тема 4.1 Основные сведения о синусоидальном электрическом токе.	Содержание	2/0		
	Явление переменного тока. Получение синусоидальной ЭДС. Уравнение и графики синусоидальной ЭДС. Векторные диаграммы. Характеристики синусоидальных величин: мгновенное, предельное (амплитудное), действующее и средние значения синусоидально изменяющихся электрических величин.	2/0	ОК 01.1 ОК 02.2 ОК 05.2 ПК 1.3.3	Зо 01.01 Зо 01.02 Зо 02.02 Зо 02.03 Зо 05.03 Зд1 Зд2 Зд3 Зд4
Тема 4.2 Цепь переменного тока с идеализированными элементами	Содержание	4/0		
	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.	4/0	ОК 01.1 ОК 02.2 ОК 05.2 ПК 1.3.3	Зо 01.01 Зо 01.02 Зо 02.02 Зо 02.03 Зо 05.03 Зд1 Зд2 Зд3 Зд4
Тема 4.3 Общий случай	Содержание	8/4		

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.	4/0	ОК 01.1 ОК 02.2 ОК 05.2 ПК 1.3.3	Зо 01.01 Зо 01.02 Зо 02.02 Зо 02.03 Зо 05.03 Зд1 Зд2 Зд3 Зд4
	В том числе практических/лабораторных занятий	4/4		
	Лабораторное занятие №5. «Исследование электрической цепи переменного тока при последовательном соединении элементов»	2/2	ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 07.1 ОК 09.3 ПК 1.3.1 ПК 1.3.3	Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 05.02 Уо 09.07 Уд1 Уд2 Уд3
	Практическое занятие №9. «Расчёт электрической цепи переменного тока с последовательным соединением элементов»	2/2	ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.1 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 09.3 ПК 1.3.3	Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 05.02 Уо 09.07 Уд1 Уд3
Тема 4.4 Расчет электрических цепей переменного тока	Содержание	4/2		
	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.	2/0	ОК 01.1 ОК 02.2 ОК 05.2 ПК 1.3.3	Зо 01.01 Зо 01.02 Зо 02.02 Зо 02.03 Зо 05.03 Зд1 Зд2 Зд3 Зд4
	В том числе практических/лабораторных занятий	2/2		

	Практическое занятие №10. «Расчёт электрической цепи переменного тока методом проводимости»	2/2	ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.1 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 09.3 ПК 1.3.3	Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 05.02 Уо 09.07 Уд1 Уд3
Тема 4.5 Символический метод расчёта цепей переменного тока	Содержание	8/2		
	1. Три формы комплексного числа. Действия над комплексными числами. 2. Выражение электрических величин в комплексной форме. 3. Расчёт смешанной электрической цепи однофазного переменного тока символическим методом.	6/0	ОК 01.1 ОК 02.2 ОК 05.2 ПК 1.3.3	Зо 01.01 Зо 01.02 Зо 02.02 Зо 02.03 Зо 05.03 Зд1 Зд2 Зд3 Зд4
	В том числе практических/лабораторных занятий	2/2		
	Практическое занятие №11. «Расчёт электрической цепи переменного тока символическим методом»	2/2	ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.1 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 09.3 ПК 1.3.3	Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 05.02 Уо 09.07 Уд1 Уд3
Раздел V Трёхфазные цепи.		22/10		
Тема 5.1 Получение трёхфазной ЭДС	Содержание	2/0		
	Трёхфазные системы. Получение трёхфазной ЭДС. Свойства трёхфазной симметричной системы ЭДС.	2/0	ОК 01.1 ОК 02.2 ОК 05.2 ПК 1.3.3	Зо 01.01 Зо 01.02 Зо 02.02 Зо 02.03 Зо 05.03 Зд1 Зд2 Зд3 Зд4
Тема 5.2 Способы соединения фаз трёхфазных генераторов и приемников электрической энергии	Содержание	20/10		
	1. Способы соединений фаз трёхфазных генераторов и приемников электрической энергии. 2. Симметричная нагрузка в трёхфазной цепи при соединении обмоток фаз генератора и фаз приемника	8/0	ОК 01.1 ОК 02.2 ОК 05.2 ПК 1.3.3	Зо 01.01 Зо 01.02 Зо 02.02 Зо 02.03 Зо 05.03 Зд1 Зд2 Зд3 Зд4

	<p>электрической энергии звездой и треугольником.</p> <p>3. Несимметричная нагрузка в трехфазной цепи и расчет ее параметров.</p> <p>4. Мощность трехфазной цепи.</p> <p>5. Расчет трехфазной электрической цепи.</p> <p>6. Аварийные режимы в трехфазных цепях.</p>			
	В том числе практических/лабораторных занятий	10/10		
	Лабораторное занятие №6. «Исследование трехфазной электрической цепи переменного тока при соединении фаз приемника «звездой»	2/2	ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 07.1 ОК 09.3 ПК 1.3.3 ПК 1.3.1	Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 05.02 Уо 09.07 Уд1 Уд2 Уд3
	Лабораторное занятие №7. «Исследование трехфазной электрической цепи переменного тока при соединении фаз приемника «треугольником»	2/2	ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 07.1 ОК 09.3 ПК 1.3.3 ПК 1.3.1	Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 05.02 Уо 09.07 Уд1 Уд2 Уд3
	Практическое занятие №12. «Расчет трехфазной электрической цепи при соединении потребителя «звездой»	2/2	ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.1 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 09.3 ПК 1.3.3	Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 05.02 Уо 09.07 Уд1 Уд3
	Практическое занятие №13. «Расчет трехфазной электрической цепи при соединении потребителя «треугольником»	2/2	ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.1 ОК 02.2	Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08

			ОК 05.2 ОК 09.3 ПК 1.3.3	Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 05.02 Уо 09.07 Уд1 Уд3
	Практическое занятие №14. «Расчет трехфазной электрической цепи в аварийных режимах»	1/1	ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.1 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 09.3 ПК 1.3.3	Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 05.02 Уо 09.07 Уд1 Уд3
	Практическое занятие №15. «Чтение осциллограмм при аварийных режимах в трехфазных цепях»	1/1	ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.1 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 09.3 ПК 1.3.3	Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 05.02 Уо 09.07 Уд1 Уд3
	Самостоятельная работа	2/0		
	Самостоятельная работа обучающихся: РГР №2 «Расчет трехфазной цепи»	2/0	ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.1 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 09.3 ПК 1.3.3	Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 05.02 Уо 09.07 Уд1 Уд3
Раздел VI Основы электроники.		50/22		
Тема 6.1 Основные свойства полупроводников	Содержание	4/0		
	1.Отличие полупроводниковых материалов от металлов и диэлектриков. 2.Собственная проводимость и способы образования примесных (электронной и дырочной) проводимостей	4/0	ОК 01.1 ОК 02.2 ОК 05.2 ПК 1.2.1	Зо 01.01 Зо 01.02 Зо 02.02 Зо 02.03 Зо 05.03 Зд5 Зд6 Зд7 Зд8

	<p>полупроводников.</p> <p>3.Физические основы образования и свойства электронно-дырочного перехода. Контактные явления.</p> <p>4.Способы включения р-п-перехода.</p> <p>5.Вольтамперная характеристика р-п-перехода.</p>			Зд9
Тема 6.2 Полупроводниковые приборы	Содержание	20/10		
	<p>1. Классификация и общая характеристика электронных устройств.</p> <p>2. Устройство, принцип действия, основные параметры, схемы включения классификация и условные графические обозначения полупроводниковых резисторов. Статические вольтамперные характеристики и параметры варистора, терморезистора, фоторезистора, тензорезистора.</p> <p>3. Устройство, принцип действия, основные параметры, схемы включения классификация и условные графические обозначения полупроводниковых диодов. Статические вольтамперные характеристики и параметры выпрямительных диодов, стабилитронов, варикапа.</p> <p>4. Устройство, принцип действия, основные параметры, схемы включения классификация и условные графические обозначения полупроводниковых биполярных транзисторов. Схемы включения биполярных транзисторов с общим эмиттером, общим коллектором и с общей базой.</p> <p>5. Устройство, принцип действия, основные параметры, схемы включения классификация и условные графические обозначения полупроводниковых полевых транзисторов.</p> <p>6. Устройство, принцип действия, основные параметры, схемы включения классификация и условные графические обозначения полупроводниковых тиристоров.</p> <p>7. Устройство, принцип действия, основные параметры, схемы включения классификация и условные</p>	10/0	<p>ОК 01.1</p> <p>ОК 02.2</p> <p>ОК 05.2</p> <p>ПК 1.2.1</p>	<p>Зо 01.01 Зо 01.02 Зо</p> <p>02.02 Зо 02.03 Зо</p> <p>05.03</p> <p>Зд5 Зд6 Зд7 Зд8</p> <p>Зд9</p>

	<p>графические обозначения компонентов оптоэлектроники. Статические вольтамперные характеристики и параметры излучающих диодов, фоторезисторов, фотодиодов, фототранзисторов. Оптроны 8. Интегральные микросхемы.</p>			
	В том числе практических/лабораторных занятий	10/10		
	Лабораторное занятие №8. «Исследование диодов»	2/2	ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 07.1 ОК 09.3 ПК 1.2.1 ПК 1.3.1	Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 05.02 Уо 09.07 Уд1 Уд2 Уд4 Уд5 Уд6
	Лабораторное занятие №9. «Исследование биполярного транзистора»	2/2	ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 07.1 ОК 09.3 ПК 1.2.1 ПК 1.3.1	Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 05.02 Уо 09.07 Уд1 Уд2 Уд4 Уд5 Уд6
	Лабораторное занятие №10. «Исследование полевого транзистора»	2/2	ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 07.1 ОК 09.3 ПК 1.2.1 ПК 1.3.1	Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 05.02 Уо 09.07 Уд1 Уд2 Уд4 Уд5 Уд6
	Лабораторное занятие №11. «Исследование тиристора»	2/2	ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 07.1	Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 02.04 Уо 02.05

			ОК 09.3 ПК 1.2.1 ПК 1.3.1	Уо 02.06 Уо 05.02 Уо 09.07 Уд1 Уд2 Уд4 Уд5 Уд6
	Практическое занятие №16. «Расчет h-параметров транзисторов»	2/2	ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.1 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 09.3 ПК 1.2.1	Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 05.02 Уо 09.07 Уд4 Уд5 Уд6
Тема 6.3 Основы аналоговой схемотехники электронных средств.	Содержание	8/2		
	1. Общие сведения об усилителях электрических сигналов. классификация усилителей. Основные параметры и характеристики усилителей. 2. Усилительные каскады на биполярных транзисторах. 3. Усилительные каскады на полевых транзисторах . 4. Усилители мощности. 5. Усилители постоянного тока 6. Операционные усилители. Основные параметры и характеристики операционных усилителей. Обратные связи в усилительных устройствах. Области применения операционных усилителей в электронных схемах.	6/0	ОК 01.1 ОК 02.2 ОК 05.2 ПК 1.2.1	Зо 01.01 Зо 01.02 Зо 02.02 Зо 02.03 Зо 05.03 Зд5 Зд6 Зд7 Зд8 Зд9
	В том числе практических/лабораторных занятий	2/2		
	Лабораторное занятие №12. «Исследование усилителя»	2/2	ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 07.1 ОК 09.3 ПК 1.2.1 ПК 1.3.1	Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 05.02 Уо 09.07 Уд1 Уд2 Уд4 Уд5 Уд6
Тема 6.4 Источники вторичного электропитания	Содержание	16/10		
	1. Назначение, устройство, классификация, структурная	6/0	ОК 01.1	Зо 01.01 Зо 01.02 Зо

<p>схема, параметры выпрямителей. 2. Однофазные неуправляемые выпрямители. 3. Трехфазные неуправляемые выпрямители. 4. Управляемые выпрямители (преобразователи напряжения). 5. Сглаживающие фильтры. 6. Стабилизаторы напряжения и тока. 7. Преобразователи напряжения и частоты.</p>		<p>ОК 02.2 ОК 05.2 ПК 1.2.1</p>	<p>02.02 Зо 02.03 Зо 05.03 Зд5 Зд6 Зд7 Зд8 Зд9</p>
В том числе практических/лабораторных занятий	10/10		
Лабораторное занятие №13. «Исследование однополупериодного неуправляемого выпрямителя»	2/2	<p>ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 07.1 ОК 09.3 ПК 1.2.1 ПК 1.3.1</p>	<p>Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 05.02 Уо 09.07 Уд1 Уд2 Уд4 Уд5 Уд6</p>
Лабораторное занятие №14. «Исследование однополупериодного управляемого выпрямителя»	2/2	<p>ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 07.1 ОК 09.3 ПК 1.2.1 ПК 1.3.1</p>	<p>Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 05.02 Уо 09.07 Уд1 Уд2 Уд4 Уд5 Уд6</p>
Лабораторное занятие №15. «Исследование однофазной нулевой схемы выпрямления».	2/2	<p>ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 07.1 ОК 09.3 ПК 1.2.1 ПК 1.3.1</p>	<p>Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 05.02 Уо 09.07 Уд1 Уд2 Уд4 Уд5 Уд6</p>
Лабораторное занятие №16. «Исследование сглаживающих фильтров»	2/2	<p>ОК 01.1 ОК 01.2</p>	<p>Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04</p>

			ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 07.1 ОК 09.3 ПК 1.2.1 ПК 1.3.1	Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 05.02 Уо 09.07 Уд1 Уд2 Уд4 Уд5 Уд6
	Практическое занятие №17. «Чтение схем и временных диаграмм выпрямителей и расчёт параметров трехфазных выпрямителей»	2/2	ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.1 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 09.3 ПК 1.2.1	Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 05.02 Уо 09.07 Уд4 Уд5 Уд6
Тема 6.5. Основные сведения о микропроцессорах и микроконтроллерах	Содержание	2/0		
	1. Назначение и классификация микропроцессоров (МП). Основные характеристики МП. Устройство и типовые узлы МП. 2. Назначение, основные параметры запоминающих устройств (ЗУ). Структурная схема ЗУ. 3. Назначение и основные характеристики МК. Устройство и типовые узлы микроконтроллеров. Возможности использования программируемых логических контроллеров для управления технологическим оборудованием. Принцип работы и типовая архитектура серийных программируемых логических контроллеров. Технические параметры и характеристики программируемых логических контроллеров.	2/0	ОК 01.1 ОК 02.2 ОК 05.2 ПК 1.2.1	Зо 01.01 Зо 01.02 Зо 02.02 Зо 02.03 Зо 05.03 Зд5 Зд6 Зд7 Зд8 Зд9
Промежуточная аттестация		18/0		
Всего		166/64		

2.3 Перечень практических и лабораторных занятий

Номенклатура практических и лабораторных занятий должна обеспечивать освоение названных в разделе 1.2 рабочей программы умений.

Темы лабораторных и практических занятий	Содержание (краткое описание)	Специализированное оборудование, технические средства, программное обеспечение
Раздел I. Электрическое поле.		
Лабораторные занятия		
Лабораторное занятие №1. «Изучение лабораторного стенда и порядка выполнения лабораторных работ. Инструктаж по технике безопасности».	Формирования понятий о технике безопасности. Инструктаж	Стенд лабораторный "Электрические цепи", Типовой комплект учебного оборудования «Электрические цепи» ЭЦ-МР
Практические занятия		
Практическое занятие №1. «Расчет электрической цепи при последовательном, параллельном и смешанном соединении конденсаторов»	Формирование умений расчета простейших электрических цепей	Не требуется
Раздел II Электрические цепи постоянного тока.		
Лабораторные занятия		
Лабораторное занятие №2. «Опытная проверка свойств последовательного соединения резисторов»	Формирование умений сборки электрической схемы, проверка свойств последовательного соединения резисторов	Стенд лабораторный "Электрические цепи", Типовой комплект учебного оборудования «Электрические цепи» ЭЦ-МР
Лабораторное занятие №3. «Опытная проверка свойств параллельного соединения резисторов»	Формирование умений сборки электрической схемы, проверка свойств параллельного соединения резисторов	Стенд лабораторный "Электрические цепи", Типовой комплект учебного оборудования «Электрические цепи» ЭЦ-МР
Лабораторное занятие №4. «Применение законов Кирхгофа при проверке работе с простейшими электрическими схемами схем»	Формирование умений по исследованию электрических цепей с применением законов Кирхгофа	Стенд лабораторный "Электрические цепи", Типовой комплект учебного оборудования «Электрические цепи» ЭЦ-МР
Практические занятия		
Практическое занятие №2. «Расчет электрических цепей методом эквивалентных преобразований»	Формирование умений расчета простейших электрических цепей методом эквивалентных преобразований	Не требуется
Практическое занятие №3. «Расчет и чтение потенциальных диаграмм»	Формирование умений построения потенциальных диаграмм	Не требуется
Практическое занятие №4. «Расчет электрической цепи постоянного тока методом узловых и контурных уравнений»	Формирование умений расчета электрических цепей методом узловых и контурных уравнений	Не требуется
Практическое занятие №5. «Расчет электрической цепи постоянного тока методом наложения»	Формирование умений расчета электрических цепей методом наложения	Не требуется
Практическое занятие №6. «Расчет электрической цепи постоянного тока методом контурных токов»	Формирование умений расчета электрических цепей методом контурных токов	Не требуется
Практическое занятие №7. «Расчет электрических цепей методом узловых напряжений»	Формирование умений расчета электрических цепей методом узловых напряжений	Не требуется
Раздел III Магнитное поле.		

Практические занятия		
Практическое занятие №4. «Расчет магнитной цепи»	Формирование умений расчета магнитных цепей	Не требуется
Раздел IV Электрические цепи переменного тока.		
Лабораторные занятия		
Лабораторное занятие №5. «Исследование электрической цепи переменного тока при последовательном соединении элементов»	Формирование умений исследования электрической цепи переменного тока при последовательном соединении элементов	Стенд лабораторный "Электрические цепи", Типовой комплект учебного оборудования «Электрические цепи» ЭЦ-МР
Практические занятия		
Практическое занятие №9. «Расчёт электрической цепи переменного тока с последовательным соединением элементов»	Формирование умений расчета электрической цепи переменного тока с последовательным соединением элементов	Не требуется
Практическое занятие №10. «Расчёт электрической цепи переменного тока методом проводимости»	Формирование умений расчета электрической цепи переменного тока методом проводимости	Не требуется
Практическое занятие №11. «Расчет электрической цепи переменного тока символическим методом»	Формирование умений расчета электрической цепи переменного тока символическим методом	- Не требуется
Раздел V Трехфазные цепи.		
Лабораторные занятия		
Лабораторное занятие №6. «Исследование трехфазной электрической цепи переменного тока при соединении фаз приемника «звездой»	Формирование умений по исследованию трехфазной электрической цепи переменного тока при соединении фаз приемника «звездой»	Стенд лабораторный "Электрические цепи", Типовой комплект учебного оборудования «Электрические цепи» ЭЦ-МР
Лабораторное занятие №7. «Исследование трехфазной электрической цепи переменного тока при соединении фаз приемника «треугольником»	Формирование умений по исследованию трехфазной электрической цепи переменного тока при соединении фаз приемника «треугольником»	Стенд лабораторный "Электрические цепи", Типовой комплект учебного оборудования «Электрические цепи» ЭЦ-МР
Практические занятия		
Практическое занятие №12. «Расчет трехфазной электрической цепи при соединении потребителя «звездой»	Формирование умений по расчету трехфазной электрической цепи при соединении потребителя «звездой»	Не требуется
Практическое занятие №13. «Расчет трехфазной электрической цепи при соединении потребителя «треугольником»	Формирование умений по расчету трехфазной электрической цепи при соединении потребителя «треугольником»	Не требуется
Практическое занятие №14. «Расчет трехфазной электрической цепи в аварийных режимах»	Формирование умений по расчету трехфазной электрической цепи в аварийных режимах	Не требуется
Практическое занятие №15. «Чтение осциллограмм при аварийных режимах в трехфазных цепях»	Формирование умений по настройке и чтению осциллограмм при аварийных режимах в трехфазных цепях	Не требуется
Раздел VI Основы электроники.		
Лабораторные занятия		
Лабораторное занятие №8. «Исследование диодов»	Формирование умений по исследованию выпрямительных диодов	Комплект учебного оборудования "Основы электроники"; Лабораторный стенд "Основы электроники"; Стенд учебный «Электроника»;
Лабораторное занятие №9. «Исследование	Формирование умений по исследованию	Комплект учебного оборудования "Основы

биполярного транзистора»	биполярного транзистора	электроники"; Лабораторный стенд "Основы электроники"; Стенд учебный «Электроника»;
Лабораторное занятие №10. «Исследование полевого транзистора»	Формирование умений по исследованию полевого транзистора	Комплект учебного оборудования "Основы электроники"; Лабораторный стенд "Основы электроники"; Стенд учебный «Электроника»;
Лабораторное занятие №11. «Исследование тиристора»	Формирование умений по исследованию тиристора	Комплект учебного оборудования "Основы электроники"; Лабораторный стенд "Основы электроники"; Стенд учебный «Электроника»;
Лабораторное занятие №12. «Исследование усилителя»	Формирование умений по исследованию усилителя	Комплект учебного оборудования "Основы электроники"; Лабораторный стенд "Основы электроники"; Стенд учебный «Электроника»;
Лабораторное занятие №13. «Исследование однополупериодного неуправляемого выпрямителя»	Формирование умений по исследованию однополупериодного неуправляемого выпрямителя	Комплект учебного оборудования "Основы электроники"; Лабораторный стенд "Основы электроники"; Стенд учебный «Электроника»;
Лабораторное занятие №14. «Исследование однополупериодного управляемого выпрямителя»	Формирование умений по исследованию однополупериодного управляемого выпрямителя	Комплект учебного оборудования "Основы электроники"; Лабораторный стенд "Основы электроники"; Стенд учебный «Электроника»;
Лабораторное занятие №15. «Исследование однофазной нулевой схемы выпрямления».	Формирование умений по исследованию однофазной нулевой схемы выпрямления	Комплект учебного оборудования "Основы электроники"; Лабораторный стенд "Основы электроники"; Стенд учебный «Электроника»;
Лабораторное занятие №16. «Исследование сглаживающих фильтров»	Формирование умений по исследованию сглаживающих фильтров	Комплект учебного оборудования "Основы электроники"; Лабораторный стенд "Основы электроники"; Стенд учебный «Электроника»;
Практические занятия		
Практическое занятие №16. «Расчет h-параметров транзисторов»	Формирование умений по расчету h- параметров транзисторов	Не требуется
Практическое занятие №17. «Чтение схем и временных диаграмм выпрямителей и расчёт параметров трехфазных выпрямителей»	Формирование умений по чтению и построению временных диаграмм выпрямителей и расчёту параметров трехфазных выпрямителей	Не требуется

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет *Электротехники и электроники*, оснащенный в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

Лаборатория *Электротехники и электроники*, оснащенная в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

Помещение для воспитательной работы, оснащенное в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

Компьютерный класс, оснащенный в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

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:.. – 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> . – Режим доступа: по подписке.

3. Марченко, А. Л. *Электроника : учебное пособие* / А. Л. Марченко. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 242 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-017057-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1587595> . – 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). - 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

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
2	Раздел II Электрические цепи постоянного тока/ Тема 2.4 Расчет электрических цепей постоянного тока	<p>РГР №1 «Расчет электрической цепи постоянного тока».</p> <p>Цель:</p> <ul style="list-style-type: none">- 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. <p>Рекомендации по выполнению задания:</p> <p>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.</p> <p>Критерии оценки:</p> <ul style="list-style-type: none">- 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.

3	<p>Раздел II Электрические цепи постоянного тока/ Тема 2.4 Расчет электрических цепей постоянного тока</p>	<p>Выполнить моделирование простой электрической цепи постоянного тока, используя различные симуляторы и программы моделирования электрических цепей.</p> <p>Цель:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сформировать умение осуществлять выбор различного ПО для решения профессиональных задач; - сформировать умения производить расчеты простых электрических цепей с использованием программ моделирования электрических цепей. <p>Рекомендации по выполнению задания:</p> <p>Задание выполняется в группах (по 5 человек), Результатом выполнения задания является заполнение таблицы в приложении Google документы.</p> <p>Моделирование электрических цепей позволяет значительно упростить сложные расчеты при решении профессиональных задач, и дают возможность выполнить анализ работы электрической цепи в различных режимах работы.</p> <p>Современные программы моделирования электронных цепей представляют виртуальные лаборатории, включающие обширные библиотеки компонентов электрических и электронных схем.</p> <p>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.</p> <p>Задание</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>Критерии сравнения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - достоинства и недостатки; - возможности программы; - удобство интерфейса (ваше мнение); - в одну графу таблицы вставьте скриншот результата моделирования электрической цепи; - возможно, добавить ваши критерии. <ol style="list-style-type: none"> 4. Обсудите результаты совместной работы. Сделайте выводы на основе сравнительного анализа.
---	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4	<p>Раздел VТрехфазные цепи/Тема 5.2 Способы соединения фаз трехфазных генераторов и приемников электрической энергии</p>	<p>РГР №2 «Расчет цепи трехфазной цепи».</p> <p>Цель:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Рекомендации по выполнению задания:</p> <p>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.</p> <p>Критерии оценки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 (индикаторы достижения компетенции)	Наименование оценочного средства	Критерии оценки
1	Раздел I Электрическое поле	ПК 1.3.1 ПК 1.3.3 ПК 1.2.1 ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 07.1 ОК 09.3	Тест Практическая работа Лабораторная работа	Правильность выполнения задания: 90-100% заслуживает оценкиотлично 80-89% заслуживает оценкихорошо 70-79% заслуживает оценки удовлетворительно Менее 70% заслуживает оценки неудовлетворительно.
2	Раздел II Электрические цепи постоянного тока	ПК 1.3.1 ПК 1.3.3 ПК 1.2.1 ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 07.1 ОК 09.3	Тест Контрольная работа Практическая работа Лабораторная работа	Правильность выполнения задания: 90-100% заслуживает оценкиотлично 80-89% заслуживает оценкихорошо 70-79% заслуживает оценки удовлетворительно Менее 70% заслуживает оценки неудовлетворительно.
	Раздел III Магнитное поле	ПК 1.3.1 ПК 1.3.3 ПК 1.2.1 ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 07.1 ОК 09.3	Тест Практическая работа	Правильность выполнения задания: 90-100% заслуживает оценкиотлично 80-89% заслуживает оценкихорошо 70-79% заслуживает оценки удовлетворительно Менее 70% заслуживает оценки неудовлетворительно.

	Раздел IV Электрические цепи переменного тока	ПК 1.3.1 ПК 1.3.3 ПК 1.2.1 ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 07.1 ОК 09.3	Тест Контрольная работа Практическая работа Лабораторная работа	Правильность выполнения задания: 90-100% заслуживает оценкиотлично 80-89% заслуживает оценокхорошо 70-79% заслуживает оценкиудовлетворительно Менее 70% заслуживает оценки неудовлетворительно.
	Раздел V Трехфазные цепи	ПК 1.3.1 ПК 1.3.3 ПК 1.2.1 ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 07.1 ОК 09.3	Тест Практическая работа Лабораторная работа Кейс-задача / ситуационная задача	Правильность выполнения задания: 90-100% заслуживает оценкиотлично 80-89% заслуживает оценокхорошо 70-79% заслуживает оценкиудовлетворительно Менее 70% заслуживает оценки неудовлетворительно.
	Раздел VI Основы электроники	ПК 1.3.1 ПК 1.3.3 ПК 1.2.1 ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 07.1 ОК 09.3	Тест Кейс-задача / ситуационная задача Практическая работа Лабораторная работа	Правильность выполнения задания: 90-100% заслуживает оценкиотлично 80-89% заслуживает оценокхорошо 70-79% заслуживает оценкиудовлетворительно 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 и электроника» - экзамен.

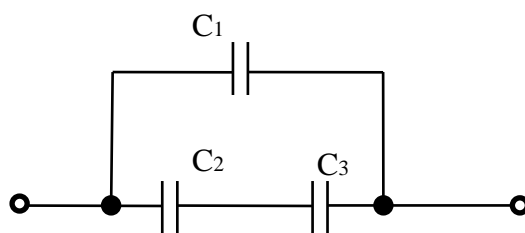
Результаты обучения	Оценочные средства для промежуточной аттестации
ПК 1.3.2 ПК 2.1.1 ПК 3.3.1 ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 07.1 ОК 09.3	Вопросы для подготовки к тестированию. 1. Этапы развития электротехники. Тенденции развития электроэнергетики. 2. Определение электрической цепи. 3. Активные 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).

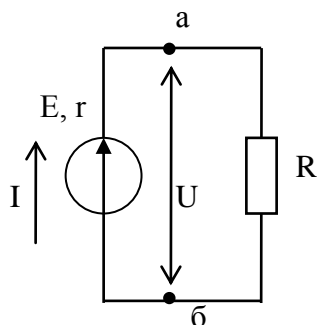


3. В каких формулах, выражающих основные законы электрических

цепей постоянного тока допущены ошибки?

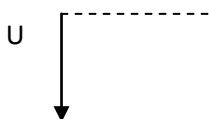
- А) $E=I \cdot (R \sum -r)$;
- Б) $\sum I=0$;
- В) $U=I \cdot R$;
- Г) $Q=I^2 \cdot R \cdot t$;
- Д) $\sum I \cdot R = \sum I \cdot E$.

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) $u=7.07 \cdot \sin(324t +90)$.

ПК 1.3.2
 ПК 2.1.1
 ПК 3.3.1
 ОК 01.1
 ОК 01.2
 ОК 02.2
 ОК 05.2

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

<p>ОК 07.1 ОК 09.3</p>	<p>мощности. Сделайте вывод о соотношении активной и реактивной мощности, если коэффициент мощности ниже 0.9 напишите какие способы повышения коэффициента мощности можно применить.</p> <p>Задание 2</p> <p>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.</p>
----------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

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;	формирование общих и профессиональных компетенций, творческое овладение знаниями, умениями, развиваются мыслительные способности.	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.	формирование общих и профессиональных компетенций, творческое овладение знаниями, умениями, развиваются мыслительные способности.	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.);	формирование определенных умений и навыков, необходимых в практической деятельности	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	<p>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</p>	<p>- формирование познавательного интереса к содержанию учебного предмета и профессиональной мотивации обучающихся. — передача целостного представления о профессиональной деятельности с учётом эмоционально-личностного восприятия;</p>	<p>формирование определенных умений и навыков, необходимых в практической деятельности</p>	<p>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.</p>
5	<p>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</p>	<p>-развитие навыков анализа и критического мышления; -формирование навыков оценки альтернативных вариантов решения профессиональных задач; - развиваются презентационные умения и навыки по представлению информации;</p>	<p>формирование определенных умений и навыков, необходимых в практической деятельности, решение задач с точки зрения критического мышления</p>	<p>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.</p>