

Приложение 2.26
к ОПОП-П по специальности
13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Рабочая программа дисциплины
«ОП.03 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика	3
1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	3
1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины	3
1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-II	3
2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ	7
2.1. Трудоемкость освоения дисциплины	7
2.2. Содержание дисциплины.....	8
3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ	15
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	15
3.2. Учебно-методическое обеспечение	15
4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ.....	16

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Электротехника и электроника»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «ОП.04 Электротехника и электроника»: формирование представления о современных способах получения, преобразования и использования электрической энергии; о современных технических средствах получения, обработки, передачи энергии и информацией, направлениях их развития, основных процессах, происходящие в электрических цепях, принципах работы электроэлементов, электрических машин, источников и преобразователей электрической энергии, типовых устройств и системам промышленной электроники для решения профессиональных задач.

Дисциплина «ОП.04 Электротехника и электроника» включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 09	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте методы работы в профессиональной и смежных сферах порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования информации	-

	результаты поиска оценивать практическую значимость результатов поиска применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке проявлять толерантность в рабочем коллективе понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы Включать электротехнические приборы, аппараты, машины, управлять ими и контролировать их эффективную и безопасную работу. Производить измерения электрических величин, поддерживать устройства заземления радиоаппаратуры в исправном состоянии; тестировать работу радиооборудования; подготавливать судовые средства радиосвязи к производству ремонтных работ	формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства правила оформления документов правила построения устных сообщений правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности особенности произношения правила чтения текстов профессиональной направленности Знание основных разделов электротехники и электроники	
--	---	--	--

ПК 1.2. Управлять режимами работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	осуществлять безопасную эксплуатацию и управление; теплотехническим оборудованием котельных и систем тепло- и топливоснабжения.	устройства, принципов действия и характеристик:	организации бесперебойного теплоснабжения и контроля над гидравлическим и тепловым режимом тепловых сетей;
ПК 1.3. Осуществлять мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации аварий теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.	осуществлять мероприятия по предупреждению аварийных ситуаций в процессах производства, транспорта и распределения тепловой энергии и энергоресурсов;	требований нормативных документов к организации безопасной эксплуатации при работе	безопасной эксплуатации теплотехнического оборудования котельных и систем тепло- и топливоснабжения;
ПК 4.3. Осуществлять оценку выполнения требований правил охраны труда и промышленной безопасности обслуживающего персонала теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.	проводить вводный, первичный, повторный, внеплановый и целевой инструктаж персонала;	видов инструктажей, их содержание и порядок проведения;	обеспечения выполнения требований правил охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии;

1.3.Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	Дополнительные знания, умения, навыки (если указаны ПК)	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	Знать: - определение и силовые характеристики электрического поля (напряженность, потенциал, напряжение); - принцип суперпозиции электрических полей; - работу сил электрического поля, связь напряжения и разности потенциалов. Уметь: - рассчитывать напряженность и потенциал поля точечных зарядов и системы зарядов; - определять направление и величину сил, действующих на заряды в электрическом поле. Владеть навыками:	Тема 1.1. Электрическое поле	2	По запросу работодателя

	- построения картин электрических полей; - использования измерительных приборов для определения параметров электростатического поля. ПК 1.2			
2	Знать: - основные законы электрических цепей постоянного тока (закон Ома, законы Кирхгофа); - способы соединения резисторов (последовательное, параллельное, смешанное); - методы расчета цепей (метод свертывания, метод контурных токов, метод узловых потенциалов); - принцип работы и характеристики источников ЭДС. Уметь: - рассчитывать эквивалентные сопротивления, токи, напряжения и мощности в цепях постоянного тока; - составлять и решать системы уравнений по законам Кирхгофа; - выбирать электроизмерительные приборы для контроля параметров цепей. Владеть навыками: - сборки электрических цепей постоянного тока по принципиальным схемам; - проведения измерений тока, напряжения и сопротивления с помощью мультиметра; - анализа режимов работы цепей (холостой ход, короткое замыкание, согласованный режим). ПК 1.2	Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока	2	По запросу работодателя
	Знать: - основные законы электромагнетизма (закон Ампера, закон электромагнитной индукции Фарадея, правило Ленца); - параметры магнитного поля (магнитная индукция, напряженность, магнитный поток); - магнитные свойства веществ (ферромагнетики, диамагнетики, парамагнетики); - принцип работы трансформаторов и электрических машин постоянного тока. Уметь: - рассчитывать параметры магнитных цепей (магнитодвижущую силу, магнитный поток, индукцию);	Тема 1.3. Электромагнетизм	2	По запросу работодателя

	- определять направление индукционного тока и электромагнитной силы; - анализировать процессы, происходящие в трансформаторах и электрических машинах. Владеть навыками: - сборки и испытания простейших магнитных цепей; - измерения магнитных величин с помощью лабораторных приборов (тесламетр, веберметр); - оценки влияния ферромагнитных материалов на параметры магнитных систем. ПК 1.2			
--	---	--	--	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**2.1. Трудоемкость освоения дисциплины**

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	32	32
Самостоятельная работа	6	-
Промежуточная аттестация в <i>форме диф.зачет,</i>	-	-
Всего	38	32

2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий, <i>курсовая работа (проект)</i>	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Электротехника		23/23	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04 ОК 09 ПК 1.2, ПК 1.3. ПК 4.3.
Тема 1.1. Электрическое поле	Содержание	2/2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04 ОК 09 ПК 1.2
	1. Основные свойства и характеристики электрического поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Закон Кулона.	2/2	
	2. Электрическая емкость и единицы ее измерения. Конденсаторы. Последовательное, параллельное и смешанное соединение конденсаторов. Заряд и разряд конденсатора. Техника безопасности при работе с цепями, содержащими конденсаторы.		
Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока	Содержание	6/6	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04 ОК 09 ПК 1.2
	1. Электрическая цепь, ее основные компоненты. Электрический ток. Электродвижущая сила и напряжение. Электрическое сопротивление и проводимость.	2/2	
	2. Закон Ома для полной цепи и для участка цепи. Электрическая энергия и мощность. Тепловое действие тока. Закон Джоуля-Ленца.		
	3. Последовательное, параллельное и смешанное соединение приемников энергии. Законы Кирхгофа.		
	4. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока.		
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	Практическое занятие 1. Исследование последовательного соединения приемников энергии.	2/2	
	Практическое занятие 2. Расчет цепи постоянного тока	2/2	

Тема 1.3. Электромагнетизм	Содержание	4/4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04 ОК 09 ПК 1.2
	1. Магнитное поле электрического тока. Магнитная индукция, магнитный поток, напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Действие магнитного поля на проводник с током. Магнитная цепь.	2/2	
	2. Закон полного тока. Явление электромагнитной индукции. ЭДС электромагнитной индукции.		
	3. Индуктивность. Явления самоиндукции и взаимной индукции.		
	4. Правило Ленца. Вихревые токи. Энергия магнитного поля.		
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	Практическое занятие 3. Исследование явления электромагнитной индукции.	2/2	
Тема 1.4. Цепи переменного тока	Содержание	6/6	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04 ОК 09 ПК 1.2, ПК 1.3. ПК 4.3.
	1. Амплитудное, мгновенное и действующее значения переменной величины. Период, частота, начальная фаза, угол сдвига фаз. Графическое изображение переменного тока. Векторные диаграммы.	2/2	
	2. Компоненты цепей переменного тока, их особенности. Цепь переменного тока с активным сопротивлением: фазовое соотношение между током и напряжением, векторная диаграмма, закон Ома. Активная мощность цепи.		
	3. Цепь переменного тока с индуктивностью. Цепь переменного тока с емкостью. Цепь переменного тока с активным и реактивным сопротивлением.		
	4. Треугольники сопротивлений и мощностей. Активная, реактивная и полная мощности. Общий случай последовательного соединения активных и реактивных сопротивлений. Резонанс тока и напряжения.		
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	Практическое занятие 4. Исследование неразветвленной цепи с активным сопротивлением и индуктивностью.	2/2	
	Практическое занятие 5. Исследование неразветвленной цепи с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью. Расчет цепи переменного тока	2/2	

Тема 1.5. Трехфазный ток	Содержание	1/1	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04 ОК 09 ПК 1.2, ПК 1.3. ПК 4.3.
	1. Преимущества трехфазных цепей перед однофазными цепями. Получение системы трехфазной ЭДС. Векторная диаграмма.	1/1	
	2. Соединение обмоток генератора и приемников энергии «звездой» - соотношение между фазными и линейными напряжениями. Равномерная и неравномерная нагрузки фаз, роль нейтрального (нулевого) провода.		
	3. Соединение обмоток генератора и приемников энергии «треугольником». Аварийные режимы.		
Тема 1.6. Трансформаторы	Содержание	1/1	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04 ОК 09 ПК 1.2, ПК 1.3. ПК 4.3.
	1. Назначение, устройство и принцип действия трансформатора. Параметры, характеризующие работу трансформатора.	1/1	
	2. Режим холостого хода и работа под нагрузкой. Специальные типы трансформаторов: трехфазные, автотрансформаторы, многообмоточные, измерительные.		
Тема 1.7. Электрические измерения	Содержание	1/1	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04 ОК 09 ПК 1.2, ПК 1.3. ПК 4.3.
	1. Общие понятия об электрических измерениях, их достоинства. Виды погрешностей. Класс точности. Классификация и маркировка электроизмерительных приборов.	1/1	
	2. Системы электроизмерительных приборов, их особенности и правила пользования. Измерение электрических величин. Расширение пределов измерения приборов. Цифровые приборы.		
Тема 1.8. Электрические машины постоянного тока	Содержание	1/1	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04 ОК 09 ПК 1.2, ПК 1.3. ПК 4.3.
	1. Основные элементы конструкции электрических машин постоянного тока, их назначение. Свойство обратимости машин постоянного тока.	1/1	
	2. Принцип действия генераторов постоянного тока. Классификация генераторов постоянного тока по способу возбуждения.		
	3. Принцип действия двигателей постоянного тока,		

	регулирование частоты вращения якоря. Назначение пускового реостата.		
Тема 1.9. Электрические машины переменного тока	Содержание	1/1	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04 ОК 09 ПК 1.2, ПК 1.3. ПК 4.3.
	1. Принцип получения вращающегося магнитного поля.	1/1	
	2. Устройство и принцип действия асинхронных двигателей.		
	3. Пуск в ход и регулирование частоты вращения и реверсирование асинхронных двигателей.		
	4. Принцип действия синхронных машин.		
Раздел 2. Электроника (12 часов)		15/9	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04 ОК 09 ПК 1.2, ПК 1.3. ПК 4.3.
Тема 2.1. Электронные и полупроводниковые диоды	Содержание	1/1	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04 ОК 09 ПК 1.2, ПК 1.3. ПК 4.3.
	1. Устройство и принцип действия электровакуумных диодов.	1/1	
	2. Образование и свойства «р-п» перехода. Полупроводниковые диоды и стабилитроны		
Тема 2.2. Транзисторы и тиристоры	Содержание	1/1	
	1. Биполярные и униполярные транзисторы.	1/1	
	2. Схемы включения биполярных транзисторов.		
	3. Схемы включения униполярных транзисторов.		
	4. Тиристор и его схемы включения.		
Тема 2.3. Фотоэлектронные приборы	Содержание	1/1	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04 ОК 09 ПК 1.2, ПК 1.3. ПК 4.3.
	1. Фотоэлементы с внешним фотоэффектом, устройство и принцип действия. Фотоэлектронные умножители.	1/1	
	2. Фотоэлементы с внутренним фотоэффектом: фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы.		
Тема 2.4. Выпрямительные устройства	Содержание	4/1	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04 ОК 09 ПК 1.2, ПК 1.3. ПК 4.3.
	1. Назначение, структурная схема и основные параметры выпрямительных устройств. Коэффициент пульсаций. Однофазные схемы выпрямления. Трехфазные схемы выпрямления.	1/1	
	2. Назначение сглаживающих фильтров и требования,		

	предъявляемые к ним. Коэффициент сглаживания. Основные типы фильтров, их работа.		3	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Тематика самостоятельной учебной работы при изучении темы: проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, работа с информационными порталами, выполнение электронной презентации по теме: Трехфазные схемы выпрямления.			
Тема 2.5. Полупроводниковые усилители	Содержание	1/1		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04 ОК 09 ПК 1.2, ПК 1.3. ПК 4.3.
	1. Полупроводниковые усилители напряжения и мощности	1/1		
	2. Вычисление коэффициента усиления. Основные качественные показатели и характеристики усилительных устройств.			
	3. Обратные связи в полупроводниковых усилителях			
Тема 2.6. Операционные усилители	Содержание	1/1		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04 ОК 09 ПК 1.2, ПК 1.3. ПК 4.3.
	1. Операционный усилитель. Основные качественные показатели и характеристики операционных усилителей.	1/1		
	2. Функциональные преобразователи аналоговых сигналов.			
Тема 2.7. Электронные генераторы	Содержание	1/1		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04 ОК 09 ПК 1.2, ПК 1.3. ПК 4.3.
	1. Назначение и классификация генераторов. Генераторы синусоидального сигнала	1/1		
	2. Генераторы сигналов специальной формы			
Тема 2.8. Формирователи и генераторы импульсов	Содержание	1/1		
	1. Простейшие формирователи импульсов, диодные и транзисторные ограничители амплитуды	1/1		
	2. Мультивибраторы. Ждущие мультивибраторы			
	3. Блокинг-генераторы. Ждущие блокинг-генераторы			
Тема 2.9. Элементы вычислительной техники	Содержание	4/1		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04 ОК 09 ПК 1.2, ПК 1.3. ПК 4.3.
	1. Логические элементы «И», «ИЛИ», «НЕ», «И-НЕ», «ИЛИ-НЕ». Схемы логических элементов на диодах и транзисторах	1/1		
	2. Триггеры как основные элементы вычислительной техники, разновидности триггеров			
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Тематика самостоятельной учебной работы при изучении	3		

	темы: проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, работа с информационными порталами, выполнение электронной презентации по теме: Логические элементы		
Промежуточная аттестация		Диф зачет	
Всего:		38/32	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация учебной дисциплины требует наличия лаборатории «Электротехники и электроники».

Лаборатория «Электротехники и электроники» оснащена необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием:

- комплект мебели для преподавателя,
- комплект мебели для обучающихся на 25 посадочных мест,
- МФУ;
- компьютер с программным обеспечением для преподавателя (системный блок, монитор, клавиатура, мышь);
- компьютеры с программным обеспечением на каждого обучающегося (системный блок, монитор, клавиатура, мышь)
- комплект презентационного мультимедийного или проекционного оборудования;
- комплект учебно-методических материалов

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

Для реализации программы библиотечный фонд имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе:

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника: учебник для вузов / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 416 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20473-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/582820>

2. Миленина, С. А. Электротехника: учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Миленина, Н. К. Миленин; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 245 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19815-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585263>

Ситников, А. В. Основы электротехники: учебник / А.В. Ситников. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2023. — 288 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-14-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1959236>– Режим доступа: по подписке.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Лоторейчук, Е. А. Теоретические основы электротехники : учебник / Е.А. Лоторейчук. — М.: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 317 с.

2. Поляков, А. Е. Электротехника в примерах и задачах : учебник / А.Е. Поляков, А.В. Чесноков. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 357 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-701-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1657587>– Режим доступа: по подписке.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических и лабораторных занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований и т.п.

Оценка качества освоения учебной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию по итогам освоения дисциплины.

Текущий контроль проводится в форме (устного и письменного опросов, проверки подготовки рефератов, докладов, защиты результатов выполнения практических работ и самостоятельных работ).

Промежуточная аттестация проводится в форме диф. зачета в 3 семестре.

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
Знает: - физические процессы в электрических цепях; - основные характеристики, параметры и элементы электрических цепей при гармоническом воздействии в установившемся режиме; - основ работы с постоянным и переменным током; - законы Кулона, Ома, Ампера, Кирхгофа, правило Ленца; - свойства основных электрических RC и RLC-цепочек, цепей с взаимной индукцией; - трехфазные электрические цепи; - методы расчета электрических цепей; - цепи с распределенными параметрами; - теория электромагнитного ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04 ОК 09 ПК 1.2, ПК 1.3. ПК 4.3.	Демонстрирует – Знание основных разделов электротехники и электроники	Проведение фронтального опроса Тестирование по темам курса Выполнение и защита рефератов, презентаций Экспертное наблюдение и оценка деятельности обучающихся при выполнении и защите результатов практических занятий. Промежуточная аттестация
Умения: – применять основные определения и законы теории электрических цепей; – учитывать на практике свойства цепей с распределенными параметрами и нелинейных	Демонстрирует - Включать электротехнические приборы, аппараты, машины, управлять ими и контролировать их эффективную и безопасную работу. Производить измерения электрических величин.	Проведение фронтального опроса Тестирование по темам курса Выполнение и защита рефератов, презентаций Экспертное наблюдение и оценка деятельности обучающихся при выполнении и защите результатов

электрических цепей; – выбирать методы расчета электрических схем и параметров электронных устройств; – рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств; – анализировать и рассчитывать электрические цепи. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04 ОК 09 ПК 1.2, ПК 1.3. ПК 4.3.		практических занятий. Промежуточная аттестация
--	--	--