

*Приложение*  
*к ООП по специальности*  
*08.02.07 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств,*  
*кондиционирования воздуха и вентиляции*

***РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ***

***«ОП.03 Электротехника и электроника»***

***2022г.***

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.03 Электротехника и электроника является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 08.02.07 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции

Учебная дисциплина ОП.03 Электротехника и электроника обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 08.02.07 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии компетенций ОК 01 – ОК 06, ОК 09, ПК 1.1 – ПК 1.5, ПК 2.1 – ПК 2.5, ПК 3.1 – ПК 3.3, ПК 4.1 – ПК 4.4.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 – ОК 06, ОК 09 ПК 1.1 – ПК 1.5 ПК 2.1 – ПК 2.5 ПК 3.1 – ПК 3.3 ПК 4.1 – ПК 4.4	использовать электротехнические законы для расчета электрических цепей постоянного и переменного тока выполнять электрические измерения использовать электротехнические законы для расчета магнитных цепей эксплуатировать электрооборудование	основные электротехнические законы методы составления и расчета простых электрических и магнитных цепей основы электроники и основные виды и типы электронных приборов

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем образовательной программы</b>	85
в том числе:	
теоретическое обучение	42
практические занятия	28
Самостоятельная работа	15
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>	

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Электротехника и электроника»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>Раздел 1. Основы электротехники</b>		<b>32</b>	
<b>Введение</b>	Содержание учебного материала:	<b>2</b>	ПК 1.1-4.4, ОК 1-6, 9
	Электрическая энергия, ее свойства и область применения. Краткий исторический обзор развития электротехники. Роль электрификации в деле автоматизации производственных процессов, автоматизации машин и оборудования.	2	
<b>Тема 1.1. Электрическое поле</b>	Содержание учебного материала:	<b>3</b>	ПК 1.1-4.4, ОК 1-6, 9
	1. Основные свойства и характеристики электрического поля. Напряженность электрического поля, Электрическое напряжение, потенциал и единицы их измерения.	2	
	2. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электропроводность. Диэлектрические материалы. Пробой диэлектрика.		
	3. Электрическая емкость, конденсаторы, соединение конденсаторов. Энергия электрического поля.		
	4. <b>Самостоятельная работа.</b> Решение задач по теме «Электрическое поле».	1	
<b>Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока</b>	Содержание учебного материала:	<b>5</b>	ПК 1.1-4.4, ОК 1-6, 9
	1. Электрический ток. Основные элементы электрической цепи. Источники и приемники электрической энергии. Проводниковые материалы и изделия.	2	
	2. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка и полной цепи. Режим работы электрической цепи. Энергия и мощность в электрической цепи и единицы их измерения.		
	3. Способы соединения резисторов: последовательное, параллельное и смешанное.		
	4. Законы Кирхгофа. Закон Джоуля Ленца. Нагревание проводников. Расчет цепей постоянного тока.		

	5.	<b>Лабораторное занятие № 1</b> Соединения резисторов. Изучение лабораторной установки; ознакомление с аппаратурой, измерительными приборами и Схемой соединения резисторов; определение сопротивлений.	2		
	6.	<b>Самостоятельная работа.</b> Выполнение заданий по теме «Электрические цепи постоянного тока». Подготовка отчёта о выполненной лабораторной работе	1		
<b>Тема 1.3. Электромагнетизм</b>	Содержание учебного материала:		<b>3</b>	ПК 1.1-4.4, ОК 1-6, 9	
	1.	Основные свойства и характеристики электромагнитного поля. Закон полного тока. Взаимодействие магнитного поля и проводника с током. Электромагнитная сила.	2		
	2.	Ферромагнитные вещества и их применение. Кривые намагничивания. Явление гистерезиса. Потери энергии при гистерезисе. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы. Магнитная цепь. Электромагниты и их практическое применение.			
	3.	Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Преобразование механической энергии в электрическую. Преобразование электрической энергии в механическую. Самоиндукция. Индуктивность. Вихревые токи.			
	4.	<b>Самостоятельная работа.</b> Решение задач по теме «Электромагнетизм»	1		
<b>Тема 1.4 Электрические измерения</b>	Содержание учебного материала:		<b>7</b>	ПК 1.1-4.4, ОК 1-6, 9	
	1.	Основные понятия об электрических измерениях. Классификация электроизмерительных приборов. Погрешности измерений и приборов. Приборы магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической, индукционной систем.	2		
	2.	Измерение напряжения и тока. Расширение пределов измерения приборов. Добавочное сопротивление и шунты. Измерение мощности, электрической энергии. Измерение сопротивления омметром, мегомметром, измерительным мостом.			
	3.	Изучение схемы работы измерительного моста; ознакомление с электрической схемой приборами для измерения сопротивлений цепи.			
		4.	<b>Лабораторное занятие № 2</b> Измерение сопротивления измерительным мостом		2
		5.	<b>Лабораторное занятие № 3</b> Измерение мощности и энергии в однофазной цепи переменного тока. Изучение схемы включения приборов и их паспортных данных; измерение мощности и энергии и снятие показаний приборов		2
	6.	<b>Самостоятельная работа.</b> Выполнение заданий по теме «Электрические измерения»	1		

<b>Тема 1.5</b> <b>Однофазные электрические цепи переменного тока</b>	Содержание учебного материала:			ПК 1.1-4.4, ОК 1-6, 9
	1.	Основные сведения о синусоидальном переменном токе.	7	
	2.	Неразветвлённые цепи переменного тока. Цепь с активным сопротивлением, индуктивностью, ёмкостью; уравнения и графики тока и напряжения, векторные диаграммы. Мощности активная и реактивная и их определение в каждой цепи.	2	
	3.	Цепь с активным сопротивлением и индуктивностью, цепь с активным сопротивлением и ёмкостью: векторные диаграммы, треугольники сопротивлений, треугольники мощностей.		
	4.	Цепь с последовательным соединением активного сопротивления, индуктивности и ёмкости: векторная диаграмма, расчётные формулы, резонанс напряжений.		
	5.	Разветвлённая цепь с параллельным соединением реальной катушки индуктивности и конденсатора: векторная диаграмма, расчётные формулы, резонанс токов.		
	6.	Коэффициент мощности и способы его повышения; расчёт простых электрических цепей.		
	7.	<b>Лабораторное занятие № 4</b> Изучение схемы и режимов работы цепи переменного тока с активно - индуктивным сопротивлением и ёмкостью; определение параметров цепи; построение треугольника сопротивлений, мощностей.	2	
	8.	<b>Лабораторное занятие № 5</b> Изучение схемы и режимов работы разветвлённой цепи переменного тока с активно - индуктивным сопротивлением и ёмкостью; определение соотношений между проводимостями отдельных ветвей и токами в них.	2	
9.	<b>Самостоятельная работа.</b> Выполнение заданий по теме «Однофазные электрические цепи переменного тока»	1		
<b>Тема 1.6.</b> <b>Трёхфазные электрические цепи</b>	Содержание учебного материала:		5	ПК 1.1-4.4, ОК 1-6, 9
	1.	Принцип получения симметричной трёхфазной системы ЭДС. Преимущества трёхфазной системы перед однофазной.	2	
	2.	Соединение обмоток генератора звездой и треугольником. Фазные и линейные напряжения, соотношения между ними.		
	3.	Симметричные трёхфазные цепи; соединение потребителей звездой и треугольником, фазные и линейные токи и соотношения между ними, расчёт симметричных трёхфазных цепей.		
	4.	Трёхфазные несимметричные цепи: соединение обмоток генератора и потребителей звездой, четырехпроводная трёхфазная цепь, роль нулевого провода.		
5.	<b>Лабораторное занятие № 6</b> Изучение схемы трёхфазной цепи при соединении	2		

		потребителей треугольником и звездой; установление соотношения между линейными и фазными токами и напряжениями.		
	6.	<b>Самостоятельная работа.</b> Выполнение заданий по теме «Трёхфазные электрические цепи переменного тока»	1	
<b>Раздел 2. Электрические машины и трансформаторы</b>			<b>15</b>	ПК 1.1-4.4, ОК 1-6, 9
<b>Тема 2.1. Трансформаторы</b>	Содержание учебного материала:		<b>5</b>	
	1.	Устройство и принцип действия трансформаторов. Режимы работы трансформаторов: холостой ход, рабочий режим, режим короткого замыкания. Коэффициент полезного действия трансформатора.	2	
	2.	Типы трансформаторов и их применение: трёхфазный трансформатор, сварочный трансформатор, измерительные трансформаторы, автотрансформаторы. Основные требования техники безопасности при эксплуатации трансформаторов.		
	3.	<b>Лабораторное занятие № 7.</b> Работа однофазного трансформатора. Изучение схемы включения однофазного трансформатора и паспортных данных; определение параметров.	2	
	4.	<b>Самостоятельная работа.</b> Выполнение заданий и решение задач по теме «Трансформаторы»	1	
<b>Тема 2.2. Электрические машины переменного тока</b>	Содержание учебного материала:		<b>5</b>	ПК 1.1-4.4, ОК 1-6, 9
	1.	Устройство трехфазного асинхронного двигателя. Получение вращающего магнитного поля. Принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Вращающий момент, скольжение, пределы его изменения	2	
	2.	Рабочий процесс асинхронного двигателя и его механические характеристики. Перегрузочная способность. Пуск в ход синхронных двигателей. Основные требования техники безопасности при эксплуатации электродвигателей.		
	3.	<b>Лабораторное занятие № 8.</b> Работа трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. Изучение схемы включения двигателя и паспортных данных; определение параметров, снятия рабочих характеристик трёхфазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором.	2	
		<b>Самостоятельная работа.</b> Выполнение заданий по теме «Электрические машины переменного тока»	1	
<b>Тема 2.3. Электрические машины</b>	Содержание учебного материала:		<b>5</b>	ПК 1.1-4.4, ОК 1-6, 9
	1.	Устройство электрических машин постоянного тока, принцип работы генератора и электродвигателя. Понятие о коммутации и реакции якоря, вращающий и тормозной	2	



<b>постоянного тока</b>		моменты. ЭДС обмотки якоря.		
	2.	Генераторы постоянного тока с различными системами возбуждения, их схемы и характеристики.		
	3.	Электродвигатели постоянного тока с различными системами возбуждения. Регулирование частоты вращения. КПД электродвигателя.		
	4.	Требования техники безопасности при эксплуатации электрических машин. Область применения машин постоянного тока.		
	5.	<b>Лабораторное занятие № 9.</b> Работа генератора постоянного тока. Изучение схемы включения двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением и паспортных данных; определение параметров.	2	
	6.	<b>Самостоятельная работа.</b> Выполнение заданий по теме «Электрические машины постоянного тока»	1	
<b>Раздел 3. Основы электропривода</b>			<b>8</b>	
<b>Тема 3.1 Основы электропривода</b>	Содержание учебного материала:		<b>3</b>	ПК 1.1-4.4, ОК 1-6, 9
	1.	Понятие об электроприводе. Выбор электродвигателя по механическим характеристикам. Классификация электродвигателей по способу сопряжения с рабочим механизмом, по способу защиты от воздействия окружающей среды.	2	
	2.	Нагревание и охлаждение электродвигателей. Режимы работы электродвигателей (длительный, кратковременный и повторно - кратковременный), общие условия выбора двигателя. Метод эквивалентных величин. Основные правила безопасной эксплуатации электроприводов		
	3.	<b>Самостоятельная работа.</b> Выполнение заданий по теме «Основы электропривода»	1	
<b>Тема 3.2. Аппаратура управления и защиты</b>	Содержание учебного материала:		<b>5</b>	ПК 1.1-4.4, ОК 1-6, 9
	1.	Аппаратура управления и защиты: кнопки, реле, контакторы, магнитные пускатели, концевые выключатели; их электрические схемы и технические характеристики. Плавкие предохранители, автоматические и воздушные выключатели.	2	
	2.	Общие сведения о схемах управления. Примеры схем управления электродвигателями с применением релейно-контакторной аппаратуры.		
	3.	<b>Лабораторное занятие № 10.</b> Управление трёхфазным асинхронным двигателем. Изучение схемы управления трёхфазным асинхронным двигателем; аппаратуры управления двигателем	2	
	10.	<b>Самостоятельная работа.</b> Выполнение заданий по теме «Аппаратура управления и защиты»	1	

<b>Раздел 4. Основы электроснабжения</b>		<b>10</b>	
<b>Тема 4.1</b> <b>Источники электрической энергии. Передача и распределение электрической энергии.</b>	Содержание учебного материала:		<b>3</b>
	1.	Понятие об электрических системах. Источники электроэнергии (электроагрегаты, передвижные дизельные и бензиновые электростанции), характеристика источников. Трансформаторные подстанции (открытые, закрытые, мачтовые, временные, комплектные).	2
	2.	Распределение электроэнергии, распределительные устройства, установки. Схемы электроснабжения и категории потребителей электроэнергии на строительной площадке.	
3.	<b>Самостоятельная работа.</b> Выполнение заданий по теме «Передача и распределение электрической энергии»	1	
<b>Тема 4.2</b> <b>Электрические сети и освещение строительных площадок, промышленных и гражданских зданий</b>	Содержание учебного материала:		<b>5</b>
	1.	Классификация линий (воздушные, кабельные) и особенности их эксплуатации. Конструктивные элементы проводов и кабелей. Единая шкала сечений жил проводов, кабелей, их марки, характеристика и область применения. Выбор сечения проводов по допустимому нагреву (токовым нагрузкам) и потерям напряжения.	2
	2.	Виды осветительной аппаратуры. Типы светильников. Нормирование и устройство наружного освещения стройплощадок и зданий. Техника безопасности при эксплуатации осветительной аппаратуры.	
	3.	<b>Лабораторное занятие №11.</b> Изучение осветительной аппаратуры Изучение электрической схемы включения газоразрядных ламп.	2
4.	<b>Самостоятельная работа.</b> Выполнение заданий по теме «Электрические сети и освещение»	1	
<b>Тема 4.3</b> <b>Учёт электроэнергии. Энергосберегающие технологии</b>	Содержание учебного материала:		<b>2</b>
	1.	Электрические нагрузки строительных площадок (грузоподъёмные механизмы, сварочное оборудование, электрифицированные машины).	2
2.	Энергосберегающие технологии. Многотарифная автоматизированная система учёта электроэнергии. Экономия энергетических ресурсов. Автоматизация управления энергопотреблением.		
<b>Раздел 5. Основы электроники</b>		<b>12</b>	
<b>Тема 5.1</b> <b>Физические основы электроники</b>	Содержание учебного материала:		<b>3</b>
	1.	Электрический ток в вакууме, газе, твёрдом теле. Классификация электронных приборов и области их применения.	2

		<b>Самостоятельная работа.</b> Составление конспекта по теме «Области применения электронных приборов»	1		
<b>Тема 6.2 Электронные приборы</b>	Содержание учебного материала:		<b>4</b>	ПК 1.1-4.4, ОК 1-6, 9	
	1.	Понятие об электровакуумных и газоразрядных приборах	2		
	2.	Полупроводниковые приборы: электронно-дырочный переход и его свойства, устройство и характеристики полупроводниковых диодов, транзисторы типа <i>p-n-p</i> и <i>n-p-n</i> , схемы их включения: характеристики и параметры транзистора, условные обозначения и маркировка транзисторов. Тиристоры, их вольтамперные характеристики, области применения.			
	3.	<b>Лабораторное занятие №12.</b> Изучение работы транзистора. Изучение схемы включения транзистора; снятие входных и выходных характеристик; определение параметров.			2
	4.	<b>Практическое занятие.</b> Выполнение заданий по теме «Электронные приборы»			2
<b>Тема 6.3 Электронные выпрямители и стабилизаторы. Усилители, генераторы и устройства автоматики</b>	Содержание учебного материала:		<b>5</b>	ПК 1.1-4.4, ОК 1-6, 9	
	1.	Основные сведения о выпрямителях. Однофазные и трёхфазные схемы выпрямления, принцип их работы. Сглаживающие фильтры. Электронные стабилизаторы напряжения и тока.	2		
	2.	Классификация и основные параметры усилителей. Принцип построения каскада усилителя. Режим транзисторного каскада по постоянному току. Обратные связи в усилителях. Усилители мощности. Широкополосные усилители. Усилители интегрального исполнения.			
	3.	Электронные генераторы синусоидальных колебаний типа. Способ создания положительной обратной связи в этом генераторе. Генераторы пилообразных напряжений: схема, принцип действия, применение. Мультивибраторы: схема, понятие о работе, применение. Триггеры.			
	4.	Устройства автоматики. Элементы автоматических устройств. Автоматический контроль, управление и регулирование производственных процессов.			
	5.	<b>Практическое занятие.</b> Выполнение заданий по теме «Усилители, генераторы и устройства автоматики»	2		
	6.	<b>Самостоятельная работа</b> по теме «Электронные выпрямители и стабилизаторы»	1		
	<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>		<b>8</b>		
		<b>Всего</b>	<b>85</b>		

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «**Основы электротехники**».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных плакатов;
- стенды для проведения лабораторных работ.

**Лаборатория электротехники и электроники. Электрических измерений и материаловедения. Материаловедения и испытания материалов.**

Комплект учебной мебели на 32 человека, рабочее место преподавателя (стол и стул), классная доска, лабораторные столы “Уралочка” 10 шт., комплекты лабораторного оборудования -5 шт.

Комплекты проводов- 10 шт., комплекты методических указаний по проведению лабораторных работ. Учебно-методический комплекс, раздаточный материал, материал для реализации образовательного процесса с применением дистанционных технологий

#### **3.2 Перечень рекомендуемых учебных изданий.**

##### **3.2.1. Основная литература**

1. Гальперин, М. В. Электротехника и электроника : учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 480 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-104802-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/987378>. – Режим доступа: по подписке
2. Маркелов, С. Н. Электротехника и электроника : учебное пособие / С.Н. Маркелов, Б.Я. Сазанов. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 267 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014453-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1190677>– Режим доступа: по подписке.
3. Славинский, А. К. Электротехника с основами электроники : учебное пособие / А. К. Славинский, И. С. Туревский. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 448 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0747-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1150305>. – Режим доступа: по подписке.
4. Немцов, М.В. Электротехника и электроника: учебник/М.В. Немцов М.Л. Немцова - М. Издательский центр «Академия», 2013.

##### **3.2.2. Дополнительная литература**

1. Березкина и др. Сборник задач по электротехнике. М.: Высшая школа, 1995г.
2. Воробьев А.В. Электротехника и электрооборудование строительных процессов. – М.
3. Данилов И. А., Иванов П.М. «Общая электротехника с основами электроники», Высшая школа, 2000г.
4. Зайцев В.Е., Нестерова Т.А. Электротехника, электроснабжение, электротехнологии и эл. оборудование строительных площадок. М.: Академия, 2008 г.
5. Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. С. Петербург, 2001 г.

6. 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, 2020. — 479 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010416-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093351>– Режим доступа: по подписке.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
Знания: Основные электротехнические законы;	Объясняет принцип работы типовых электрических устройств, принципы составления простых электрических и электронных цепей, способы получения, передачи и использования электрической энергии	Оценка решений ситуационных задач Тестирование Устный опрос Практические занятия
Методы составления и расчета простых электрических и магнитных цепей;	Имеет представление о характеристиках и параметрах электрических и магнитных полей, параметры различных электрических цепей. Применяет методы составления и расчета простых электрических и магнитных цепей	
Основы электроники;	Называет параметры электрических схем и единицы их измерения; Объясняет принцип выбора электрических и электронных приборов	
Основные виды и типы электронных приборов	Демонстрирует владение знаниями в области устройства, принципа действия и основных характеристик электротехнических приборов	
Умения: Использовать электротехнические законы для расчета электрических цепей постоянного и переменного тока;	Рассчитывает параметры различных электрических цепей и схем;	
Выполнять электрические измерения;	Демонстрирует снятие показаний и пользование электроизмерительными приборами и приспособлениями;	Проектная работа Наблюдение в процессе практических занятий Оценка решений ситуационных задач
Использовать электротехнические законы для расчета магнитных цепей.	Производит расчеты простых электрических цепей;	
Эксплуатировать электрооборудование	Выбирает электрические, электронные приборы и электрооборудование; Правильно эксплуатирует электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов	