

**Приложение  
к ОПОП СПО по специальности  
15.02.09 Аддитивные технологии**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП.04 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА**

**2024 год**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>3</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>5</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>11</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>12</b>

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина «ОП.04 Электротехника и электроника» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии».

## 1.2 Цель и требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания, обеспечивается формирование общих и профессиональных компетенций для дальнейшего освоения профессиональных модулей:

Код ПК, ОК*	Уметь	Знать
ОК.01 ОК.04 ОК.09	Определять задачи для поиска информации Определять необходимые источники информации Планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию Выделять наиболее значимое в перечне информации Оценивать практическую значимость результатов поиска Оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач Использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач Определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности Применять современную научную профессиональную терминологию 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 Кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)	Приемы структурирования информации Формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации Порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств Современная научная и профессиональная терминология Порядок выстраивания презентации Правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы Лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности Особенности произношения Правила чтения текстов профессиональной направленности
ПК 2.4 ПК 2.6 ПК 2.7	использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности; читать принципиальные	физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов; основные законы электротехники и

	<p>электрические схемы устройств; измерять и рассчитывать параметры электрических цепей; анализировать электронные схемы; правильно эксплуатировать электрооборудование; использовать электронные приборы и устройства</p>	<p>методы расчета электрических цепей; условно-графические обозначения электрического оборудования; принципы получения, передачи и использования электрической энергии; основы теории электрических машин; виды электроизмерительных приборов и приемы их использования; базовые электронные элементы и схемы; виды электронных приборов и устройств; релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения</p>
--	--	--

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

ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

ПК 2.4. Контролировать функционирование аддитивной установки, регулировать её элементы, корректировать параметры работы

ПК 2.6. Диагностировать неисправности аддитивных установок

ПК 2.7. Выполнять операции технического обслуживания аддитивных установок

## 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 учебной дисциплины</b>	<b>64</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	36
практические занятия	28
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>4</b>
<b>Промежуточная аттестация: Дифференцированный зачёт</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>Раздел 1. Введение</b>		<b>2</b>	
Тема 1. Введение	Содержание учебного материала	2	ОК.01; ОК.04; ОК 09; ПК 2.4; ПК 2.6; ПК 2.7
	1. Электрическая энергия, ее свойства и использование. Получение и передача электрической энергии		
<b>Раздел 2. Электрические цепи постоянного тока</b>		<b>12</b>	
Тема.2.1.Физика электрического тока	Содержание учебного материала	3	ОК.01; ОК.04; ОК 09; ПК 2.4; ПК 2.6; ПК 2.7
	1. Основные электрические величины и их единицы измерения		
	2. Решения типовых задач «Основные электрические величины и их единицы измерения»		
	Практические занятия:	2	
	1. Измерение напряжения, силы тока, мощности и сопротивления в электрических цепях постоянного тока	2	
Тема 2.2. Источники электрической энергии	Содержание учебного материала	3	ОК.01; ОК.04; ОК 09; ПК 2.4; ПК 2.6; ПК 2.7
	1. Электрическая цепь. Законы электротехники		
	Практические занятия:	2	
	1. Испытание электрической цепи постоянного тока при последовательном соединении приемников электрической энергии	1	
	2. Испытание электрической цепи постоянного тока при смешанном соединении приемников электрической энергии	1	
Тема 2.3. Схемы включения приемников и источников электрической энергии	Содержание учебного материала	1	ОК.01; ОК.04; ОК 09; ПК 2.4; ПК 2.6; ПК 2.7
	1. Способы соединения приемников/источников электрической энергии		
	2. Решения типовых задач «Способы соединения приемников/источников электрической энергии»		
Тема 2.4. Режимы работы электрических цепей	Содержание учебного материала	1	ОК.01; ОК.04; ОК 09; ПК 2.4; ПК 2.6; ПК 2.7
	1. Расчет проводов		
	2. Разветвленная электрическая цепь		
	1. Решения типовых задач «Режимы работы электрических цепей»		
Тема 2.5. Нелинейные	Содержание учебного материала	4	ОК.01; ОК.04; ОК 09;

электрические цепи	1. Виды вольт-амперных характеристик нелинейных элементов		ПК 2.4; ПК 2.6; ПК 2.7
	2. Решения типовых задач «Нелинейные электрические цепи»		
	Практические занятия: 1. Испытания нелинейных электрических цепей постоянного тока	2 2	
<b>Раздел 3. Электрические цепи переменного тока</b>		<b>4</b>	
Тема 3.1. Понятие электрических цепей переменного тока	Содержание учебного материала	1	ОК.01; ОК.04; ОК 09; ПК 2.4; ПК 2.6; ПК 2.7
	1. Векторные диаграммы. Понятие емкостного и индуктивного сопротивлений		
	2. Решения типовых задач «Понятие электрических цепей переменного тока»		
Тема 3.2. Электрическая цепь переменного тока	Содержание учебного материала	3	ОК.01; ОК.04; ОК 09; ПК 2.4; ПК 2.6; ПК 2.7
	1. Электрические цепи переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью		
	2. Электрическая цепь переменного тока с последовательным включением конденсатора и катушки индуктивности		
	3. Электрическая цепь переменного тока с параллельным включением конденсатора и катушки индуктивности		
	4. Решения типовых задач «Понятие электрических цепей переменного тока»		
	Практические занятия:	2	
	1. Исследование электрической цепи с последовательным соединением катушки индуктивности и конденсатора при синусоидальных напряжениях	1	
	2. Исследование электрической цепи с параллельным соединением катушки индуктивности и конденсатора при синусоидальных напряжениях	1	
<b>Раздел 4. Трехфазные электрические цепи</b>		<b>6</b>	
Тема 4.1. Основные понятия и определения	Содержание учебного материала	2	ОК.01; ОК.04; ОК 09; ПК 2.4; ПК 2.6; ПК 2.7
	1. Способы соединения фаз источников и приемников электрической энергии		
	2. Решения типовых задач «Основные понятия и определения»		
Тема 4.2. Соединение фаз нагрузки звездой	Содержание учебного материала	4	ОК.01; ОК.04; ОК 09; ПК 2.4; ПК 2.6; ПК 2.7
	1. Мощность трехфазной электрической цепи. Методы расчета трехфазных электрических цепей		
	2. Решения типовых задач «Соединение фаз нагрузки звездой»		
	Практические занятия:	2	
	1. Исследование трехфазной электрической цепи при активной нагрузке однофазных приемников, соединенных звездой	1	
2. Исследование трехфазной электрической цепи при активно-реактивной нагрузке			

	однофазных приемников, соединенных звездой		
	3. Исследование трехфазной электрической цепи при активной нагрузке однофазных приемников, соединенных треугольником	1	
	4. Исследование аварийных режимов работы трехфазных электрических цепей		
<b>Раздел 5. Магнитные цепи</b>		<b>4</b>	
Тема 5.1. Общие сведения о магнитном поле	Содержание учебного материала	1	ОК.01; ОК.04; ОК 09; ПК 2.4; ПК 2.6; ПК 2.7
	1. Индуктивное и силовое действия магнитного поля		
	2. Решения типовых задач «Общие сведения о магнитном поле»		
Тема 5.2 Понятие магнитной цепи	Содержание учебного материала	3	ОК.01; ОК.04; ОК 09; ПК 2.4; ПК 2.6; ПК 2.7
	1. Аналогия между магнитными и электрическими цепями		
	2. Решения типовых задач «Понятие магнитной цепи»		
	Практические занятия:	2	
	1. Исследование магнитной цепи постоянного тока	1	
	2. Исследование магнитной цепи переменного тока	1	
<b>Раздел 6. Электрические измерения</b>		<b>6</b>	
Тема 6.1. Основные характеристики и конструктивные элементы электромеханических измерительных приборов	Содержание учебного материала	1	ОК.01; ОК.04; ОК 09; ПК 2.4; ПК 2.6; ПК 2.7
	1. Основные понятия и определения. Основные характеристики электроизмерительных приборов		
	2. Решения типовых задач «Основные характеристики и конструктивные элементы электромеханических измерительных приборов»		
Тема 6.2. Конструктивные схемы и принцип действия электроизмерительных приборов различных систем	Содержание учебного материала	1	ОК.01; ОК.04; ОК 09; ПК 2.4; ПК 2.6; ПК 2.7
	1. Магнитоэлектрические приборы		
	2. Решения типовых задач «Магнитоэлектрические приборы»		
Тема 6.3. Электронные измерительные приборы	Содержание учебного материала	1	ОК.01; ОК.04; ОК 09; ПК 2.4; ПК 2.6; ПК 2.7
	1. Особенности электронных измерительных приборов		
	2. Решения типовых задач «Электронные измерительные приборы»		
Тема 6.4. Измерение электрических и неэлектрических величин	Содержание учебного материала	3	ОК.01; ОК.04; ОК 09; ПК 2.4; ПК 2.6; ПК 2.7
	1. Измерения напряжения. Измерения тока		
	2. Решения типовых задач «Измерение электрических и неэлектрических величин»		
	Практические занятия:	2	
	1. Изучение электронной измерительной аппаратуры	2	



<b>Раздел 7. Основы промышленной электроники</b>		<b>12</b>	
Тема 7.1. Линейные и нелинейные элементы промышленной электроники	Содержание учебного материала	1	ОК.01; ОК.04; ОК 09; ПК 2.4; ПК 2.6; ПК 2.7
	1. Общие сведения. Линейные элементы промышленной электроники		
Тема 7.2. Выпрямительные устройства	Содержание учебного материала	3	ОК.01; ОК.04; ОК 09; ПК 2.4; ПК 2.6; ПК 2.7
	1. Состав и назначение элементов выпрямительного устройства		
	2. Решения типовых задач «Выпрямительные устройства»		
	Практические занятия:	2	
	1. Испытания выпрямителей	2	
Тема 7.3. Усилительные устройства	Содержание учебного материала	4	ОК.01; ОК.04; ОК 09; ПК 2.4; ПК 2.6; ПК 2.7
	1. Назначение и классификация усилителей		
	2. Решения типовых задач «Усилительные устройства»		
	Практические занятия:	2	
	1. Испытания двухкаскадного транзисторного усилителя	2	
Тема 7.4. Электронные генераторы	Содержание учебного материала	4	ОК.01; ОК.04; ОК 09; ПК 2.4; ПК 2.6; ПК 2.7
	1. Классификация электронных генераторов		
	2. Решения типовых задач «Электронные генераторы»		
	Практические занятия:	2	
	1. Испытания стабилизаторов постоянного напряжения	2	
<b>Раздел 8. Электрические машины</b>		<b>16</b>	
Тема 8.1. Общие сведения об электрических машинах	Содержание учебного материала	1	ОК.01; ОК.04; ОК 09; ПК 2.4; ПК 2.6; ПК 2.7
	1. Конструкция и принцип действия трансформаторов		
	2. Решения типовых задач «Общие сведения об электрических машинах»		
Тема 8.2. Характеристики трансформатора	Содержание учебного материала	3	ОК.01; ОК.04; ОК 09; ПК 2.4; ПК 2.6; ПК 2.7
	1. Трансформаторы специального назначения		
	2. Решения типовых задач «Характеристики трансформатора»		
	Практические занятия:	2	
	1. Испытания однофазного трансформатора	2	
Тема 8.3. Принцип работы, конструкция и характеристики асинхронного двигателя	Содержание учебного материала	3	ОК.01; ОК.04; ОК 09; ПК 2.4; ПК 2.6; ПК 2.7
	1. Принцип создания вращающегося магнитного поля		
	2. Решения типовых задач «Принцип работы, конструкция и характеристики		

	асинхронного двигателя»		
	Практические занятия:	2	
	1. Испытания трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	2	
Тема 8.4. Пуск и регулирование частоты вращения асинхронного двигателя	Содержание учебного материала	1	ОК.01; ОК.04; ОК 09; ПК 2.4; ПК 2.6; ПК 2.7
	1. Однофазные и универсальные асинхронные двигатели		
	2. Решения типовых задач «Пуск и регулирование частоты вращения асинхронного двигателя»		
Тема 8.5. Синхронные машины	Содержание учебного материала	1	ОК.01; ОК.04; ОК 09; ПК 2.4; ПК 2.6; ПК 2.7
	1. Конструкция синхронной машины		
	2. Решения типовых задач «Синхронные машины»		
Тема 8.6. Общие сведения о машинах постоянного тока	Содержание учебного материала	3	ОК.01; ОК.04; ОК 09; ПК 2.4; ПК 2.6; ПК 2.7
	1. Генератор постоянного тока		
	2. Решения типовых задач «общие сведения о машинах постоянного тока»		
	Практические занятия:	2	
	1. Испытания генератора постоянного тока	2	
Тема 8.7. Двигатель постоянного тока	Содержание учебного материала	4	ОК.01; ОК.04; ОК 09; ПК 2.4; ПК 2.6; ПК 2.7
	1. Работа машины постоянного тока в режиме двигателя		
	2. Решения типовых задач «Двигатель постоянного тока»		
	Практические занятия:	2	
	1. Испытания двигателя постоянного тока	2	
<b>Самостоятельная работа</b>		<b>4</b>	
<b>Промежуточная аттестация: Дифференцированный зачёт</b>		<b>2</b>	
<b>Всего:</b>		<b>68</b>	

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

#### **3.1. Для реализации программы учебной предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет «Электротехника и электроника», оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения:

- комплект ученической мебели,
- доска,
- экран проекционный
- проектор,
- ноутбук,
- набор пружин с различной жесткостью - 8 шт.,
- рычаг-линейка РЛн,
- термометр лабораторный - 6 шт.,
- модель двигателя внутреннего сгорания 1 шт.,
- барометр-анероид,
- патрон для лампочки учебной 10 шт.,
- комплект соединительных проводов
- комплект оборудования «Генератор и электродвигатель»,
- электрометрический усилитель,
- аналоговый мультиметр,
- цифровой мультиметр,
- функциональный генератор 200 кГц, 230 В
- регуляторы напряжения,
- источники электропитания,
- полупроводниковые электронные приборы, оптоэлектронные элементы, интегральные микросхемы,
- набор измерительных приборов,
- набор электромонтажного инструмента,
- контрольно-измерительные приборы

#### **3.2 Информационное обеспечение реализации программы**

##### **3.2.1. Основные источники**

1. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 433 с.

2. Глазков, А. В. Электрические машины. Лабораторные работы : учебное пособие / А.В. Глазков. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2024. — 96 с.

##### **3.2.2. Дополнительные источники**

1. Ватаев, А.С. Электрические машины и трансформаторы : учебное пособие / А. С. Ватаев, Г. А. Давидчук, А. М. Лебедев ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Петербургский государственный университет путей сообщения императора Александра I". — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 192 с.

##### **3.2.3. Электронные источники:**

1. <http://www.eleczon.ru/step.html>
2. [www.electrik.org](http://www.electrik.org) - Электронные книги

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

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
<p>ОК уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Определять задачи для поиска информации</li> <li>– Определять необходимые источники информации</li> <li>– Планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию</li> <li>– Выделять наиболее значимое в перечне информации</li> <li>– Оценивать практическую значимость результатов поиска</li> <li>– Оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач</li> <li>– Использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</li> <li>– Определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности</li> <li>– Применять современную научную профессиональную терминологию</li> <li>– Понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы</li> <li>– Участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы</li> <li>– Кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)</li> </ul> <p>ОК знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Приемы структурирования информации</li> <li>– Формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации</li> <li>– Порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств</li> <li>– Современная научная и профессиональная терминология</li> </ul>	<p>Оценку <b>«отлично»</b> заслуживает студент, твёрдо знающий программный материал, системно и грамотно излагающий его, демонстрирующий необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеющий понятийным аппаратом.</p> <p>Оценку <b>«хорошо»</b> заслуживает студент, проявивший полное знание программного материала, демонстрирующий сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускающий не принципиальные неточности при изложении ответа на вопросы.</p> <p>Оценку <b>«удовлетворительно»</b> заслуживает студент, обнаруживший знания только основного материала, но не усвоивший детали, допускающий ошибки принципиального характера, демонстрирующий не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы.</p> <p>Оценку <b>«неудовлетворительно»</b> заслуживает студент, не усвоивший основного содержания материала, не умеющий систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирующий низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.</p>	<p>Оценка результатов выполнения практических работ.</p> <p>Оценка результатов устного и письменного опроса.</p> <p>Оценка результатов тестирования.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– Порядок выстраивания презентации</li> <li>– Правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы</li> <li>– Лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности</li> <li>– Особенности произношения</li> <li>– Правила чтения текстов профессиональной направленности</li> </ul> <p>ПК уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности;</li> <li>– читать принципиальные электрические схемы устройств;</li> <li>– измерять и рассчитывать параметры электрических цепей;</li> <li>– анализировать электронные схемы;</li> <li>– правильно эксплуатировать электрооборудование;</li> <li>– использовать электронные приборы и устройства</li> </ul> <p>ПК знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов;</li> <li>– основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей;</li> <li>– условно-графические обозначения электрического оборудования;</li> <li>– принципы получения, передачи и использования электрической энергии;</li> <li>– основы теории электрических машин;</li> <li>– виды электроизмерительных приборов и приемы их использования;</li> <li>– базовые электронные элементы и схемы;</li> <li>– виды электронных приборов и устройств;</li> <li>– релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения</li> </ul>		
---	--	--