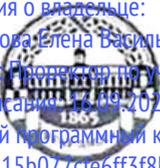


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Хохлова Елена Васильевна  
Должность: Проректор по учебной работе  
Дата подписания: 16.09.2024 09:12:38  
Уникальный программный ключ:  
3da23558815b077c6b6ff3f8bf91c4a78a77e0aa



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**  
**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**  
(ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_  
Е.В. Хохлова  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.03. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ И ЭЛЕКТРОНИКИ**

**Специальность: 08.02.13 «Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции»**

*Москва, 2024 г.*

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 08.02.13 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции, утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ от 12 декабря 2022 г. N 1094

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП 03. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>5</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>10</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>12</b>
<b>5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ТЕМАМ И РАЗДЕЛАМ</b>	<b>13</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП 03. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

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

Учебная дисциплина «ОП.03. Основы электротехники и электроники» является обязательной частью общепрофессионального цикла Примерной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности. 08.02.13 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии компетенций: ОК 01–06, ОК 09.

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

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

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

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

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

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01–06, ОК 09	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: основные виды и типы электронных приборов

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объем в часах
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	<b>70</b>
<b>в т. ч.:</b>	
теоретическое обучение	40
лабораторные работы	20
консультации	4
<i>Самостоятельная работа</i>	-
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>	<b>6</b>

## 2.2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	В том числе практическая подготовка	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3		4
<b>Раздел 1. Основы электротехники</b>		<b>22</b>	<b>8</b>	
<b>Тема 1.1. Электрическое поле</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>		ОК 01–06, ОК 09
	1. Основные свойства и характеристики электрического поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электроизоляционные материалы, их применение. Емкость. Конденсаторы. Типы соединения конденсаторов.	2		
<b>Тема 1. 2. Электрические цепи постоянного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>		ОК 01–06, ОК 09
	1. Электрические цепи постоянного тока. Элементы электрической цепи. Основные электрические параметры и их единицы измерения. Основные законы электротехники	2		
	2. Закон постоянного тока. Соединение резисторов. Законы Кирхгофа. Эквивалентные преобразования электрических цепей. Расчет цепей постоянного тока.	2		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>		
	<b>Лабораторная работа 1.</b> «Измерение энергии. Изучение законов последовательного, параллельного и смешанного соединения резисторов. Проверка законов Кирхгофа»	2		
<b>Тема 1.3. Магнитные цепи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>		ОК 01–06, ОК 09
	1. Электромагнетизм. Электромагнитная сила Магнитное поле и его свойства. Закон полного тока. Взаимодействие магнитного поля и про-	2		

	водника с током.			
	2.Электромагнитная индукция. Электромагнитные явления. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Преобразование механической энергии в электрическую и наоборот. Самоиндукция. Индуктивность. Взаимная индуктивность. Вихревые токи.	2		
<b>Тема 1.4. Однофазные цепи переменного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>		ОК 01–06, ОК 09
	1. Переменный электрический ток. Характеристики тока. Параметры цепи переменного тока. Среднее и действующее значения синусоидальной функции. Цепь с активным сопротивлением, индуктивностью, ёмкостью. Построение векторных диаграмм тока и напряжения. Уравнения и графики тока напряжения. Мощности активная и реактивная и их определение в каждой цепи.	2		
	2.Резонанс токов и напряжений. Резонансные явления в цепях переменного тока. Коэффициент мощности и способы его повышения. Мощность в цепях переменного тока.	2		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4</b>		
	<b>Лабораторная работа №2</b> «Измерение падения напряжения в проводах»	2		
	<b>Лабораторная работа № 3</b> «Резонанс токов»	2		
<b>Тема 1.5. Трёхфазные цепи переменного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>		ОК 01–06, ОК 09
	1.Трёхфазный переменный ток. Принцип получения трёхфазной симметричной системы ЭДС. Преимущества трёхфазной системы перед однофазной. Основные понятия и определения. Способы соединения обмоток источника питания. Соединение обмоток генератора и приемников по схеме «звезда». Фазные и линейные напряжения, соотношения между ними. Роль нулевого провода.	2		
	2.Соединение потребителя «звездой» и «треугольником». Соединение обмоток генератора и приемников по схеме «треугольник». Фазные и линейные токи и соотношения между ними. Мощность трёхфазных цепей. Способы повышения коэффициента мощности. Техника безопасно-	2		

	сти при эксплуатации трехфазных цепей.			
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>		
	<b>Лабораторная работа № 4</b> «Трехфазная цепь при соединении потребителей по схеме «звезда»»	2		
<b>Тема 1.6. Электрические измерения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>		ОК 01–06, ОК 09
	1 Классификация электроизмерительных приборов. Погрешности измерений и приборов.	2		
	2 Измерение напряжения и тока. Расширение пределов измерения амперметров и вольтметров	2		
<b>Раздел 2. Электрические машины и трансформаторы</b>		<b>6</b>		
<b>Тема 2.1. Трансформаторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>		ОК 01–06, ОК 09
	1. Устройство и принцип действия трансформатора. Режимы работы, коэффициент полезного действия трансформатора.	2		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>		
	<b>Лабораторная работа № 5</b> «Испытание однофазного трансформатора»	2		
<b>Тема 2.2. Электрические машины</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>		ОК 01–06, ОК 09
	1. Электрические машины. Классификация. Машины переменного тока, их классификация. Получение вращающегося магнитного поля. Трёхфазные асинхронные двигатели, принцип действия его механические характеристики.	2		
	2. Машины постоянного тока. Конструкция и назначение. Генераторы и двигатели постоянного тока с различными способами возбуждения.	2		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4</b>		
	<b>Лабораторная работа № 6</b> «Изучение схем управления трёхфазным асинхронным двигателем»	2		
	<b>Лабораторная работа № 7</b> «Работа генератора постоянного тока»	2		
<b>Раздел 3. Основы электроснабжения</b>		<b>4</b>		
<b>Тема 3.1. Передача и</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>		ОК 01–06,

<b>распределение электрической энергии</b>	Понятие об электрических системах. Источники электрической энергии. Характеристики источников электрической энергии.	2		ОК 09
<b>Тема 3.2. Учет электрической энергии</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2		ОК 01–06, ОК 09
	1. Трансформаторные подстанции, их виды. Требования к размещению трансформаторных подстанций. Распределительные устройства. Схемы электроснабжения и категории потребителей. Классификация линий и особенности их эксплуатации	2		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	4		
	<b>Лабораторная работа № 8</b> «Расчёт сечения проводов»	2		
	<b>Лабораторная работа № 9</b> «Соединение потребителей. Соединение проводников»	2		
<b>Раздел 4. Основы электроники</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	10		ОК 01–06, ОК 09
Тема 4.1 Полупроводниковые приборы	<b>1 Основные свойства полупроводниковых материалов.</b> Полупроводниковые приборы электронно-дырочный переход и его свойства. <b>Основы электроники</b>	2		
	<b>2 Выпрямительные диоды и стабилитроны.</b> Устройство и характеристики полупроводниковых диодов и стабилитронов <b>Основные виды и типы электронных приборов</b>	2		
	<b>3 Биполярные транзисторы устройство, схемы их включения.</b> Транзисторы типа р-п-р и п-р-п. Схемы их включения: характеристики и параметры транзистора, условные обозначения и маркировка транзисторов. <b>Тиристоры</b> их вольтамперные характеристики, области применения. <b>Основные виды и типы электронных приборов</b>	2		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	2		
	<b>Лабораторная работа №10</b> Снятие вольтамперной характеристики полупроводникового диода	2		
Тема 4.2 Электронные выпрямители и стабилизаторы	<b>Содержание учебного материала</b>	2		ОК 01–06, ОК 09
	<b>1 Основные сведения о выпрямителях. Однофазные и трехфазные</b>	2		

	<b>схемы выпрямления</b>			
<b>Промежуточная аттестация: Экзамен</b>		<b>6</b>		
консультации		<b>4</b>		
<b>Всего:</b>		<b>70</b>		

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет, оснащенный оборудованием: посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером с лицензионным или свободным программным обеспечением, соответствующим разделам программы и подключенным к сети Internet и средствами вывода звуковой информации; комплект учебно-наглядных пособий «Электротехника и электроника».

техническими средствами: мультимедиапроектор или мультимедийная доска; видео камера; web-камера.

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

##### Основная литература:

1. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника: учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 433 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17711-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru>

2. Евдокимов, А. П. Электроника: учебное пособие / А. П. Евдокимов, Р. А. Евдокимов. — Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2018. — 116 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Электрические цепи переменного тока: методические указания / составители В. А. Скорняков [и др.]. — Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2018. — 36 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. Режим доступа: для авториз. пользователей

##### Дополнительные источники

1. Данилов, И. А. Электротехника в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для среднего профессионального образования / И. А. Данилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 426 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09567-8. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455749>

2. Данилов, И. А. Электротехника в 2 ч. Часть 2: учебное пособие для среднего профессионального образования / И. А. Данилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 251 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09565-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455750>

##### Интернет-ресурсы

1. Электронно-библиотечная система РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (далее ЭБС) сайт [www.library.timacad.ru](http://www.library.timacad.ru)

2. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>

3. Сетевая электронная библиотека аграрных вузов - <https://e.lanbook.com/books>

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

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<b>Знания:</b> 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	

<b>Умения:</b> Использовать электротехнические законы для расчета электрических цепей постоянного и переменного тока	Рассчитывает параметры различных электрических цепей и схем	Проектная работа Наблюдение в процессе практических занятий Оценка решений ситуационных задач
Выполнять электрические измерения	Демонстрирует снятие показаний и пользование электроизмерительными приборами и приспособлениями;	
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	

**Контроль и оценка** результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных расчетных заданий.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Уметь:</b>	
- определять электротехнические законы для расчета электрических цепей постоянного и переменного тока;	- оценивание лабораторных работ, практических работ, экзамен
- выполнять электрические измерения;	- оценивание, индивидуальных расчетных заданий, экзамен
- определять электротехнические законы для расчета магнитных цепей;	- оценивание, индивидуальных расчетных заданий, экзамен
<b>Знания:</b>	
- основные электротехнические законы;	- тестирование, технический диктант, экзамен
- методы составления и расчета простых электрических и магнитных цепей;	- оценивание сообщений, рефератов и докладов, экзамен
- основы электроники;	- технический диктант, экзамен
- основные виды и типы электронных приборов;	- тестирование, технический диктант, экзамен

## 5 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ТЕМАМ И РАЗДЕЛАМ

1. Основные понятия об электрическом поле. Электрическое напряжение. Потенциал.
2. Электрическая емкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.
3. Электрический ток. Электрическая цепь и её элементы.
4. Закон Ома. Электрическое сопротивление и проводимость. Виды соединения резисторов.
5. Зависимость сопротивления от температуры.
6. Закон Кирхгофа и их применение при расчете сложных цепей.
7. Магнитное поле. Магнитодвижущая сила, напряженность магнитного поля.
8. Магнитная индукция, магнитная проницаемость, магнитный поток.
9. Магнитные свойства веществ. Петля гистерезиса.
10. ЭДС наведенная в проводе.
11. ЭДС наведенная в контуре.
12. Магнитная цепь и её расчет.
13. Виды погрешностей.
14. Классификация приборов.
15. Магнитоэлектрический измерительный прибор.
16. Электромагнитный измерительный прибор.
17. Электродинамический измерительный прибор.
18. Измерение сопротивлений методом амперметра и вольтметра.
19. Измерение сопротивлений методом моста.
20. Измерение мощности.
21. Переменный ток: измерение, получение.
22. Цепь с активным сопротивлением. Цепь с емкостью. Цепь с индуктивностью. Их векторная диаграмма.
23. Цепь при последовательном сопротивлении  $R, L, C$ . Векторная диаграмма.
24. Разветвление цепи переменного тока. Векторная диаграмма.
25. Получение трёхфазной ЭДС. Соединение обмоток. Фазное и линейное напряжение.
26. Соединение обмоток генератора звездой.
27. Соединение генератора треугольником.
28. Устройство и принцип действия машины постоянного тока.
29. Устройство электрической машины переменного тока. Принцип действия электрической машины переменного тока.
30. Схема электрического снабжения промышленных предприятий.
31. Распределение электрической энергии по радиальной, магистральной и смешанной схеме. Электрические сети промышленных предприятий.
32. Выбор проводов и кабелей по нагреву. Выбор проводов и кабелей с учетом защитных аппаратов.
33. Устройство и принцип действия трансформаторов.
34. Формула трансформаторной ЭДС, коэффициент трансформации.
35. Многообмоточные трансформаторы. Автотрансформаторы.
36. Измерительные трансформаторы.
37. Трёхфазный трансформатор. Три способа соединения обмоток.
38. Внешний и внутренний фотоэффект.
39. Фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы.
40. Электропроводность полупроводников.
41. Собственная и примесная электропроводность.
42. p-n -переход. Принцип действия.
43. Прямое и обратное включение диода ВАХ.
44. Биполярные транзисторы. Устройство и принцип действия.
45. Схема включения транзистора с общей базой, с общим коллектором, с общим эмиттером.
46. Устройства, принцип действия динистора.

47. Устройства, принцип действия тристора.
48. Однофазные выпрямители.
49. Трёхфазные выпрямители.
50. Сглаживающие фильтры.
51. Усилительный каскад на биполярном транзисторе. Общие сведения об усилителях.
52. Обратные связи в усилителях.