

Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»
Университетский колледж

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.13 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ И ЭЛЕКТРОНИКИ**

Специальность 15.02.14 Оснащение средствами
автоматизации технологических процессов и
производств (по отраслям)

Составитель(и) преподаватель высшей А. С. Аптыкова
квалификационной категории

Проректор по образовательной
деятельности А. С. Кривоногова

Екатеринбург
2024

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ОПЦ. 13. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ И ЭЛЕКТРОНИКИ

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина ОПЦ. 13. Основы электротехники и электроники является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств.

Дисциплина ОПЦ. 13. Основы электротехники и электроники наряду с дисциплинами общепрофессионального цикла обеспечивает формирование общих и профессиональных компетенций для дальнейшего освоения профессиональных модулей.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01- ОК 09. ПК 1.1	<ul style="list-style-type: none">– выбирать электрические, электронные приборы и электрооборудование;– правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;– производить расчеты простых электрических цепей;– рассчитывать параметры различных электрических цепей и схем;– снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;	<ul style="list-style-type: none">– классификацию электронных приборов, их устройство и область применения;- методы расчета и измерения основных параметров электрических цепей;- основные законы электротехники;- основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;- основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств;- параметры электрических схем и единицы их измерения;- принцип выбора электрических и электронных приборов;- принципы составления простых электрических и электронных цепей;- способы получения, передачи и использования электрической энергии;- устройство, принцип действия и основные характеристики электротехнических приборов;- основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и

		диэлектриках; - характеристики и параметры электрических и магнитных полей, - параметры различных электрических цепей
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы	174
в том числе:	
теоретическое обучение	74
практические занятия	88
самостоятельная работа	4
консультации	2
Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет – 3 семестр, экзамен – 4 семестр	6

2.2 Тематический план и содержание дисциплины ОПЦ. 13 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ И ЭЛЕКТРОНИКИ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
РАЗДЕЛ 1	ВВЕДЕНИЕ		
Тема 1. Введение	Содержание учебного материала Электрическая энергия, ее свойства и использование. Получение и передача электрической энергии. Основные этапы развития мировой и отечественной электроэнергетики, электротехники и электроники	2	ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1
РАЗДЕЛ 2	ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ ПОСТОЯННОГО ТОКА		
Тема 2.1. Электрическое поле	Содержание учебного материала Основные свойства и характеристики электрического поля. Поле точечного заряда. Однородное электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Потенциал. Электрическое напряжение. Влияние электрического поля на проводники и диэлектрики Емкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия электрического поля заряженного конденсатора	8	ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1
	В том числе практических занятий Расчет цепей с конденсаторами	2	
Тема 2.2. Простые электрические цепи постоянного тока	Содержание учебного материала Параметры электрической цепи. Электрический ток. ЭДС и напряжение. Электрическое сопротивление и проводимость. Резистор и их последовательное и параллельное соединение. Определение эквивалентного сопротивления Закон Ома. Электрическая работа и мощность. Преобразование электрической энергии в тепловую. Режимы работы	18	ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1

	<p>Законы Кирхгофа для узла и контура. Методы расчета цепей постоянного тока. Основы расчета электрической цепи постоянного тока. Расчет цепей методом «свертывания»</p>		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	12	
	<p>Практические занятия Определение эквивалентного сопротивления. Расчет цепей методом «свертывания». Расчет простой цепи при смешанном соединении элементов цепи</p>	4	
	<p>Лабораторные работы Опытная проверка закона Ома Опытная проверка соединений элементов Последовательное и параллельное соединение элементов цепи. Опытная проверка законов Кирхгофа</p>	8	
Тема 2.3. Сложные электрические цепи постоянного тока	Содержание учебного материала	8	ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1
	Сложные электрические цепи постоянного тока. Расчет электрических цепей произвольной конфигурации методами: наложения, контурных токов, узловых потенциалов		
	В том числе практических занятий	5	
	Расчёт электрической цепи методом «свёртывания» и узловых контурных уравнений		
Тема 2.4. Измерительные приборы	Содержание учебного материала	4	ОК 01- 09 ПК 1.1
	Классификация электроизмерительных приборов. Электроизмерительные приборы различных систем. Измерения тока, измерения напряжения, измерение мощности, измерение сопротивления. Принцип действия электромагнитных, магнитоэлектрических, динамических статических и др. измерительных приборов		
	В том числе лабораторных работ.	2	
	Изучение электроизмерительных приборов различных типов и их подключение		
РАЗДЕЛ 3	ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ		
Тема 3.1. Магнитное поле, его характеристики	Содержание учебного материала	2	ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1
	Основные свойства и характеристики магнитного поля. Закон Ампера. Индуктивность: собственная и взаимная. Магнитная проницаемость: абсолютная и относительная. Магнитные свойства вещества		
Тема 3.2.	Содержание учебного материала	4	

Электромагнитная индукция	Электромагнитная индукция. ЭДС самоиндукции и взаимной индукции. ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле. Магнитные цепи: разветвленные и неразветвленные. Расчет неразветвленной магнитной цепи. Электромагнитные силы. Энергия магнитного поля. Электромагниты и их применение. Использование явления электромагнитной индукции в электроустановках			
РАЗДЕЛ 4	ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА			
Тема 4.1. Однофазные цепи переменного тока	Содержание учебного материала	14	ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1	
	Основные понятия переменного синусоидального тока. Понятие о генераторах переменного тока. Получение синусоидальной ЭДС. Общая характеристика цепей переменного тока. Амплитуда, период, частота, фаза, начальная фаза синусоидального тока. Мгновенное, амплитудное, действующее и среднее значения ЭДС, напряжения, тока. Изображение синусоидальных величин с помощью временных и векторных диаграмм			
	Параметры синусоидального тока. Фаза переменного тока. Сдвиг фаз. Изображение синусоидальных величин с помощью векторов. Сложение и вычитание синусоидальных величин. Поверхностный эффект			
	Однофазные электрические цепи. Особенность электрических цепей переменного тока. Цепь с активным сопротивлением. Цепь с индуктивностью. Цепь с активным сопротивлением и индуктивностью. Цепь с емкостью. Цепь с активным сопротивлением и емкостью. Цепь с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью			
	Разветвленные цепи. Резонансный режим работы цепи			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ			8
	Практические занятия Расчет неразветвленных цепей. Расчет разветвленных цепей. Построение диаграмм			6
	Лабораторные работы Измерение основных характеристик цепей переменного тока	2		
Тема 4.2. Трехфазные цепи	Содержание учебного материала	8	ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1	
	Принцип получения трехфазной ЭДС. Устройство трехфазного генератора. Соединение обмоток генератора звездой и треугольником. Понятие линейных и фазных напряжений. Соотношение между ними. Обрыв и короткое замыкание в трехфазных цепях			

	В том числе практических занятий	4	
	Расчет трехфазных цепей при равномерной нагрузке. Расчет трехфазных цепей при неравномерной нагрузке		
РАЗДЕЛ 5	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ		
Тема 5.1. Трансформаторы. Электрические машины	Содержание учебного материала	8	ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1
	Назначение, устройство и применение трансформаторов Однофазные и трехфазные трансформаторы. Автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы Устройство машин постоянного тока. Обратимость машин. Синхронный генератор. Синхронный двигатель. Применение электрических машин постоянного тока. Пускорегулирующая и защитная аппаратура. Релейно-контактные системы управления электродвигателей		
	В том числе практических занятий	2	
	Применение релейно-контактных систем управления реверсивных электродвигателей		
Тема 5.2 Передача и распределение электрической энергии	Содержание учебного материала	2	ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1
	Понятие об электрических системах. Источники электрической энергии. Характеристики источников электрической энергии. Организация передачи, распределения и потребления электрической энергии. Защитное заземление, зануление		
РАЗДЕЛ 6	ЭЛЕМЕНТЫ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ		
Тема 6.1. Физические основы электроники; Электронные элементы	Содержание учебного материала	34	ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1
	Электропроводимость полупроводников. Собственная и примесная проводимость. Электронно-дырочный переход и его свойства. Прямое и обратное включение "р-п" перехода. Полупроводниковые диоды: классификация, свойства, маркировка, область применения		
	Полупроводниковые транзисторы: классификация, принцип действия, назначение, область применения, маркировка. Биполярные транзисторы. Схемы включения биполярных транзисторов: общая база, общий эмиттер, общий коллектор. Вольтамперные характеристики, параметры. Температурные и частотные свойства биполярных транзисторов. Полевые транзисторы: принцип работы, характеристики, схемы включения, классификация, характеристики. Полупроводниковые элементы индикации. Интегральные микросхемы		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	24	

	<p>Практические занятия Определение типов проводимости полупроводников. Расчет параметров биполярных транзисторов. Изучение структур разных полевых транзисторов</p>	8	
	<p>Лабораторные работы Снятие вольтамперной характеристики выпрямительного диода. Снятие вольтамперной характеристики стабилитрона. Изучение фотодиода в генераторном режиме. Снятие характеристик биполярного транзистора по схемы с ОЭ Снятие характеристик биполярного транзистора по схемы с ОБ Проверка п/п элементов, работа со справочником Снятие характеристики транзистора с ОИ (общим истоком) Изучение интегральных микросхем</p>	16	
<p>Тема 6.2. Электронные выпрямители и стабилизаторы</p>	<p>Содержание учебного материала</p>	12	<p>ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1</p>
	<p>Основные сведения, структурная схема электронного выпрямителя. Однофазные выпрямители, принцип действия. Однополупериодные и двухполупериодные выпрямители Трехфазные выпрямители. Сглаживающие фильтры. Основные сведения, структурная схема электронного стабилизатора. Стабилизаторы напряжения. Стабилизаторы тока</p>		
	<p>В том числе практических занятий и лабораторных работ</p>	8	
	<p>Практические занятия Расчёт параметров и составление схем различных типов выпрямителей. Анализ различных схем электронных стабилизаторов</p>	4	
	<p>Лабораторные работы Исследование выпрямителей. Исследование сглаживающих фильтров</p>	4	
<p>Тема 6.3.</p>	<p>Содержание учебного материала</p>	20	

Электронные усилители и генераторы.	Схемы усилителей электрических сигналов. Основные технические характеристики электронных усилителей. Принцип работы усилителя низкой частоты на биполярном транзисторе. Обратная связь в усилителях. Многокаскадные усилители, температурная стабилизация режима работы. Импульсные и избирательные усилители. Усилители мощности. Операционные усилители. Колебательный контур. Структурная схема электронного генератора. Генераторы синусоидальных колебаний: генераторы LC-типа, генераторы RC-типа. Генератор линейно изменяющегося напряжения (ГЛИН- генератор)		ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	12	
	Практическое занятие Расчет элементов усилителя в классе А Безтрансформаторные усилители мощности (анализ различных схем)	4	
	Лабораторные работы Исследование однокаскадного транзисторного усилителя по схеме ОЭ Исследование усилительных каскадов с общим коллектором Моделирование и исследование операционного усилителя в EWB	8	
Тема 6.4. Электронные устройства вычислительной техники	Содержание учебного материала	14	ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1
	Импульсный режим работы электронных элементов и его особенности. Характеристика и параметры импульсов. Кодирование импульсной информации. Основные логические операции. Логические элементы на п/п элементах. Логические преобразования. Сложные логические схемы. Триггеры. Понятие о микропроцессорах и микро-ЭВМ. Устройство и работа микро-ЭВМ. Структурная схема, взаимодействие блоков, периферийные устройства микро-ЭВМ		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	9	
	Практическое занятие Логические преобразования и построение логических схем	6	
	Лабораторные работы Изучение логических элементов	3	
Самостоятельная работа	2		
Тема 6.5. Электрические и электронные устройства	Структура системы автоматического контроля, управления и регулирования. Измерение неэлектрических величин электрическими методами. Параметрические преобразователи: резистивные, индуктивные, емкостные. Генераторные преобразователи.	3	ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1

автоматики	Переключатели, транзисторные ключи и распределители. Электромагнитное реле. Исполнительные элементы.		
	Самостоятельная работа	2	
Примерный перечень самостоятельной работы Выполнение домашних заданий: - расчет простой цепи при смешанном соединении элементов цепи; - расчет сложной цепи; - расчет однофазной цепи переменного тока. Подготовка сообщений по трехфазным цепям. Рефераты, доклады, составление конспектов по темам: • история развития электроники; • температурные и частотные свойства р-п перехода; • фотоэффект и его использование в электронных схемах; • жидкокристаллические индикаторы; • оптоэлектронные приборы. • использование явления резонанса в технике			
Промежуточная аттестация		6	
Консультации		2	
Всего		174	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ОПЦ.13 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ И ЭЛЕКТРОНИКИ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

1. Лаборатория электротехники и электроники.

Учебная аудитория для проведения лекционных, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: столы, стулья для обучающихся на 28 посадочных мест, стол и стул преподавателя, меловая доска, ноутбук, проектор, проекционный экран, принтер, шкаф, 10 блоков для проведения лабораторных работ по электротехнике, 24 блока для проведения лабораторных работ по электронике, осциллографы – 3 шт., измерительные приборы – 10 шт., пульт управления лабораторными столами, встроенный шкаф для плакатов, стенды информационные "Компьютер и информация", "Состав системного блока", "Дополнительные внутренние устройства", "Архитектура устройств ввода-вывода", методические указания по выполнению практических и лабораторных работ.

2. Медиа-зал: помещение для самостоятельной работы: 11 персональных компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, программное обеспечение общего назначения, столы, стулья на 15 посадочных мест.

3. Читальный зал: помещение для самостоятельной работы на 20 посадочных мест, автоматизированные рабочие места на 4 обучающихся с выходом в локальную сеть, глобальную сеть, программное обеспечение общего назначения, телевизор.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основная учебная литература:

1. Плиско, В. Ю. Электротехника. Практикум: учебное пособие / В. Ю. Плиско. — 2-е изд. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2020. — 84 с. — ISBN 978-985-7234-31-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/100382.html>

2. Трубникова, В. Н. Электротехника и электроника. Электрические цепи: учебное пособие для СПО / В. Н. Трубникова. — Саратов: Профобразование, 2020. — 137 с. — ISBN 978-5-4488-0718-3. — Текст:

электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92216.htm>

Дополнительная учебная литература:

1. Сильвашко, С. А. Основы электротехники: учебное пособие для СПО / С. А. Сильвашко. — Саратов: Профобразование, 2020. — 209 с. — ISBN 978-5-4488-0671-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92141.html>

Интернет-ресурсы:

1.Электрик. Электричество и энергетика [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://www.electronik.org/>

2.Школа для электрика [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://http://electricalschool.info>.

4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">– выбирать электрические, электронные приборы и электрооборудование;– правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;– производить расчеты простых электрических цепей;– рассчитывать параметры различных электрических цепей и схем;– снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;	устный опрос, выполнение практических и тестовых заданий, подготовка рефератов , презентаций т.д. самостоятельная работа; дифференцированный зачет; экзамен
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">– классификацию электронных приборов, их устройство и область применения;- методы расчета и измерения основных параметров электрических цепей;	

<ul style="list-style-type: none">- основные законы электротехники;- основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;- основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств;- параметры электрических схем и единицы их измерения;- принцип выбора электрических и электронных приборов;- принципы составления простых электрических и электронных цепей;- способы получения, передачи и использования электрической энергии;- устройство, принцип действия и основные характеристики электротехнических приборов;- основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках;- характеристики и параметры электрических и магнитных полей,- параметры различных электрических цепей	
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--