

Министерство образования и науки Пермского края
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«КРАЕВОЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП.02 Электротехника и электроника

Рабочая программа учебной дисциплины «**Электротехника и электроника**» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности **13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)**

Организация-разработчик: государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Краевой политехнический колледж»

Разработчик: Трегубова О.П. преподаватель ГБПОУ «Краевой политехнический колледж»

СОГЛАСОВАНО

Председатель ЦМК



З.М. Агзамова

Протокол № 1 от «30» августа 2024
г.

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по учебной работе



Т.А. Наметова

«30» августа 2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехника и электроника» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС среднего профессионального образования по специальности **13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)**

1.2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина «Электротехника и электроника» входит в цикл общепрофессиональных дисциплин.

1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей;
- снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами;
- собирать электрические схемы;
- читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;
- применять электронные компоненты при составлении электрических схем;
- работать с современной элементной базой электронной аппаратуры.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей;
- основные законы электротехники;
- способы получения, передачи и использования электрической энергии;
- характеристики и параметры электрических и магнитных полей;
- основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, и их свойства;
- параметры электрических схем;
- принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов;
- принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов;

- классификацию электронных приборов, их устройство и область применения;
- классификация, устройство и принципы работы различных источников питания

Учебная дисциплина «Электротехника и электроника» обеспечивает формирование следующих общих и профессиональных компетенций для дальнейшего освоения профессиональных модулей:

ПК 1.1.	Выполнять операции по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования
ПК 1.2.	Проводить диагностику и испытания электрического и электромеханического оборудования
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 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.4 Количество часов на освоение программы учебной дисциплины

Общей учебной нагрузки обучающегося – 67 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 63 часа;
- самостоятельной работы обучающегося – 4 часа.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	В том числе в форме практической подготовки
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	63	
в том числе:		
лабораторные занятия	18	18
практические занятия	10	10
консультации	3	
экзамен	6	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	4	
Виды самостоятельной работы: – Расчетно-практическая работа №1 «Электрические цепи постоянного тока» – Расчетно-практическая работа №2 «Электромагнетизм» – Расчетно-практическая работа №3 «Электрические цепи переменного тока» – Расчетно-практическая работа №4 «Трехфазные электрические цепи»		
Промежуточная аттестация в форме экзамена		

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Осваиваемые компетенции
1	2	3	4
Раздел 1. Электротехника		44	
Тема 1.1. Электрическое поле	Содержание учебного материала		<i>ПК 1.1, ПК 1.2, ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09.</i>
	1. Начальные сведения об электрическом токе. Ток проводимости, ток переноса, ток смещения, ток в вакууме и полупроводниках. Зависимость сопротивления от температуры. Явления, сопровождающие электрический ток. Основные параметры, характеризующие электрический ток.	2	
	2. Характеристики электрического поля. Формы существования материи. Характеристики электрического поля: напряженность, потенциал, напряжение. Закон Кулона, теорема Гаусса. Потенциал и электродвижущая сила. Мощность. Энергетическая и силовая характеристика электрического поля.		
	Практические занятия в форме практической подготовки	2	
	Практическая работа №1. Расчет электрических цепей при последовательном, параллельном, смешанном соединении конденсаторов.	2	
Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока	Содержание учебного материала		<i>ПК 1.1, ПК 1.2, ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09.</i>
	1. Простые и сложные цепи постоянного тока. ЭДС, мощность, КПД цепи, режимы работы цепи. Закон Джоуля-Ленца. Режимы работы источников энергии. Способы получения, передачи и использования электрической энергии.	2	
	2. Расчет электрических цепей постоянного тока. Законы Ома, Кирхгофа. Неразветвленная электрическая цепь. Цепь с несколькими источниками ЭДС. Потенциальная диаграмма. Расчет проводов на нагревание.		
	Практические занятия в форме практической подготовки	8	
	Практическая работа №2. Расчет цепи постоянного тока различными методами.	2	
	Лабораторная работа №1. Простейшие линейные электрические цепи постоянного тока.	2	
	Лабораторная работа №2. Смешанное соединение элементов в электрической цепи постоянного тока.	2	

	Лабораторная работа №3. Электрическая цепь постоянного тока с двумя источниками электропитания	2	
Тема 1.3. Магнитное поле	Содержание учебного материала		<i>ПК 1.1, ПК 1.2, ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09</i>
	1. Магнитные цепи. Магнитная индукция, магнитный поток, потокосцепление. Магнитные свойства материалов. Энергия магнитного поля.	4	
	2. Расчет магнитных цепей. Расчет однородной и неоднородной магнитной цепи. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей.		
	3. Электромагнитная индукция. Закон ЭМИ. ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле. Правило Ленца. Самоиндукция, взаимоиндукция, потокосцепление. Коэффициент магнитной связи.		
	Практические занятия в форме практической подготовки	4	
	Практическая работа №3. Расчет параметров магнитной цепи.	2	
	Лабораторная работа №4. Исследование катушки индуктивности со стальным сердечником.	2	
Тема 1.4. Электрические цепи переменного тока	Содержание учебного материала		<i>ПК 1.1, ПК 1.2, ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09.</i>
	1. Элементы и основные параметры переменного тока. Переменный ток. Синусоидальная ЭДС, параметры переменного тока. Действующее и среднее значение переменного тока. Цепь с активным сопротивлением. Векторное изображение переменных токов и напряжений. Цепь переменного тока с индуктивностью и емкостью. Векторное изображение.	6	
	2. Расчет цепей переменного тока. Векторная диаграмма. Расчет неразветвленной цепи переменного тока с R, L, C. Треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей. Расчет разветвленной цепи с R, L, C. Треугольники токов, проводимостей, мощностей. Компенсация реактивной мощности в электрических цепях. Коэффициент мощности. Методы увеличения коэффициента.		
	3. Резонанс в электрических цепях переменного тока. Резонанс напряжений. Условия и признаки резонанса. Резонанс токов. Условия и признаки резонанса токов. Практическое значение и использование резонансных контуров.		
	4. Трехфазные цепи. Получение трехфазной ЭДС. Симметричная нагрузка при соединении звездой и треугольником. Фазные и линейные токи и напряжения, соотношения между ними. Несимметричная нагрузка в трехфазной цепи, роль нулевого провода. Напряжение смещения нейтрали.		
	5. Переходные процессы в электрических цепях. Процесс заряда и разряда конденсатора.		

	Практические занятия в форме практической подготовки	8	
	Практическая работа №4. Расчет неразветвленной цепи переменного тока активным сопротивлением, индуктивностью, емкостью при различных соотношениях реактивных величин.	2	
	Лабораторная работа №5. Экспериментальное определение параметров элементов в цепях постоянного тока.	2	
	Лабораторная работа №6. Электрические цепи переменного тока с последовательным соединением элементов.	2	
	Лабораторная работа №7. Электрические цепи переменного тока с параллельным соединением элементов. Повышение коэффициента мощности.	2	
Тема 1.5. Понятие, классификация и принцип действия электрических машин	Содержание учебного материала		<i>ПК 1.1, ПК 1.2, ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09.</i>
	1. Принцип действия машин постоянного и переменного тока. Синхронные и асинхронные машины. Устройство машин постоянного тока. Принцип действия типовых электрических устройств. Основные правила эксплуатации электрооборудования. Двигатели последовательного и смешанного возбуждения. Классификация механизмов передачи движения технологических машин и аппаратов.	2	
	Практические занятия в форме практической подготовки	2	
	Практическая работа №7. Расчет характеристик асинхронного двигателя.	2	
Самостоятельная работа по разделу: - Расчетно-практическая работа №1 «Электрические цепи постоянного тока» - Расчетно-практическая работа №2 «Электромагнетизм» - Расчетно-практическая работа №3 «Электрические цепи переменного тока» - Расчетно-практическая работа №4 «Трёхфазные электрические цепи»		4	
Раздел 2. Электроника		14	
Тема 2.1. Электронные приборы	Содержание учебного материала		<i>ПК 1.1, ПК 1.2, ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09.</i>
	1. Физические основы электронных приборов, их классификация. Типы, устройство и характеристики электровакуумных приборов. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Понятие об электронной и дырочной проводимости, об основных и неосновных носителях зарядов. Дрейфовый и диффузионный токи. Электронно-дырочный (p-n) переход. Механизм образования. Равновесное состояние p-n перехода. Прямое и обратное включение.	6	

	<p>2. Полупроводниковые диоды. Классификация полупроводниковых диодов. Условные графические обозначения. Маркировка полупроводниковых диодов. Точечные и плоскостные диоды.</p> <p>Выпрямительные диоды, параметры диодов. Стабилитроны. Варикапы. Туннельные диоды. Фотогальванический эффект. Фотодиоды. Светодиоды. Органические светодиоды (OLED). Основные характеристики и параметры, области применения.</p>		
	<p>3. Транзисторы. Биполярные транзисторы. Устройство и принцип действия. Режимы работы. Схемы включения: ОБ, ОЭ, ОК. Статические характеристики. Динамический режим и усилительные свойства. h- параметры. Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом. Полевые транзисторы с изолированным затвором (МДП- транзисторы). Устройство, принцип действия, характеристики, параметры. Маркировка</p>		
	<p>4. Тиристоры. Устройство, принцип действия диодного и триодного тиристоров. Вольтамперные характеристики, параметры. Условные графические обозначения, маркировка тиристоров. Применение тиристоров.</p>		
	<p>5. Интегральные микросхемы (ИМС). Общие сведения о микроэлектронике. Интегральные микросхемы. Классификация ИМС по технологии изготовления, по функциональному назначению, по степени интеграции. Основные параметры ИМС, система обозначений. Гибридные ИМС. Пассивные и активные элементы гибридных ИМС. Полупроводниковые ИМС. Компоненты полупроводниковых ИМС. Совмещенные интегральные микросхемы. Большие интегральные микросхемы (БИС).</p>		
	<p>6. Оптоэлектронные приборы и устройства отображения информации. Оптоэлектронные приборы, основные понятия. Типы оптронов, принцип действия. Условные обозначения. Устройства отображения информации. Классификация. УОИ на ЭЛТ. Буквенно-цифровые индикаторы: полупроводниковые, жидкокристаллические, газоразрядные.</p>		
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Лабораторная работа №8. Исследование выпрямительного диода.	2	
	Лабораторная работа №9. Исследование биполярного транзистора.	2	
Тема 2.2. Источники питания	Содержание учебного материала		<p><i>ПК 1.1, ПК 1.2, ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09.</i></p>
	<p>1. Классификация источников питания. Неуправляемые выпрямители. Классификация выпрямителей. Принцип действия однофазных выпрямителей, временные диаграммы токов и напряжений. Мостовая схема выпрямления. Внешняя характеристика выпрямителя. Трехфазные схемы выпрямления. Принцип работы, графики.</p>	2	

	2. Сглаживающие фильтры. Назначение, типы сглаживающих фильтров. Коэффициент сглаживания. Индуктивные, емкостные, LC, RC- фильтры. Электронные фильтры. Схемы, принцип работы.		
	3. Управляемые выпрямители. Классификация, принцип действия управляемых выпрямителей на примере однофазной схемы на тиристоре. Временные диаграммы. Особенности трехфазных управляемых выпрямителей.		
	4. Стабилизаторы напряжения и тока. Классификация стабилизаторов. Принцип действия параметрических стабилизаторов. Компенсационные стабилизаторы напряжения и тока. Импульсные стабилизаторы. Принцип действия. Параметры.		
Тема 2.3. Усилители и генераторы	Содержание учебного материала	2	<i>ПК 1.1, ПК 1.2, ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09.</i>
	1. Усилители. Назначение, классификация. Параметры и характеристики усилителей. Обратная связь в усилителях. Режимы работы усилительного элемента. Питание усилителей. Стабилизация режима работы усилительного каскада по постоянному току. Усилители низкой частоты (УНЧ). Усилители постоянного тока (УПТ).		
	2. Генераторы гармонических колебаний. Назначение и классификация генераторов гармонических (синусоидальных) колебаний. Структурная схема автогенератора. Условия самовозбуждения. Режимы работы генераторов.		
Консультации		3	
Экзамен		6	
Всего		67	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Электротехника и электроника».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект наглядных пособий «Электротехника и электроника»;
- макеты: трансформаторов, электродвигателей постоянного и переменного тока, аналоговых измерительных приборов и т.д.
- типовой комплект учебного оборудования «Однофазные цепи переменного тока»;
- типовой комплект учебного оборудования «Электрические цепи постоянного тока»;
- стенд для лабораторных работ «Теория электрических цепей и основы электроники»;
- справочная техническая литература;
- раздаточный материал;
- раздаточный материал для контроля знаний и умений обучающихся.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и выходом в сеть Internet, а так же средствами вывода звуковой информации, сканером, принтером и мультимедиапроектором.

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Аполлонский, С. М., Электротехника: учебник / С. М. Аполлонский. – Москва: КноРус, 2025. – 292 с. – ISBN 978-5-406-13786-4. — URL: <https://book.ru/book/955595>
2. Немцов М.В., Электротехника и электроника: учебник для студ. учреждений сред.проф. образования / М.В.Немцов, М.Л.Немцова. – 4-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2020. – 480 с. – ISBN 978-5-4468-8452-0.

3. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники: учебник для спо / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-6756-3.

4. Ванурин, В. Н. Электрические машины: учебное пособие для спо / В. Н. Ванурин. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-6909-3.

5. Миловзоров, О. В. Основы электроники: учебник для среднего профессионального образования / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 344 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03249-9.

6. Потапов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Сборник задач: учебное пособие для среднего профессионального образования / Л. А. Потапов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 245 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09581-4.

7. Скорняков, В. А. Общая электротехника и электроника : учебник для спо / В. А. Скорняков, В. Я. Фролов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-6758-7.

8. Сборник задач по основам теоретической электротехники : учебное пособие для спо / Ю. А. Бычков, А. Н. Белянин, В. Д. Гончаров [и др.] ; под редакцией Ю. А. Быčkova. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-6889-8.

9. Терехов, В. А. Задачник по электронным приборам : учебное пособие для спо / В. А. Терехов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-6891-1.

Дополнительные источники:

1. Ванурин, В. Н. Электрические машины : учебное пособие для спо / В. Н. Ванурин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-6909-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153665> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники : учебник для спо / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-6756-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152467> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Миловзоров, О. В. Основы электроники : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 6-е изд.,

перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 344 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03249-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469657>

4. Потапов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Сборник задач : учебное пособие для среднего профессионального образования / Л. А. Потапов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 245 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09581-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475237>

5. Скорняков, В. А. Общая электротехника и электроника : учебник для спо / В. А. Скорняков, В. Я. Фролов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-6758-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152469> (дата обращения: 15.02.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Сборник задач по основам теоретической электротехники : учебное пособие для спо / Ю. А. Бычков, А. Н. Белянин, В. Д. Гончаров [и др.] ; под редакцией Ю. А. Быčkova. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-6889-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153657> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Терехов, В. А. Задачник по электронным приборам : учебное пособие для спо / В. А. Терехов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-6891-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153659> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, контрольных работ, внеаудиторной самостоятельной работы, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">– рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей;– снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами;– собирать электрические схемы;– читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;– применять электронные компоненты при составлении электрических схем;– работать с современной элементной базой электронной аппаратуры. <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none">– методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей;– основные законы электротехники;– способы получения, передачи и использования электрической энергии;– характеристики и параметры электрических и магнитных полей;– основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, и их свойства;– параметры электрических схем;– принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов;– принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов;– классификацию электронных приборов, их устройство и область применения;– классификация, устройство и принципы работы различных источников питания	Наблюдение и оценка выполнения практических заданий, тестов, внеаудиторной самостоятельной работы