

БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«ОРЛОВСКИЙ ТЕХНИКУМ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ ИМ. В.А.ЛАПОЧКИНА»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.02. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

для специальности СПО

**13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и
электромеханического оборудования (по отраслям)**

Базовая подготовка среднего профессионального образования

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее — ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее — СПО) **13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования** (по отраслям), утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ от 07.12.2017г. №1196.

Организация-разработчик: БПОУ ОО «Орловский техникум путей сообщения им. В.А. Лапочкина»

Разработчики:

Малинников Д.Л. - преподаватель электротехники БПОУ ОО «Орловский техникум путей сообщения им. В.А. Лапочкина»;
Курашова В.В., председатель предметно-цикловой комиссии электротехнических дисциплин БПОУ ОО «Орловский техникум путей сообщения имени В.А. Лапочкина».

Рассмотрено, одобрено и рекомендовано к использованию на заседании предметно-цикловой комиссии электротехнических дисциплин
Протокол № 10 от «20» 06 2020 г.

Проверено:

методист

Киселева Е.П.



Согласовано:
зам. директора

Симонова Г.Н.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИН.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИН.....	16
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИН.....	16

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Электротехника и электроника»

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО **13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) (машиностроение).**

Программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке по профессиям рабочих:

18507 Слесарь-электрик по ремонту электрооборудования.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины — требования к результатам освоения учебной дисциплины:

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

- собирать простейшие электрические цепи;
- выбирать электроизмерительные приборы;
- определять параметры электрических цепей.

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

- сущность физических процессов, протекающих в электрических и магнитных цепях;
- построение электрических цепей, порядок расчета их параметров; способы включения электроизмерительных приборов и методы измерений электрических величин.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение примерной программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося — 200 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося — 190 часов; самостоятельной работы обучающегося — 10 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	200
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	190
в том числе: лабораторные занятия	22
Самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающегося (всего) в том числе: проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по образцу, подготовка к лабораторным занятиям, контрольной работе	10
<i>Итоговая аттестация в форме экзамена</i>	

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

Наименование разделов и тем.	Содержание учебного материала, лабораторные работы и внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося.	Объём часов.	Уровень освоения.
1	2	3	4
Раздел 1. Электростатика		6	
Тема 1.1. Электрическое поле	Электрические заряды, электрическое поле. Характеристика электрического поля. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.	2	2
Тема 1.2. Электрическая ёмкость и конденсаторы.	Электрическая ёмкость. Конденсаторы, электрическая ёмкость конденсаторов. Соединение конденсаторов	4	2
Раздел 2. Электрические цепи постоянного тока.		26	
Тема 2.1. Электрические цепи постоянного тока.	Основные понятия постоянного тока. Закон Ома. Электрическое сопротивление и проводимость. Резисторы, реостаты, потенциометры.	6	2
	Лабораторное занятие №1 Сборка электрических цепей с включением резисторов, реостатов, потенциометров для проверки действия закона Ома	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по изучаемой теме, подготовка к лабораторным занятиям.	1	
Тема 2.2. Электрическая энергия и мощность	Замкнутая электрическая цепь, основные элементы. Электродвижущая сила источника электрической энергии. Работа и мощность в электрической цепи, единицы измерения. Баланс мощностей, электрический КПД. Закон Джоуля-Ленца.	4	2
	Лабораторное занятие №2 Изучение способов включения амперметра, вольтметра, ваттметра и методов измерений электрических величин	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по изучаемой теме, подготовка к	1	

	лабораторным занятиям.		
Тема 2.3. Расчет электрических цепей постоянного тока	Законы Кирхгофа. Последовательное, параллельное, смешанное соединение потребителей. Эквивалентное сопротивление цепи. Расчет сложных электрических цепей методами законов Кирхгофа и узлового напряжения	12	2
	Лабораторные занятия №3 Исследование цепи постоянного тока с последовательным и параллельным соединением резисторов. Определение мощности потерь в проводах и КПД линии электропередачи	2	2
	Контрольная работа. №1 Расчет электрических цепей постоянного тока.	1	
Тема 2.4. Химические источники электрической энергии.	Основные сведения о химических источниках электрической энергии. Последовательное, параллельное и смешанное соединение химических источников в батарею	4	2
Раздел 3. Электромагнетизм		12	
Тема 3.1. Магнитное поле постоянного тока	Магнитное поле и его характеристики. Магнитные свойства материалов. Электромагнитная сила	4	
Тема 3.2. Электромагнитная индукция.	Явление электромагнитной индукции, закон электромагнитной индукции, правило Ленца. Вихревые токи. Явление самоиндукции, электродвижущая сила (далее — ЭДС) самоиндукции, индуктивность. Явление взаимной индукции, ЭДС взаимной индукции, взаимная индуктивность.	8	
	Лабораторное занятие №4 Проверка действия законов электромагнитной индукции	2	
Раздел 4. Электрические цепи переменного однофазного тока.		28	
Тема 4.1. Синусоидальный электрический ток	Получение переменного синусоидального тока. Характеристики синусоидально изменяющихся величин электрического тока. Графическое изображение синусоидально изменяющихся величин. Действующее и среднее значения переменного тока	4	
Тема 4.2.	Активное сопротивление, индуктивность, емкость в цепи переменного	12	

Линейные электрические цепи синусоидального тока	тока. Закон Ома, реактивное сопротивление, векторные диаграммы. Цепь переменного тока с последовательным соединением элементов. Закон Ома, полное сопротивление, полная мощность, векторные диаграммы, треугольники сопротивлений, треугольники мощностей, коэффициент мощности. Цепь переменного тока с параллельным соединением элементов, векторные диаграммы, проводимости		
	Лабораторные занятия №5, №6, №7 Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления и индуктивности. Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления и емкости. Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением катушек индуктивности	6	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по изучаемой теме, подготовка к лабораторным занятиям.	2	
Тема 4.3. Резонанс в электрических цепях переменного однофазного тока	Последовательное соединение катушки индуктивности и конденсатора. Резонанс напряжений. Параллельное соединение катушки индуктивности и конденсатора. Резонанс токов. Коэффициент мощности, его значение, способы улучшения	8	2
	Лабораторные занятия №8, №9 Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением катушки индуктивности и конденсатора. Резонанс напряжений. Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением катушки индуктивности и конденсатора. Резонанс токов	4	
Тема 4.4. Расчет цепей переменного тока символическим методом	Три формы комплексных чисел, комплексная плоскость. Напряжения и токи в комплексной форме, закон Ома, сопротивления и проводимости в комплексной форме. Мощности в комплексной форме. Расчет неразветвленных цепей переменного тока символическим методом	4	2
Раздел 5. Трехфазные цепи.		16	
Тема 5.1.	Получение трехфазной системы ЭДС. Трехфазный генератор.	6	2

Получение трехфазного тока	Соединение обмоток трехфазного генератора. Фазные и линейные напряжения, векторные диаграммы		
Тема 5.2. Расчет цепей трехфазного тока	Соединение потребителей «звездой». Фазные и линейные напряжения и токи, векторные диаграммы. Роль нейтрального провода. Соединение потребителей «треугольником». Фазные и линейные напряжения и токи, векторные диаграммы	10	2
	Лабораторные занятия №10, №11 Исследование работы трехфазной цепи при соединении потребителей «звездой». Исследование работы трехфазной цепи при соединении потребителей «треугольником»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по изучаемой теме, подготовка к лабораторным занятиям.	1	
Раздел 6. Цепи несинусоидального тока		10	
Тема 6.1. Цепи неси- нусоидального тока	Причины возникновения несинусоидальных токов. Несинусоидальные напряжения и токи, их выражения. Действующие значения несинусоидального тока и напряжения. Мощность в электрической цепи при несинусоидальном токе	10	2
Раздел 7. Электрические измерения		16	
Тема 7.1. Измерительные приборы	Средства измерения электрических величин. Устройство электроизмерительных приборов. Погрешность приборов.	4	2
	Лабораторное занятие №12 Ознакомление с устройством электроизмерительных приборов	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по изучаемой теме, подготовка к лабораторным занятиям.	1	

Тема 7.2. Измерение электрических со- противлений	Классификация электрических сопротивлений. Измерение средних электрических сопротивлений косвенным методом (амперметра-вольтметра). Измерение средних сопротивлений мостом и омметром. Измерение больших сопротивлений мегомметром.	6	2
Тема 7.3. Измерение мощности и энергии	Измерение мощности в цепи постоянного и переменного тока. Измерение мощности в цепях трехфазного тока. Измерение энергии в цепях переменного тока. Счетчики электрической энергии	6	
Раздел 8. Электрические машины		12	
Тема 8.1. Трансформаторы	Принцип действия и устройство однофазного трансформатора. Режимы работы, типы трансформаторов.	2	2
	Лабораторное занятие №13 Испытание однофазного трансформатора в режиме холостого хода, короткого замыкания и под нагрузкой	1	
Тема 8.2. Электрические машины постоянного тока	Устройство и принцип действия машин постоянного тока. Генераторы постоянного тока. Двигатели постоянного тока. Основные характеристики машин постоянного тока.	4	2
Тема 8.3. Электриче- ские машины посто- янного тока	Устройство и принцип действия машин постоянного тока. Генераторы постоянного тока. Двигатели постоянного тока. Основные характеристики машин постоянного тока.	6	2
Раздел 9 Основы электроники		22	
Тема 9.1 Введение.	Определение и краткое содержание предмета, его связь с другими предметами. Краткий обзор развития промышленной электроники, микропроцессорной техники; электроника как самостоятельная широко разветвленная область науки	2	1

Тема 9.2. Физические процессы в полупроводниках	<p>Электрофизические свойства полупроводников.</p> <p>Отличие полупроводниковых материалов от металлов и диэлектриков.</p> <p>Собственная и примесная проводимость полупроводников энергетические уровни, зонная диаграмма примесного полупроводника.</p> <p>Свойства электронно-дырочного р-п- перехода, виды пробоев.</p> <p>Классификация и условные графические обозначения.</p> <p>Силовые диоды.</p> <p>Основные параметры и область применения полупроводниковых диодов.</p>	2	1
	<p>Лабораторная работа №14</p> <p>«Исследование полупроводникового диода и снятия ВАХ.»</p>	2	2
Тема 9.3. Транзисторы	<p>Биполярные транзисторы. Устройство, работа, схемы включения.</p> <p>Статический динамический режим работы, принцип действия. Полевые транзисторы. Устройство, работа, схемы включения, характеристики, параметры, маркировка. Силовые транзисторы.</p>	2	2
	<p>Лабораторная работа №15 «Исследование биполярного транзистора»</p> <p>Лабораторная работа №16 «Исследование полевых транзисторов»</p>	2	2
Тема 9.4. Тиристоры	<p>Устройство принцип действия, условное и графическое обозначение, маркировка. Параметры, вольтамперная характеристика.</p> <p>Способы управления тиристорами и симисторами.</p>	4	1
	Лабораторная работа №17 «Исследование тиристора и снятие ВАХ»	2	2
	Контрольная работа №2 «Полупроводниковые приборы»	1	
	<p>Внеаудиторная самостоятельная работа:</p> <p>Изучение лекционного материала. Подготовить ответы на контрольные вопросы к лабораторной работе. Выполнить расчетно-графическую часть по лабораторной работе.</p>	1	

Тема 9.5. Интегральные микросхемы	<p>Понятие об интегральных микросхемах (ИМС).</p> <p>Технология изготовления активных и пассивных элементов полупроводниковых (ИМС). Технология изготовления пассивных пленочных элементов гибридных (ИМС).</p> <p>Классификация (ИМС). Аналоговые и цифровые (ИМС).</p> <p>Полупроводниковые интегральные микросхемы; конструктивные элементы</p> <p>Технология на МДП-транзисторах; классификация, маркировка, параметры (ИМС).</p> <p>Гибридные и совмещенные (ИМС). Гибридные и полупроводниковые (ИМС), технологии изготовления, конструктивные элементы.</p>	4	1
Тема 9.6. Газоразрядные устройства	<p>Газоразрядные индикаторы. Виды электрических разрядов, ВАХ тлеющего разряда.</p> <p>Сигнальные неоновые лампы устройство и работа.</p> <p>Полупроводниковые и жидкокристаллические индикаторы.</p>	4	1
Тема 9.7. Фотоприемники с внешними и внутренними фотоэффектами.	<p>Устройство, работа, характеристики.</p> <p>Фотоэлектронные приборы с внутренним фотоэффектом: фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы, оптроны.</p> <p>Оптоэлектронные приборы.</p> <p>Оптоэлектронные интегральные микросхемы, совместимость с устройствами ЭВМ: перспективы развития и применения в системах автоматического управления электроприводом</p>	4	1
	Контрольный тест №3 «Основы электроники», (Тестовые задания)	1	
	Внеаудиторная самостоятельная работа: Изучение лекционного материала. Подготовить ответы на контрольные вопросы к 9 разделу.	1	
Раздел 10. Аппаратные средства информационной электроники		28	

Тема 10.1. Электронные усилители	Назначение и классификация усилительных устройств, основные показатели усилителей. Режимы работы усилительного каскада. Частотная характеристика.	4	
Тема 10.2. Усилительные каскады	Усилительные каскады на биполярных транзисторах, и полевых транзисторах, на интегральных микросхемах (ИМС). Температурная стабилизация режимов работы.	4	1
	Лабораторная работа №18 «Исследование усилительного каскада по схеме с общим коллектором (эмиттерного повторителя)»	2	2
Тема 10.3. Усилители постоянного тока	Операционные усилители основные их свойства, схемы на операционных усилителях. Понятие о генераторе как преобразователе электрической энергии источника питания в электрические колебания. Классификация генераторов. Условия самовозбуждения генераторов: мягкий и жесткий режимы самовозбуждения. Схемы принцип работы LC и RC автогенераторов гармонических колебаний на биполярных транзисторах.	4	1
	Лабораторная работа № 19 «Исследование схем на операционных усилителях».	2	2
Тема 10.4. Электронные генераторы и формирование импульсов	Основные понятия об электронных генераторах релаксационных колебаний; генераторы пилообразных напряжений, мультивибратор, одновибратор.	4	1
	Лабораторная работа № 20 «Изучение работы Мультивибратора».	2	2
	Контрольный тест №4 «Усилители », (Тестовые задания)		
Тема 10.5. Импульсные устройства	Основные понятия об импульсных устройствах и процессах сопровождающих их работу. Виды логических элементов, их графическое обозначение, управления. Диодные и транзисторные ключи; схемы и передаточные характеристики. Ограничители сигналов. Схемы электронных генераторов на операционных усилителях.	4	1

Тема 10.6. Логические элементы и логические операции	Схемные решения на диодных ключах. Диодно-транзисторной логике (ДТЛ), Транзисторно-транзисторной логике (ТТЛ).	4	1
Тема 10.7. Триггеры	Триггеры в интегральном исполнении, их принцип работы, назначение. Триггеры RS, D,T,JK. Схемные условные обозначения, временные диаграммы.	4	1
	Лабораторная работа № 21 «Изучение работы триггеров».	2	2
	Контрольный тест №4 «Импульсные устройства », (Тестовые задания)	1	
	Внеаудиторная самостоятельная работа: Изучение лекционного материала. Подготовить ответы на контрольные вопросы к лабораторным работам. Выполнить расчетно-графическую часть по лабораторным работам.	1	
Раздел 11. Основы микропроцессорной техники.		8	
Тема 11.1. Архитектура и функции микропроцессоров.	Общие сведения. Структура и принцип построения микро ЭВМ. Персональных компьютеров, микропроцессоров. Устройства, входящие в состав ЭВМ.	2	1
Тема 11.2. Технические характеристики микропроцессоров и микро ЭВМ	Устройства, входящие в состав ЭВМ. Устройство памяти. Периферийные устройства: устройство ввода, вывода алфавитно-цифровые печатающие устройства, дисплеи, графопостроители, устройства внешней памяти, цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.	2	1

Тема 11.3. Микропроцессоры и микро ЭВМ в автоматизации производственных процессов.	Особенности построения микропроцессорных систем. Применение вычислительных средств в системах управления. Общие сведения о построении типовых схем управления технологическими процессами и электроприводами на базе микроЭВМ.	4	1
	Контрольная работа №5 «Основы микропроцессорной техники».	1	
	Внеаудиторная самостоятельная работа: Изучение лекционного материала. Подготовить ответы на контрольные вопросы.	1	
Раздел 12. Аппаратные средства обеспечения энергетической электроники		6	
Тема 12.1. Выпрямительные устройства	Классификация и назначение выпрямительных устройств. Типовые схемы выпрямления. Параметры выпрямительных схем, временные диаграммы. Управляемые выпрямители. Сглаживающие фильтры; их схемы и временные диаграммы. Расчеты фильтров и выбор их параметров. Назначение стабилизаторов напряжения и тока. Коэффициент стабилизации. Принцип действия параметрических компенсационных стабилизаторов напряжения.	6	1
	Лабораторная работа № 22 «Изучение маломощных выпрямителей и сглаживающих фильтров».	2	2
	Контрольная работа №6 «Выпрямители и сглаживающие фильтры».	1	
	Общее количество часов:	200	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия лаборатории «Электротехника и электроника».

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- посадочные места (по числу обучающихся);
- рабочее место преподавателя;
- лабораторные стенды по электротехнике: «Электрические машины», «Теория электрических цепей», «Теория электромагнитного поля», «Релейно- контакторное управление асинхронными двигателями с короткозамкнутым ротором» и др.;
- комплект учебно-наглядных пособий по электротехнике (плакаты, схемы);
- измерительные приборы (вольтметр, амперметр, ваттметр);
-

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. *Евдокимов Ф.Е.* Теоретические основы электротехники. М.: Академия, 2016.
2. *Ярочкина Г.В.* Основы электротехники М.: Академия, 2016.

Дополнительные источники:

1. *Новиков П.Н., Кауфман В.Я., Толчеев О.В.* и др. Задачник по электротехнике. М.: Академия, 2006.

Электронные образовательные ресурсы (КОП):

1. «Электро» - журнал. Форма доступа: www.elektro.elekrtozavod.ru

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины для базовой подготовки осуществляется преподавателем в процессе проведения устного опроса, лабораторных занятий, контрольных работ по темам учебной дисциплины, а также экзамена.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
умения: собирать простейшие электрические цепи	оценка защиты отчетов по лабораторным занятиям
выбирать электроизмерительные приборы	оценка защиты отчетов по лабораторным занятиям, а также при проведении контрольных работ
определять параметры электрических цепей	оценка при проведении контрольных работ и лабораторных занятий
знания: сущности физических процессов, протекающих в электрических и магнитных цепях; построения электрических цепей, порядка расчета их параметров; способов включения электроизмерительных приборов и методов измерения электрических величин	оценка при проведении устного опроса, контрольных работ, при защите отчетов по лабораторным занятиям, а также оценка выполнения домашних заданий