

Приложение III.ОП.02.
к программе СПО по специальности
15.02.10 Мехатроника и мобильная
робототехника (по отраслям)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.2 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ

2023

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 декабря 2016г. № 1550 укрупненной группы подготовки 15.00.00 Машиностроение.

Организация разработчик: ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России В.Н. Ельцина»
Нижнетагильский технологический институт (филиал)
Нижнетагильский машиностроительный техникум

Разработчик: Барабанова Елена Александровна, преподаватель высшей категории

Программа обсуждена и одобрена на заседании цикловой комиссии техники и технологии строительства, информатики и вычислительной техники, экономики и управления от 12.04.23 протокол № 3

Председатель ЦК



А.В. Елисеев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании и Методического Совета НТМТ

Протокол № 1

Председатель Методического Совета



«13» 04 2023 г.

В.В. Потанин

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|--|
| 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 5 | |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....8 | |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ..... 20 | |
| 4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 22 | |

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехника и основы электроники» является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 декабря 2016г. № 1550 укрупненной группы подготовки 15.00.00 Машиностроение.

1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина «Электротехника и основы электроники» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям).

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

В результате освоения дисциплины формируются элементы следующих общих и профессиональных компетенций обучающихся, а также личностных результатов реализации программы воспитания:

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 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять услугу 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 общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межличностных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

ПК 1.1. Выполнять монтаж компонентов и модулей микротронных систем в соответствии с технической документацией

ПК 2.1. Осуществлять техническое обслуживание компонентов и модулей микротронных систем в соответствии с технической документацией.

ПК 2.3. Проводить замену и ремонт компонентов и модулей микротронных систем в соответствии с технической документацией.

ЛР 6 Ориентированный на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и профессионального маршрута, выбранной квалификации

ЛР 7 Осознающей и деятельно выражающей приоритетную ценность каждой человеческой жизни, уважающей достоинство личности каждого человека, собственную и чужую уникальность, свободу мировоззренческого выбора, самоопределения. Проявляющей бережливое и чуткое отношение к религиозной принадлежности каждого человека, предубежденный в отношении выражения прав и законных интересов других людей.

ЛР 9 Сознательная ценность жизни, здоровья и безопасности. Соблюдающей и пропагандирующей здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиены, режим занятий и отдыха, физическая активность), демонстрирующей стремление к физическому совершенствованию, Проявляющей сознательное и обоснованное неприятие вредных привычек и опасных наклонностей (курение, употребление алкоголя, наркотиков, психотропных веществ, азартных игр, любых форм зависимости), деструктивного поведения в обществе, в том числе в цифровой среде.

ЛР 10 Бережливое отношение к природному наследию страны и мира, проявляющей формирование экологической культуры на основе понимания влияния социальных, экономических и профессионально-производственных процессов на окружающую среду. Выражающей деятельное неприятие действий, приносящих вред природе, распространяющей опасения среды обитания, предупреждающей рискованное поведение других граждан, популяризирующей способы сохранения памятников природы страны, региона, территории, поселения, включенный в общественные инициативы, направленные на заботу о них.

ЛР 13 Демонстрирующей умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации.

ЛР 14 Демонстрирующей навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм

ЛР 15 Демонстрирующей готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.

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

- выбирать электрические и электронные приборы;
 - правильно эксплуатировать электрооборудование;
 - рассчитывать параметры различных электрических цепей и схем;
 - снимать показания и пользоваться электронными приборами и приспособлениями
- В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:
- основные законы электротехники;
 - основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;
 - основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств;
 - классификацию электронных приборов, их устройство и область применения;
 - параметры электрических и электронных схем и единицы их измерения;
 - принципы составления простых электрических и электронных схем;
 - основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:
максимальной учебной нагрузки обучающегося 170 часа, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 158 часов;
самостоятельной работы обучающегося 12 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Объем образовательной программы | Вид учебной работы | Объем часов |
|--|--------------------|-------------|
| Самостоятельная работа | | 170 |
| Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем в том числе: | | 12 |
| теоретическое обучение | | 158 |
| лабораторные занятия | | 106 |
| практические занятия | | 14 |
| консультации | | 26 |
| Промежуточная аттестация в форме экзамена | | 6 |
| | | 6 |

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся | Объем в часах | Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы |
|---|--|---------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Введение | Содержание учебного материала Характеристика дисциплины, ее задачи и цели. Электрическая энергия, ее свойства и область применения. Электрификация, электротехника, краткий исторический обзор их развития, современное состояние и перспективы. Связь электротехники с фундаментальными дисциплинами - математикой и физикой. Место курса электротехники в системе электротехнического образования. | 2 | ОК 01-02, ОК 04-07, ОК 09 ПК 1.1, ПК 2.1, ПК 2.3, ЛР 6-7, ЛР 9-10, ЛР 13-15 |
| Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока | | 20 | |
| Тема 1.1 Основные сведения об электрическом токе | Содержание учебного материала Электронная теория строения материалов. Электрический ток. Разновидности электрического тока, электрический ток в проводнике, ток проводимости, плотность электрического тока, направление, величина, единицы измерения. Электропроводность. Понятие о проводниках, диэлектриках, полупроводниках. Электрическое сопротивление и проводимость, удельное сопротивление и удельная проводимость проводниковых материалов. Зависимость электрического сопротивления от температуры. Резисторы, их разновидности, расцветки, потенциометры. Способы получения электрической энергии, источники электрической энергии. Электрическая работа. Электродвижущая сила источника, напряжение потребления. Внешняя характеристика источника. Мощность источника и потребителя электрической энергии. | 4 | ОК 01-02, ОК 04-07, ОК 09 ПК 1.1, ПК 2.1, ПК 2.3, ЛР 6-7, ЛР 9-10, ЛР 13-15 |
| Тема 1.2 Электрические цепи постоянного тока | Содержание учебного материала Баланс мощностей в электрической цепи. Единицы измерения электрической энергии и мощности. Понятие об электрической цепи. Схемы электрической цепи. Условные обозначения элементов. Источники ЭДС и источник тока. Закон Ома для участка и полной цепи. Режимы электрической цепи. Коэффициент полезного действия (КПД) электрической цепи. Элементы электрической цепи: источники, приемники электрической энергии, измерительные приборы, аппараты управления, защиты, контроля и регулирования, коммутирующие устройства. Тепловое воздействие электрического тока, процесс нагревания проводков электрическим током. Закон Джоуля - Ленца. | 4 | |
| | Лабораторное занятие | 2 | |

| | | | | |
|--|--|----------|--|--|
| <p>Тема 1.3 Методы расчета электрических цепей</p> | <p>Организованная работа Содержание учебного материала Построение электрической цепи: ветви, узел, контур, пассивные и активные элементы. Законы Кирхгофа, узловые и контурные уравнения. Последовательное соединение пряминок сопротивления, мощность цепи. Параллельное соединение пряминок электрической энергии, распределение токов, напряжений на участках эквивалентные сопротивления и проводимости, мощность. Участках эквивалентные сопротивления и проводимости, мощность. Смешанное соединение пряминок электрической энергии. Расчет электрических цепей методом эквивалентных сопротивлений (свертывания схем). Электрическая цепь с несколькими источниками ЭДС. Расчет сложных электрических цепей с применением законов Кирхгофа. Практическое задание Решение задачи по расчету электрических цепей постоянного тока</p> | <p>4</p> | | |
| <p>Тема 1.4 Нелинейные электрические цепи постоянного тока и методы их расчета</p> | <p>Содержание учебного материала Нелинейные элементы цепи постоянного тока. Эквивалентные схемы нелинейных цепей. Вольт - амперные характеристики нелинейных элементов. Графический метод расчета электрических цепей: последовательное и параллельное соединение элементов нелинейных цепей.</p> | <p>2</p> | | |
| <p>Раздел 2. Электроэлектронные и магнитные цепи</p> <p>Тема 2.1 Электроэлектронные цепи</p> | <p>Содержание учебного материала Графическое изображение электрических полей: Отверстие и неоднородное электрическое поле. Электрическая емкость. Конденсатор, виды конденсаторов и их расчет. Емкость двухпроводной линии электропередачи. Емкость цилиндрического конденсатора. Емкость плоского конденсатора. Последовательное, параллельное, смешанное соединения конденсаторов, распределение зарядов и напряжений, определение эквивалентной емкости. Энергия электрического поля. Практическое задание Расчет цепи со смешанным соединением конденсаторов</p> | <p>2</p> | | <p>ОК 01-02, ОК 04-07, ОК 09 ПК 1.1, ЛР 6-7, ЛР 9-10, ЛР 13-15</p> |
| <p>Тема 2.2 Магнитные цепи</p> | <p>Содержание учебного материала Магнитное поле. Закон Ампера. Проводник с током в магнитном поле. Правило левой руки. Физическое явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило правой руки. Правило Ленца. Вихревые токи, способы их ограничения и цельнопольная. Явление самоиндукции. Явление взаимной индукции. Классификация магнитных материалов, их свойства, область применения. Магнитные цепи: определение, равнозначности магнитных цепей. Неразветвленные цепи: прямая и обратная задачи, их решение. Разветвленные магнитные цепи и метод их расчета. Принцип действия трансформатора. Преобразование механической энергии в</p> | <p>4</p> | | |

| | | | |
|--|-----------|--|--|
| <p>электрическую (принцип работы простейшего электродвигателя). Преобразование электрической энергии в механическую (принцип работы простейшего двигателя). Лабораторные занятия Исследование однородной неразветвленной магнитной цепи.</p> | <p>2</p> | | |
| <p>Раздел 3. Электрические цепи переменного тока</p> <p>Тема 3.1 Основные понятия о переменном токе</p> <p>Содержание учебного материала Понятие о переменном токе. Устройство простейшего генератора переменного тока. Получение синусоидальной ЭДС. Характеристики переменных величин: мгновенные и амплитудное значение, период, частота, фаза, начальная фаза, сдвиг фаз. Единицы их измерения. Уравнение синусоидальных величин. Графическое изображение, сложение и вычитание синусоидальных величин. Действующее и среднее значения переменных величин. Содержание учебного материала Элементы цепи переменного тока: резисторы, катушки индуктивности, конденсаторы. Параметры цепи переменного тока: сопротивление, индуктивная емкость. Цель переменного тока с активным сопротивлением: уравнения и графики тока и напряжения, векторная диаграмма, понятие об активной мощности, график и единицы ее измерения. Цель переменного тока с емкостью: уравнения и графики тока, напряжения. Векторная диаграмма. Емкостное сопротивление. Емкостная реактивная мощность. Цель переменного тока с индуктивностью: уравнения и графики электрического тока, напряжения. Индуктивное сопротивление, индуктивная реактивная мощность и единицы ее измерения. Расчет простейших цепей переменного тока.</p> | <p>30</p> | | <p>ОК 01-02, ОК 04-07, ОК 09 ПК 1.1, ЛР 6-7, ЛР 9-10, ЛР 13-15</p> |
| <p>Тема 3.2 Элементы и параметры электрических цепей переменного тока</p> <p>Цели переменного тока с реальной катушкой индуктивности (r, L) и реальным конденсатором (r, C): векторная диаграмма тока и напряжения, действительной, реактивной, комплексной, полной мощностей. Понятие о полной мощности. Цель переменного тока с активным сопротивлением, индуктивной емкостью и емкостью при различных соотношениях реактивных сопротивлений. Построение векторных диаграмм. Расчет неразветвленных цепей переменного тока с одним источником питания анализаторов и графическим методом с помощью векторных диаграмм. Последовательный колебательный контур. Собственные колебания контура. Резонанс напряжений: условие возникновения, способы настройки цепи в резонанс, векторная диаграмма, величина тока, перешаривание, мощность в цепи. Значение режима резонанса напряжений.</p> | <p>4</p> | | |
| <p>Тема 3.4 Разветвленные цепи переменного тока</p> <p>Содержание учебного материала Активная и реактивная составляющие тока, проводимости, мощности в разветвленных цепях. Векторная диаграмма. Цели в параллельных соединениях катушки индуктивности и конденсатора при различных соотношениях реактивных проводимостей (b_1, b_2, b_3, b_4, b_5). Расчет разветвленных цепей с активными и реактивными сопротивлениями, с двумя</p> | <p>2</p> | | |

| | | |
|--|----------|--|
| <p>удами, с одной стороны методом проволочных. Резонанс токов: история диаграмма, резонансная частота, частотные характеристики. Практическое значение резонанса токов. Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение, способы повышения коэффициента мощности. Активная, реактивная и полная энергии в цепи переменного тока.</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Разветвленная цепь переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью.</p> <p>Практические занятия</p> <p>Расчет неразветвленных и разветвленных цепей переменного тока (4 часа)</p> | <p>6</p> | <p>ОК 01-02, ОК 04-07, ОК 09 ПК 1.1, ПК 2.1, ПК 2.3, ЛР 6-7, ЛР 9-10, ЛР 13-15</p> |
| <p>Тема 3.5 Трехфазные цепи и их расчет</p> <p>Устройство трехфазного генератора, получение трехфазных ЭДС. Симметричная трехфазная система ЭДС, токов, напряжений. Графическое изображение симметричных трехфазных величин. Соединение обмоток трехфазного генератора «звездой» и «треугольником»; основные понятия и определения: фазные и линейные напряжения, их соотношение; векторные диаграммы, ток в каждой фазе и линейном контуре обмоток. Соединение приемников энергии «звездой», фазные и линейные напряжения, их соотношение при симметричной и несимметричной нагрузках. Значение линейного провода фазные, линейные токи, ток нулевого провода при симметричной и несимметричной нагрузках. Мощность трехфазной цепи при симметричной и несимметричной нагрузках. Трех- и четырехпроводная системы, расчет цепей при симметричной и несимметричной нагрузках. Обрыв нулевого провода.</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Исследование трехфазной четырехпроводной электрической цепи симметричного тока</p> <p>Практические занятия</p> <p>Расчет трехфазных цепей переменного тока</p> | <p>4</p> | <p>ОК 01-02, ОК 04-07, ОК 09 ПК 1.1, ПК 2.1, ПК 2.3, ЛР 6-7, ЛР 9-10, ЛР 13-15</p> |
| <p>Тема 3.6 Переходные процессы в электрических цепях</p> <p>Общие сведения о переходных процессах. Причины возникновения переходных процессов. Первый и второй законы коммутации. Включение и отключение катушки индуктивности в электрических цепях постоянного напряжения. Заряд и разряд конденсатора в цепи RC. Уравнения переходных токов и напряжений. Графики переходных процессов.</p> | <p>2</p> | <p>ОК 01-02, ОК 04-07, ОК 09 ПК 1.1, ПК 2.1, ПК 2.3, ЛР 6-7, ЛР 9-10, ЛР 13-15</p> |
| <p>Раздел 4 Электрические измерения</p> <p>Тема 4.1 Методы электроизмерительные приборы</p> <p>Методы измерения электрических, неэлектрических и магнитных величин. Классы точности приборов. Электроизмерительные приборы. Оценка точности результатов измерений. Схемы включения приборов для измерения тока, напряжения, энергии, частоты, сопротивления, емкости, мощности. Правила поверки приборов: амперметры, вольтметры,</p> | <p>6</p> | <p>ОК 01-02, ОК 04-07, ОК 09 ПК 1.1, ПК 2.1, ПК 2.3, ЛР 6-7, ЛР 9-10, ЛР 13-15</p> |

| | | |
|---|-----------|--|
| <p>индукционного счетчика. Измерение электрических величин. Измерение неэлектрических и магнитных величин.</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Измерение электрических величин</p> | <p>2</p> | <p>ОК 01-02, ОК 04-07, ОК 09 ПК 1.1, ПК 2.1, ПК 2.3, ЛР 6-7, ЛР 9-10, ЛР 13-15</p> |
| <p>Раздел 5. Электронные пассивные и активные цепи</p> <p>Тема 5.1. Пассивные и активные электронные цепи. Фильтры</p> <p>Общие сведения о пассивных и активных электронных цепях. Фильтры. Типы фильтров. Принцип работы пассивных фильтров. Принцип работы активных фильтров. Применение фильтров в силовых электрических цепях и в радиоэлектронной аппаратуре</p> | <p>2</p> | <p>ОК 01-02, ОК 04-07, ОК 09 ПК 1.1, ПК 2.1, ПК 2.3, ЛР 6-7, ЛР 9-10, ЛР 13-15</p> |
| <p>Раздел 6. Физические основы полупроводниковых приборов</p> <p>Тема 6.1. Электрофизические свойства полупроводников</p> <p>Электрофизические свойства полупроводников. Внутренняя структура полупроводника. Понятие «ковалентная связь» и ее особенность. Свободные носители заряда в полупроводнике, понятие «дырка». Собственная и примесная проводимость. Виды примесей. Зависимость проводимости примесных полупроводников от температуры. Ток в полупроводниках: дрейфовый и диффузионный. Неравновесные носители заряда в полупроводнике. Вреся жизни и скорость рекомбинации неравновесных носителей, связь этих параметров с частотными свойствами полупроводниковых приборов. Основные группы электрических контактов и требования к ним. Свойства контакта «полупроводник-полупроводник». Формирование р-п-перехода. Физические процессы. Ширина и потенциальный барьер р-п-перехода.</p> <p>Свойства р-п-перехода при наличии внешнего напряжения. Прямое и обратное включение р-п-перехода. Физические процессы: явления инжекции и экстракции носителей. Вольт-амперная характеристика (ВАХ) р-п-перехода. Понятие «пробой р-п-перехода». Виды пробоя.</p> <p>Температурные и частотные свойства р-п-перехода. Влияние температуры на ВАХ р-п-перехода. Барьерная и диффузионная емкость р-п-перехода, их влияние на частотные свойства р-п-перехода</p> | <p>4</p> | <p>ОК 01-02, ОК 04-07, ОК 09 ПК 1.1, ПК 2.1, ПК 2.3, ЛР 6-7, ЛР 9-10, ЛР 13-15</p> |
| <p>Раздел 7. Полупроводниковые приборы</p> <p>Тема 7.1. Полупроводниковые диоды</p> <p>Общие сведения о полупроводниковых диодах. Классификация полупроводниковых диодов и принципы классификации. Устройство полупроводниковых диодов. Характеристики и параметры, схема включения. Основные типы полупроводниковых диодов и их свойства. Выпрямительные (ВЧ) и силовые диоды. Детекторные диоды. Стабилитроны. Импульсные, высокочастотные (ВЧ) и сверхвысокочастотные (СВЧ) диоды. Варикапы. Области применения, обозначение, маркировка диодов.</p> <p>Специальные типы диодов. Туннельные диоды. Диоды Ганна. Диоды Шоттки. Принцип</p> | <p>18</p> | <p>ОК 01-02, ОК 04-07, ОК 09 ПК 1.1, ПК 2.1, ПК 2.3, ЛР 6-7, ЛР 9-10, ЛР 13-15</p> |

| | | |
|--|--|----------|
| <p>Тема 7.2. Биполярные и полевые (униполярные) транзисторы</p> | <p>построения диодов. Физические процессы, характерные для диодов. Области применения диодов. Обозначение диодов.</p> | <p>2</p> |
| <p>Тема 7.3. Триггеры и оптоэлектронные приборы</p> | <p>Лабораторные занятия Исследования работы полупроводникового диода Содержание учебного материала Параметры биполярных транзисторов. Маркировка биполярных транзисторов. Типы структур. Устройство биполярных транзисторов. Физические явления и принцип работы биполярных транзисторов. Обозначение биполярных транзисторов. Режимы работы. Основные схемы включения биполярного транзистора (Об, ОЭ, ОК). Особенности и характеристики схем включения. Температурные и частотные свойства биполярного транзистора. Эквивалентные схемы биполярного транзистора. Собственные шумы биполярного транзистора. Полевые (униполярные) транзисторы. Особенности, структура, основные типы, области применения, классификация полевых транзисторов. Полевые транзисторы с управляющим р-п-переходом. Устройство. Принцип работы. Условное графическое обозначение. Основные способы включения. Характеристики и параметры полевых транзисторов с управляющим р-п-переходом. Полевые транзисторы с изолированным затвором. Устройство. Принцип работы. Условное графическое обозначение. Способы включения. Характеристики и параметры полевых транзисторов с изолированным затвором. Полевые транзисторы МДП-структуры с изолированным затвором: с индуцированным и встроенным каналом. Устройство. Принцип работы. МДП-транзистор как линейный четырехконтрактивный элемент. Условное графическое обозначение. Температурные частотные свойства полевых транзисторов. Маркировка. Рекомендации по их включению. Практическое занятие Схемы включения биполярных транзисторов</p> | <p>4</p> |
| <p>Содержание учебного материала</p> | <p>Содержание учебного материала</p> | <p>2</p> |

| | | | |
|--|--|-----------|----------------------------------|
| <p>Общие сведения о транзисторах. Устройство и режимы работы транзисторов. Основные физические процессы. Принцип действия транзистора. Параметры транзистора: коэффициент усиления, транзисторы, смесители. Характеристики и параметры транзистора: ВАХ. Схемы включения различных типов транзисторов и особенности их работы. Обозначение и маркировка. Области применения. Фототриоды. Классификация фототриодных, фоторезистор, фотодиод, фототранзистор, фототристор. Устройство фототриодных, фототриодных, фототриодных, фототриодных. Основные характеристики и параметры. Схемы включения фототриодных, фототриодных, фототриодных, фототриодных. Основные характеристики и параметры. Схемы включения. Применение. Области применения</p> | <p>Общие сведения о транзисторах. Устройство и режимы работы транзисторов. Основные физические процессы. Принцип действия транзистора. Параметры транзистора: коэффициент усиления, транзисторы, смесители. Характеристики и параметры транзистора: ВАХ. Схемы включения различных типов транзисторов и особенности их работы. Обозначение и маркировка. Области применения. Фототриоды. Классификация фототриодных, фоторезистор, фотодиод, фототранзистор, фототристор. Устройство фототриодных, фототриодных, фототриодных, фототриодных. Основные характеристики и параметры. Схемы включения фототриодных, фототриодных, фототриодных, фототриодных. Основные характеристики и параметры. Схемы включения. Применение. Области применения</p> | <p>2</p> | <p>ОК 01-02, ОК 04-07, ОК 09</p> |
| <p>Раздел 8. Основы микроэлектроники Тема 8.1. Интегральные микросхемы. Основные понятия и типы</p> | <p>Исследования работы транзистора Содержание учебного материала Место микроэлектроники в сфере высоких технологий. Классификация интегральных микросхем. Понятия «интегральная схема» и «серия». Система обозначения аналоговых и цифровых интегральных схем. Общие понятия о технологических интегральных схемах. Особенности элементов пассивных, гибридных, полупроводниковых интегральных схем. Аналоговые интегральные схемы. Функциональные интегральные микросхемы. Особенности схемотехники. Применение интегральных схем Практическое занятие Арифметическое и логическое обеспечение микропроцессоров</p> | <p>6</p> | <p>ОК 01-02, ОК 04-07, ОК 09</p> |
| <p>Раздел 9. Усилители и генераторы Тема 9.1. Электронные усилители и усилители переменного напряжения и тока</p> | <p>Содержание учебного материала Общие сведения об электронных усилителях. Классификация. Основные технические показатели усилителей. Обратные связи (ОС) в усилителе. Влияние ОС на основные уселения. Общие принципы построения каскада усилителя. Усилительные характеристики, их виды и назначения. Понятие рабочей точки. Способы задания положения рабочей точки. Режимы работы усилительных элементов в схеме. Методы температурной стабилизации положения рабочей точки Усилительные каскады на биполярном транзисторе по схеме с ОЭ, ОБ и полевом транзисторе по схеме с ОЭ, ОИ. Принципы построения. Анализ работы схем, назначение элементов. Усилительная мощность. Применение усилителей. Требования к усилителям мощности. Типы и принципы построения каскадов усилителей.</p> | <p>10</p> | <p>ОК 01-02, ОК 04-07, ОК 09</p> |
| <p>Содержание учебного материала</p> | <p>Содержание учебного материала</p> | <p>2</p> | <p>ОК 01-02, ОК 04-07, ОК 09</p> |

| | | | | | | | | |
|---|--|---|--|--|--|--|--|---|
| | <p>Многокаскадные усилители. Особенности построения схем. Межкаскадные связи. Основные регулируемые в усилителях. Усилители в интегральном исполнении</p> | | | | | | | <p>ОК 09-10 ОК 01-02, ОК 04-07, ОК 09 ПК 1.1, ПК 2.1, ПК 2.3, ЛР 6-7, ЛР 9-10, ЛР 13-15</p> |
| <p>Тема 9.2. Усилители переменного тока и операционные усилители</p> | <p>Содержание учебного материала Назначение, области применения усилителей переменного тока. Общие сведения об усилителях переменного тока. Усилители переменного тока прямого усиления. Принцип построения усилителя переменного тока. Основные свойства. Понятия «средней нуль» и «приведенный дрейф нуля». Балансные каскады усилителя. Принцип построения. Дифференциальный усилитель (ДУ): принцип работы, характеристики и режимы. Симметричный и дифференциальный сигналы. Усилители переменного тока (УПТ) с преобразованием сигнала. Структурная схема. Принцип работы. Достоинства и недостатки. Назначение операционных усилителей (ОУ). Основные особенности, свойства и параметры идеального ОУ. Схемотехника операционного усилителя. Особенности реальных операционных усилителей. Способы установки нуля и компенсации тока смещения в операционном усилителе. Основные серии интегральных операционных усилителей и их применение. Типовые узлы на базе операционных усилителей: сумматоры, вычислители, интеграторы, дифференциаторы, компараторы. Практическое задание Исследование усилителя</p> | 2 | | | | | | |
| <p>Тема 9.3. Специальные виды усилителей и генераторы</p> | <p>Содержание учебного материала Широкополосные усилители. Основные требования к широкополосным усилителям. Схема коррекции амплитудно-частотных характеристик (АЧХ) и переходной характеристики. Повторители напряжения. Назначение повторителей напряжения. Принцип построения на полевом и биполярном транзисторах. Основные особенности повторителей напряжения. Избирательные и резонансные усилители. Особенности схемотехники усилителей. Области применения усилителей Генераторы гармонических колебаний: RC- и LC-генераторы. Особенности построения генераторов. Применение генераторов. Автогенераторы. Рамочности схем автогенераторов. Виды стабилизации частоты колебаний.</p> | 2 | | | | | | |
| <p>Раздел 10. Импульсные и цифровые устройства</p> | | 6 | | | | | | <p>ОК 01-07</p> |

| | | | |
|--|--|---|---|
| <p>Тема 10.1. Электронные ключи и формирователи импульсов</p> | <p>Содержание учебного материала Описание сигналов и процессов в импульсных устройствах. Параметры и характеристики импульсов. Электронные ключи. Типы. Транзисторные ключи. Электронные ключи на различных базовых элементах. Методы повышения быстродействия электронных ключей Формирователи импульсов. Ограничители амплитуды импульсов. Триггеры как bistable-элементы и формирователи импульсов. Классификация импульсных генераторов. Принципы построения и работы основных типов импульсных генераторов. Специальные импульсные интегральные схемы генераторов и таймеров. Практическое задание Изучение работы мультивибратора на транзисторах.</p> | 2 | <p>ОК 09-10 ОК 01-02, ОК 04-07, ОК 09 ПК 1.1, ПК 2.1, ПК 2.3, ЛР 6-7, ЛР 9-10, ЛР 13-15</p> |
| <p>Тема 10.2. Цифровые устройства</p> | <p>Содержание учебного материала 1. Общие сведения о цифровых устройствах. Типы цифровых устройств. Комбинационные цифровые устройства. Последовательные цифровые устройства. Понятие «цифровые автоматы». Применение цифровых устройств 2. Аналого-цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП). Назначение преобразователей. Области применения преобразователей. Основные свойства преобразователей. Классификация и основные характеристики преобразователей</p> | 2 | |

Периодические издания:

1. Газета «Российская газета»
2. Газета «Областная газета»
3. Журнал «Энергосбережение»

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Кабинет, оснащенный оборудованием: 15 столов, 30 стульев, доска учебная, переносной проектор, экран, ноутбук, локальная вычислительная сеть с доступом к ресурсам сети Интернет.

Лаборатория «Электротехники и основ электроники», оборудованная техническими средствами обучения и лабораторными стендами для изучения особенностей электрических и электронных цепей различной конфигурации постоянного и переменного тока.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Печатные издания

1. Немцов М.В., Немцова М.Л. Электротехника и электроника: учебник для сред. проф. образования - М.: Академия, 2021
2. Ярочкина Г.В. Основы электротехники: учебник для сред. проф. образования - М.: Академия, 2020

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. http://www.ielectro.ru/Products.html?fn_tab2doc=4
2. <http://electricalschool.info/spravochnik/electroteh/>
3. <http://docs.cntd.ru/document/1200011373>
4. <http://model.exponenta.ru/electro/0050.htm>
5. <http://www.electricsite.net/category/elektrichesivo/>

3.2.3. Дополнительные источники

1. Бондарь И.М. Электротехника и электроника: Учебное пособие. М.: ИКЦ «МарТ», 2005
2. Галкин В.И., Пелевин И.В. Промышленная электроника и микросистемная электроника. М.: Высшая школа, 2006
3. Гальперин М.В. Электротехника и электроника: Учебник для среднего профессионального образования. – М.: Форум, 2007г.
4. Ганенко А.П., Липсарь М.И. Оформление текстовых и графических материалов при подготовке дипломных проектов, курсовых и письменных экзаменационных работ (требования ЕСКД), 2015.
5. Евдокимов Ф.С. Общая электротехника: Учебник для техникумов. - М.: Высшая школа, 2004г.
6. ГОСТ 19880-74. Электротехника. Основные понятия. Термины и определения.
7. ГОСТ Т521-V1-81. Катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы, автотрансформаторы, магнитные усилители.
8. ГОСТ 22261-94. Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
9. ГОСТ Т521-X1-81. Электронизмерительные приборы.
10. ГОСТ 2 728-74 Резисторы. Конденсаторы.
11. Немцов М.В., Немцова М.Л. Электротехника и электроника. М Издательский центр «Академия» 2007
12. Логорейчук Е.А. Теоретические основы электротехники – М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013
13. Мартынова И.О. Электротехника - М.: КноРус, 2015.
14. Мартынова И.О. Лабораторно-практические работы по электротехнике - М.: КноРус, 2011.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Результаты обучения | Критерии оценки | Методы оценки |
|---|--|--|
| <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать электрические и электронные приборы; - правильно эксплуатировать электрооборудование; - рассчитывать параметры различных электрических цепей и схем; - снимать показания и пользоваться показаниями измерительными приборами и приспособлениями <p>Знания:</p> <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; - классификацию электронных приборов, их устройство и область применения; - параметры электрических и электронных схем и единицы их измерения; - принципы составления простых электрических и электронных цепей; - основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках | <ul style="list-style-type: none"> - грамотное составление электрических и электронных схем; - применение различных приборов для контроля характеристик цепи - точность сборки эл.цепи, правильность выбранного режима работы - рациональность выбора метода расчета, правильная последовательность расчета - правильность включения эл.измерительных приборов в эл.цепь, эксплуатация приборов в соответствии с параметрами, установленными заводом-изготовителем - понимание законов Ома, Кирхгофа, Джоуля-Ленца, электромагнитной индукции и др.; свободное владение ими при решении поставленных задач - правильность определения режима работы оборудования; понимание зависимости параметров цепи от выбранного режима; использование прямого и косвенного методов для определения искомой величины - понимание электромагнитный преобразований, лежащих в основе работы трансформаторов, генераторов и двигателей; пояснение работы различных видов реле, датчиков, аппаратов управления, контроля и регулирования; использование своих знаний для определения причины и устранения возможных неисправностей в эл.цепях - анализ свойств электронных приборов по их справочным характеристикам - точность выбора электронных устройств в соответствии с параметрами цепи - соответствие единицы измерения определяемой величине - правильное использование последовательного и параллельного способа соединения при составлении эл.схем и сборке эл.цепей для различных эл.устройств - понимание зависимости проводимости от строения материала и условий его эксплуатации | <p>Контроль умений осуществляется в ходе выполнения лабораторно-практических занятий, промежуточной аттестации.</p> <p>Интерпретация результатов наблюдений преподавателя за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p> <p>Контроль знаний выполняется по результатам проведения различных форм опроса, выполнения лабораторно-практических занятий, промежуточной аттестации.</p> <p>Интерпретация результатов наблюдений преподавателя за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p> |