

РОСЖЕЛДОР
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
Ростовский государственный университет путей сообщения
(ФГБОУ ВО РГУПС)
Лиховской техникум железнодорожного транспорта
(ЛиТЖТ — филиал РГУПС)

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 41085aad477861a681676be74f996ebe
Владелец Полухина Виктория Ивановна
Действителен с 20.04.2023 до 13.07.2024

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.04 ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА

для специальности
27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте
(железнодорожном транспорте)

базовый уровень среднего профессионального образования
очная форма обучения

Каменск-Шахтинский
2024

Рассмотрено:

на заседании цикловой
методической комиссии
ОПД и ПМ специальности 27.02.03
Автоматика и телемеханика на
транспорте (железнодорожном
транспорте)
Председатель ЦМК
 В.П. Соколов
Протокол № 1 от 31.05.2024

Утверждаю

Зам. директора по УР

 В.И. Полухина

31.05.2024

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования 27.02.03. Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 28.02.2018 г. № 139 (с изменениями в соответствии с приказом Министерства просвещения РФ от 1 сентября 2022 №796)

Организация – разработчик: Лиховской техникум железнодорожного транспорта – филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ростовский государственный университет путей сообщения»

Разработчик: Пешина Л.В., преподаватель ЛиТЖТ — филиала РГУПС

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|-----------|
| 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | стр. 4 |
| 2. СТРУКТУРА СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 6 |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 9 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 10 |

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронная техника

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальностям СПО, по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: профессиональный цикл, общепрофессиональная дисциплина.

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

В результате изучения учебной дисциплины Электронная техника обучающиеся должны овладеть следующими компетенциями:

Общие компетенции

- ОК.1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
- ОК.2 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
- ОК.3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
- ОК.4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
- ОК.5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
- ОК.6 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.9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
- ПК 1.1 Анализировать работу станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики по принципиальным схемам
- ПК 2.7 Составлять и анализировать монтажные схемы устройств сигнализации, централизации и блокировки, железнодорожной автоматики и телемеханики по принципиальным схемам
- ПК 3.2 Измерять и анализировать параметры приборов и устройств

сигнализации, централизации и блокировки

ЛР 1. Осознающий себя гражданином и защитником великой страны.

ЛР2. Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций;

ЛР 3. Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих;

ЛР 4. Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»

ЛР 7. Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности;

ЛР 24. Ценностное отношение обучающихся к культуре, и искусству, к культуре речи и культуре поведения, к красоте и гармонии;

ЛР 27. Осознающий единство пространства Ростовской области как единой среды обитания всех населяющих ее национальностей и народов, определяющей общность их исторических судеб; уважающий религиозные убеждения, традиции и культуру народов, проживающих на территории области;

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися усваиваются умения и знания:

Уметь:

- определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним устанавливать работоспособность устройств электронной техники;
- производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;

- производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам

Знать:

- сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;

- принципы включения электронных приборов и построения электронных схем;

- типовые узлы и устройства электронной техники.

1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 92 часа, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 52 часа;

теории –32часа

лабораторные и практические работы-20 часов

самостоятельной работы обучающегося -28 часов

консультации -2 часа

промежуточная консультация 10 часов.

2. СТРУКТУРА СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | <i>Количество во часов</i> |
|---|---------------------------------------|
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | 92 |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 52 |
| в том числе: | |
| теория | 32 |
| лабораторные занятия | 18 |
| практические занятия | 2 |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего) | 28 |
| Консультации | 2 |
| <i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i> | 10 |

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины **Электронная техника**

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся | Объем часов | Коды компетенций, формированию, которых способствует элемент программы |
|--|---|-------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Введение | <p>Содержание учебного материала</p> <p>Задачи и значение дисциплины на современном этапе развития общества и в системе подготовки специалистов, ее связь с другими дисциплинами. Классификация и важнейшие направления электроники. Краткая история возникновения и развития электроники. Технология электронных приборов. Область применения электроники. Роль и значение электронной техники на железнодорожном транспорте. Перспективы развития электроники</p> | 2 | |
| Раздел 1. Элементная база электронных устройств | | 38 | |
| Тема 1.1. Пассивные электронные компоненты | <p>Содержание учебного материала</p> <p>Назначение, классификация, конструкция, характеристики и маркировка пассивных элементов электронных схем: резисторов, конденсаторов, катушек, дросселей, трансформаторов. Ряды номиналов радиодеталей Е6, Е12, Е24, Е48 и т.д.</p> | 2 | ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01-06, ОК 9 ЛР 1-4 |
| Тема 1.2. Физические основы работы полупроводниковых приборов | <p>Содержание учебного материала</p> <p>Физические основы полупроводников. Структура электронных оболочек атома. Структура кристаллической решетки полупроводников. Энергетическая диаграмма. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Генерация и рекомбинация электронно-дырочных пар. Физические процессы в контактных соединениях полупроводников. Структура и механизм возникновения электронно-дырочного перехода. Свойства р-п перехода при наличии внешнего напряжения смещения. Вольтамперная характеристика р-п перехода. Контактная разность</p> | 2 | ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01-06, ОК 9 ЛР 1-4 |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | потенциалов металл-полупроводник. | | |
| | Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашних заданий по теме 1.2 | 2 | |
| Тема 1.3. Полупроводниковые диоды | Содержание учебного материала Классификация полупроводниковых диодов. Устройство, принцип действия, вольтамперные характеристики диодов различных видов. Выпрямительные диоды, устройство, типы диодов по технологическому принципу, маркировка | 2 | ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01-06, ОК 9 ЛР 7,24,27 |
| | Лабораторная работа №1 Исследование полупроводниковых выпрямительных диодов. | 2 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектом, написание докладов, составление сравнительных таблиц | 2 | |
| Тема 1.4. Биполярные транзисторы | Содержание учебного материала Общие сведения о структуре биполярных транзисторов. Устройство, принцип действия и схемы включения. Типы транзисторов, определяемые технологией производства. Статические характеристики транзисторов. Схемы с общим эмиттером (ОЭ) и общей базой (ОБ). Система h- параметров, способы их определения. | 2 | ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01-06, ОК 9 ЛР 7,24,27 |
| | Лабораторная работа № 2 Исследование типовых схем включения транзисторов. Практическое занятие №1 Графический анализ работы биполярного транзистора | 4 | |
| | Самостоятельная работа обучающегося: Работа с конспектом, написание докладов, составление сравнительных таблиц | 2 | |
| Тема 1.5. Полевые транзисторы | Содержание учебного материала Полевые транзисторы. Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом; устройство, принцип действия, схема включения, статические характеристики, система параметров и способы их определения. Полевые транзисторы с изолированным затвором. МОП-транзисторы со встроенным каналом; МОП-транзисторы с индуцированным каналом. | 2 | ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01-06, ОК 9 ЛР 1-4 |
| | Лабораторная работа № 3 Исследование свойств полевого транзистора в схеме включения с общим истоком. | 2 | |

| | | | |
|---|--|----------|---|
| Тема 1.6. Тиристоры | Содержание учебного материала Классификация тиристорных структур. Динистор, симметричный диодный тиристор. Триодный тиристор (тринистор); Вольтамперные характеристики, схемы включения и параметры. | 2 | ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01-06, ОК 9 ЛР 1-4 |
| | Лабораторная работа №4 Исследование свойств тиристоров. | 2 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашних заданий по теме 1.6., подготовка к лабораторному занятию. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы Применение тиристоров. Расшифровка маркировки тиристоров. Схемы для снятия вольтамперных характеристик тиристоров. Подбор тиристоров по заданным параметрам. | 2 | |
| Тема 1.7. Нелинейные полупроводниковые резисторы. Тема 1.8. Оптоэлектронные приборы. | Содержание учебного материала Основные определения и классификация полупроводниковых резисторов. Терморезисторы с отрицательным и положительным температурным коэффициентом сопротивления. Варисторы, позисторы; Болومتر. Параметры болометров и применение в устройствах железнодорожной автоматики. Содержание учебного материала Законы фотоэффекта и фотоэлектронной эмиссии. Фото-электрические и светоизлучающие приборы: общие сведения и классификация, принцип работы, характеристики, параметры и применение. Общие сведения об оптоэлектронных приборах. Преимущества и недостатки приборов оптоэлектроники. Классификация оптоэлектронных полупроводниковых приборов. Полупроводниковые фотоэлектрические (оптоэлектронные) приборы: принцип работы, характеристики, параметры и применение. Оптроны: принцип работы, характеристики, параметры и применение. Полупроводниковые приборы отображения информации - электролюминесцентные, светодиодные и жидкокристаллические. Условное обозначение и маркировка фотоэлектрических, светоизлучающих приборов, оптронов и приборов отображения информации. | 2 | ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02, ЛР 7 |
| | Лабораторная работа № 5 Исследование свойств оптопар. | 2 | |

| | | | |
|---|---|-----------|--|
| | <p>Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашних заданий по теме 1.8., подготовка к лабораторному занятию.</p> <p>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы</p> <p>Электровакuumные фотоэлектронные приборы, фотоэлементы, фотоэлектронные умножители. Электровакuumные приборы отображения информации – накаливаемые, знаковые и газоразрядные индикаторы. Анализ построения и работы схемотехнических решений в оптопарах.</p> | 2 | |
| Раздел 2 Основы схемотехники электронных устройств. | | 32 | |
| <p>Тема 2.1. Источники питания электронных устройств</p> | <p>Содержание учебного материала</p> <p>Выпрямители. Классификация однофазных выпрямителей. Построение, принцип работы и параметры однополупериодной, двухполупериодной и мостовой схем выпрямления. Трехфазные схемы выпрямления. Влияние характера нагрузки на работу выпрямительных схем. Сглаживающие фильтры. Работа на встречную ЭДС. Зарядные устройства. Широтно-импульсная модуляция. Импульсные источники питания.</p> | 2 | ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02, ЛР 24, ЛР 27 |
| | <p>Лабораторная работа № 6 Исследование однофазных выпрямителей и сглаживающих фильтров.</p> <p>Лабораторная работа № 7 Исследование стабилизатора напряжения.</p> | 4 | |
| | <p>Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашних заданий по теме 2.1 Подготовка к лабораторным занятиям.</p> | 2 | |

| | | | |
|--|--|-----------------|--|
| <p>2.2 Усилители.</p> | <p>Содержание учебного материала Назначение и классификация электронных усилителей. Структурная схема электронного усилителя. Основные показатели работы усилителей. Обратная связь в усилителях, ее виды, классификация. Влияние обратной связи па основные показатели работы усилителя: коэффициент усиления, чувствительность, выходная мощность. Виды рабочих режимов усилительных элементов. Краткая характеристика режимов А, В, АВ, С. Способы обеспечения рабочего режима усилительного элемента (транзистора). Способы подачи смещения. Термостабилизация и термокомпенсация положения рабочей точки покоя усилительного элемента. Усилители переменного тока и напряжения. Построение и работа однотактных и двухтактных каскадов усиления. Особенности построения входных и выходных каскадов. Требования, предъявляемые к входным (предварительным), предвыходным (промежуточным) и выходным (оконечным) каскадам усиления. Многокаскадные усилители. Емкостная, резисторная и трансформаторная межкаскадные связи. Построение и работа фазоинверсных каскадов и эмиттерных повторителей. Усилители постоянного тока. Балансные схемы усилителей постоянного тока. Дрейф нуля и способы его уменьшения. Дифференциальные усилители. Операционные усилители. Схемы включения операционных усилителей</p> | <p>4</p> | <p>ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02 ЛР 7</p> |
| | <p>Лабораторная работа № 8 Исследование однотактного усилителя. Лабораторная работа № 9 Исследование схем включения операционных усилителей.</p> | <p>4</p> | |
| | <p>Самостоятельная работа обучающихся выполнение домашних заданий по теме 2.2. Обобщение материала по применению электронных усилителей в устройствах ЖАТ и СЦБ.</p> | <p>4</p> | |
| <p>ема 2.3 Генераторы. Тема 2.4. Электронные ключи</p> | <p>Содержание учебного материала Общая характеристика и классификация генераторов электрических колебаний. Колебательный контур. Свободные колебания в колебательном контуре. Вынужденные колебания в последовательном и параллельном колебательном контуре. Виды</p> | <p>2</p> | <p>ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01-06, ОК 9 ЛР 1-4</p> |

| | | | |
|---|--|----------|--|
| | <p>параллельных контуров. Вынужденные колебания в связанных контурах. Принцип построения и работы генератора синусоидальных (гармонических) колебаний. Основные понятия и требования к построению генераторов гармонических колебаний. Автогенератор типа LC. Трехточечные схемы автогенераторов типа LC. Стабилизация частоты генераторов типа LC. Кварцевые генераторы и схемы с применением кварцевых стабилизаторов. Современные методы получения гармонических сигналов. Синтезаторы частоты.</p> <p>Содержание учебного материала Общие сведения об электронных ключах как формирующих нелинейных цепях. Основные понятия о диодных и транзисторных ключах, их виды. Принципы построения и работа диодных ключей. Принципы построения и работы транзисторных ключей на биполярных и полевых транзисторах. Транзисторные ключи с внешним источником смещения. Транзисторный переключатель тока. Диодные и транзисторные ограничители однополярного и двухполярного сигнала</p> | | ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01-06, ОК 9 ЛР 1-4 |
| | <p>Самостоятельная работа обучающегося: Работа с конспектом, написание докладов, составление сравнительных таблиц</p> | 6 | |
| Тема 2.5. Логические элементы | <p>Содержание учебного материала Понятия о логических функциях, элементах и логических устройствах в ЦИМС. Основные характеристики и параметры логических элементов. Схемные решения основных логических элементов: транзисторно-транзисторные (ТТЛ, ТТ ЛШ), эмиттерно-связанные (ЭСЛ), интегрально-инжекционные (И²Л), на полевых транзисторах и КМОП структурах.</p> | 2 | ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02 |
| Тема 2.6. Триггеры | <p>Содержание учебного материала Общие сведения о триггерах и их классификация. Принцип построения и работа схем симметричного триггера. Применение триггеров в качестве элементов памяти, делителей частоты. Построение статических и динамических триггеров. Состав схемы, назначение элементов и принцип действия несимметричного триггера Шмитта как формирователя импульсов прямоугольной формы из синусоидального напряжения. Область применения триггеров в устройствах автоматики на железнодорожном транспорте</p> | 2 | ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02 |
| Раздел 3. Основы микроэлектроники. | | 8 | |
| Тема 3.1. Принципы и технологии построения ИМС | <p>Содержание учебного материала Общие сведения о микроэлектронике. Терминология и классификация интегральных микросхем (ИМС). Система обозначений ИМС. Основные</p> | 2 | ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01-06, ОК 9 |

| | | | |
|--|--|-------------------------------|--|
| | <p>понятия о конструктивно-технологических особенностях изготовления интегральных микросхем. Основные понятия о методах изоляции элементов и компонентов и методах формирования активных и пассивных элементов и компонентов в ИМС. Схемотехнические особенности в ИМС</p> | | ЛР 1-4 |
| | <p>Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектом, написание докладов, составление сравнительных таблиц</p> | 4 | |
| <p>Тема 3.2. Аналоговые ИМС Тема 3.3. Цифровые ИМС</p> | <p>Содержание учебного материала Общие сведения об аналоговых интегральных микросхемах (АИМС). Особенности построения АИМС для усиления, преобразования и обработки сигналов.</p> <p>Содержание учебного материала Общие сведения о ЦИМС. Логика представления информации в цифровой форме. Классификация цифровых интегральных микросхем.</p> | 2 | <p>ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01-06, ОК 9 ЛР 1-4</p> <p>ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2 ОК 01-06, ОК 9 ЛР 1-4</p> |
| <p>Консультации Промежуточная аттестация</p> | | <p>2 10</p> | |
| <p>ВСЕГО</p> | | 92 | |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории «Электронная техника»

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий «Электронная техника»;

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор.
- электронные учебники.

Оборудование лаборатории:

- стенды «Электроника»;
- осциллографы;
- генераторы сигналов;
- частотомеры;

3.2. Информационное обеспечение обучения.

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

Основная литература:

1. **Червяков, Г. Г.** Электронная техника: учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. Г. Червяков, С. Г. Прохоров, О. В. Шиндор. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 250 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11052-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/534567>
2. **Кузовкин, В. А.** Электротехника и электроника: учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 433 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17711-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537125>

Дополнительная литература:

1. **Миленина, С. А.** Электроника и схемотехника : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Миленина ; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 270 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06085-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538843>

2. **Осинцев, И.А.** Основы электроники и электронной техники для локомотивных бригад: учебное пособие / И. А. Осинцев. — Москва: УМЦ ЖДТ, 2024. — 360 с. — Текст: электронный // УМЦ ЖДТ: электронная библиотека. — URL: <https://umczdt.ru/books/1206/280413/>

Интернет - ресурсы:

1. <https://urait.ru> - электронная образовательная платформа ЮРАЙТ.
2. <https://resh.edu.ru/> - Российская электронная школа.
3. <https://umczdt.ru/> - Электронная библиотека УМЦ ЖДТ

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|
| <i>1</i> | <i>2</i> |
| Умения: | |
| <ul style="list-style-type: none"> - определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним устанавливать работоспособность устройств электронной техники; - производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам; - производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам | лабораторные работы практические занятия, самостоятельные работы, домашние работы |
| Знания: | |
| <ul style="list-style-type: none"> -сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах; - принципы включения электронных приборов и построения электронных схем; - типовые узлы и устройства электронной техники. | экзамен, практические занятия |