

**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  
2023

**Рассмотрено**

на заседании ЦМК ОПД и ПМ  
специальности 27.02.03  
протокол от 19.06.2023 №1

Председатель ЦМК

 Л.В. Пешина

**Утверждаю:**

Заместитель директора по УР

  
В.И. Полухина

19.06.2023



**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 и выпиской из протокола заседания ученого совета ФГБОУ ВО РГУПС от 28 октября 2022 №2)

**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  |

ПК 3.2 автоматики и телемеханики по принципиальным схемам  
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 –32 часа

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

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

## 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
<b>Введение</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></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	
<b>Раздел 1. Элементная база электронных устройств</b>		<b>38</b>	
<b>Тема 1.1. Пассивные электронные компоненты</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></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
<b>Тема 1.2. Физические основы работы полупроводниковых приборов</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></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.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> выполнение домашних заданий по теме 1.2	2	
<b>Тема 1.3. Полупроводниковые диоды</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 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
	<b>Лабораторная работа №1</b> Исследование полупроводниковых выпрямительных диодов.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Работа с конспектом, написание докладов, составление сравнительных таблиц	2	
<b>Тема 1.4. Биполярные транзисторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 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
	<b>Лабораторная работа № 2</b> Исследование типовых схем включения транзисторов. <b>Практическое занятие №1</b> Графический анализ работы биполярного транзистора	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающегося:</b> Работа с конспектом, написание докладов, составление сравнительных таблиц	2	
<b>Тема 1.5. Полевые транзисторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 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
	<b>Лабораторная работа № 3</b> Исследование свойств полевого транзистора в схеме включения с общим истоком.	2	

<b>Тема 1.6. Тиристоры</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 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
	<b>Лабораторная работа №4</b> Исследование свойств тиристоров.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> 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	
<b>Тема 1.7. Нелинейные полупроводниковые резисторы.</b> <b>Тема 1.8. Оптоэлектронные приборы.</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 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.  <b>Содержание учебного материала</b> 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
	<b>Лабораторная работа № 5</b> Исследование свойств оптопар.	2	

	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> 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	
<b>Раздел 2 Основы схемотехники электронных устройств.</b>		<b>32</b>	
<p><b>Тема 2.1. Источники питания электронных устройств</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></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><b>Лабораторная работа № 6</b> Исследование однофазных выпрямителей и сглаживающих фильтров.</p> <p><b>Лабораторная работа № 7</b> Исследование стабилизатора напряжения.</p>	4	
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> выполнение домашних заданий по теме 2.1 Подготовка к лабораторным занятиям.</p>	2	

<p><b>2.2 Усилители.</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b> 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><b>4</b></p>	<p>ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02 ЛР 7</p>
	<p><b>Лабораторная работа № 8</b> Исследование однотактного усилителя. <b>Лабораторная работа № 9</b> Исследование схем включения операционных усилителей.</p>	<p><b>4</b></p>	
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b> выполнение домашних заданий по теме 2.2. Обобщение материала по применению электронных усилителей в устройствах ЖАТ и СЦБ.</p>	<p><b>4</b></p>	
<p><b>ема 2.3 Генераторы.</b> <b>Тема 2.4. Электронные ключи</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b> 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><b>2</b></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><b>Содержание учебного материала</b> 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><b>Самостоятельная работа обучающегося:</b></p> <p>Работа с конспектом, написание докладов, составление сравнительных таблиц</p>	6	
<b>Тема 2.5. Логические элементы</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b> 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 (И<sup>2</sup>Л), на полевых транзисторах и КМОП структурах.</p>	2	ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02
<b>Тема 2.6. Триггеры</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b> 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
<b>Раздел 3. Основы микроэлектроники.</b>		<b>8</b>	
<b>Тема 3.1. Принципы и технологии построения ИМС</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>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> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Работа с конспектом, написание докладов, составление сравнительных таблиц</p>	4	ЛР 1-4
<p><b>Тема 3.2. Аналоговые ИМС</b> <b>Тема 3.3. Цифровые ИМС</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b> Общие сведения об аналоговых интегральных микросхемах (АИМС). Особенности построения АИМС для усиления, преобразования и обработки сигналов.</p> <p><b>Содержание учебного материала</b> 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><b>Консультации</b> <b>Промежуточная аттестация</b></p>		<p><b>2</b> <b>10</b></p>	
<p><b>ВСЕГО</b></p>		<b>92</b>	

### **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**

##### **Основная:**

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, 2023. — 250 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11052-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517291>

2. **Кузовкин, В. А.** Электротехника и электроника : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 433 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17711-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/533600>

##### **Дополнительная:**

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, 2023. — 270 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06085-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514160>

2. **Немцов, М.В.** Электротехника и электроника: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / М.В. Немцов - Москва: Академия, 2017. – 480 с.

#### 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.

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