

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.04. Электроника и микропроцессорная техника**

для специальности СПО

23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог

Базовая подготовка среднего профессионального образования

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности **23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог**

Организация-разработчик:

Бюджетное профессиональное образовательное учреждение Орловской области «Орловский техникум путей сообщения имени В.А. Лапочкина»

Разработчики:

Корогодина А.Н., председатель предметно-цикловой комиссии
железнодорожных дисциплин;

Курашова В.В., преподаватель

Рассмотрено, одобрено и рекомендовано к использованию на заседании предметно-цикловой комиссии железнодорожных дисциплин

Протокол № __10__ от «_15_» _____ 06 ____ 2021__ г.

Проверено:

методист

Киселева Е.П. _____



Согласовано:

зам. директора

Симонова Г.Н.

СОДЕРЖАНИЕ

| | Стр. |
|--|-------------|
| 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 4 |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 6 |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 15 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 17 |

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Электроника и микропроцессорная техника»

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО: **23.02.06** Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог.

Программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и при профессиональной подготовке рабочих по профессиям:

- 15859 Оператор по обслуживанию и ремонту вагонов и контейнеров;
- 16269 Осмотрщик вагонов;
- 16275 Осмотрщик-ремонтник вагонов;
- 16783 Поездной электромеханик;
- 16878 Помощник машиниста тепловоза;
- 16885 Помощник машиниста электровоза;
- 16887 Помощник машиниста электропоезда;
- 18507 Слесарь по осмотру и ремонту локомотивов на пунктах технического обслуживания (4—6 разряды);
- 18540 Слесарь по ремонту подвижного состава (5—8 разряды).

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

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

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

- измерять параметры электронных схем;
- пользоваться электронными приборами и оборудованием.

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

- принцип работы и характеристики электронных приборов;
- принцип работы микропроцессорных систем.

4.3 Личностные результаты

| Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы) | Код личностных результатов реализации программы воспитания |
|--|---|
| Осознающий себя гражданином и защитником великой страны | ЛР 1 |
| Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа» | ЛР 4 |
| Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности. | ЛР 7 |
| Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях | ЛР 9 |
| Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой | ЛР 10 |
| Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры | ЛР 11 |
| Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные субъектами образовательного процесса (при наличии) | |
| Знающий и соблюдающий нормы кодекса профессиональной этики | ЛР 13 |

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

максимальной учебной нагрузки обучающегося — 102 часа, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося — 68 часов;
самостоятельной работы обучающегося — 34 часа.

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) | 102 |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 68 |
| в том числе: | |
| лабораторные занятия | 10 |
| контрольная работа | 1 |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего) | 34 |
| в том числе: | |
| подготовка к лабораторным занятиям и контрольной работе | 17 |
| подготовка сообщений или презентаций | 17 |
| <i>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачёта</i> | |

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины
«Электроника и микропроцессорная техника»**

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся | Объем часов | Уровень освоения |
|---|--|-------------|------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Раздел 1. Электронные приборы | | 34 | |
| Тема 1.1. Физические основы полупроводниковых приборов | Содержание учебного материала Собственная и примесная проводимость полупроводников. Физические основы образования и свойства $p-n$ перехода. Емкость $p-n$ -перехода, пробой $p-n$ -перехода | 2 | 1 |
| | Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. Подготовка к лабораторному занятию. Подготовка сообщений или презентаций. Примерная тематика сообщений или презентаций: Собственная проводимость полупроводников. Примерная проводимость полупроводников. Образование $p-n$ -перехода. Физические процессы, проходящие в $p-n$ -переходе. Свойства $p-n$ -перехода. Вольтамперная характеристика $p-n$ -перехода. Емкость $p-n$ -перехода. Виды пробоев $p-n$ -перехода | 1 | |
| Тема 1.2. Полупроводниковые диоды | Содержание учебного материала Конструкция диодов. Основные характеристики и параметры полупроводниковых диодов. Классификация полупроводниковых диодов, условные обозначения. Маркировка, применение | 2 | 1 |
| | Лабораторное занятие Исследование работы диодов | 2 | 2 |
| | Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. Подготовка к защите отчетов по лабораторному занятию. Подготовка сообщений или презентаций. Примерная тематика сообщений или презентаций: | 2 | |

| | | | |
|-----------------------|--|---|---|
| | <p>Полупроводниковые диоды: выпрямительные, стабилитроны, туннельные, фотодиоды, светодиоды, варикапы, силовые, лавинные; условные обозначения.</p> <p>Технология изготовления диодов, конструкция, выводы диода – анод и катод.</p> <p>Применение полупроводниковых диодов, маркировка.</p> <p>Основные параметры полупроводниковых диодов: напряжение, ток, мощность</p> | | |
| Тема 1.3. Тиристоры | <p>Содержание учебного материала</p> <p>Конструкция тиристоров.</p> <p>Принцип действия тиристоров, классификация, условные обозначения. Основные характеристики и параметры тиристоров, применение</p> | 2 | 2 |
| | <p>Лабораторное занятие</p> <p>Исследование работы тиристора</p> | 2 | 2 |
| | <p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Работа с конспектом лекции.</p> <p>Подготовка к защите отчетов по лабораторному занятию. Выполнение рефератов, подготовка презентаций. Примерная тематика сообщений или презентаций:</p> <p>Принцип действия тиристоров. Динисторы, тринисторы, симисторы, силовые, лавинные, условные обозначения.</p> <p>Технология изготовления тиристоров, конструкция, выводы тиристора - анод и катод, управляющий электрод.</p> <p>Применение тиристоров.</p> <p>Параметры тиристоров: напряжение, ток, мощность, маркировка</p> | 2 | |
| Тема 1.4. Транзисторы | <p>Содержание учебного материала</p> <p>Принцип действия, классификация транзисторов, условные обозначения. Основные характеристики и параметры транзисторов. Схемы включения биполярных транзисторов. Режимы работы</p> | 4 | 2 |
| | <p>Лабораторные занятия</p> <p>Исследование работы транзистора в режиме усиления, измерение основных параметров.</p> <p>Исследование работы транзистора в ключевом режиме</p> | 4 | 2 |
| | <p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Работа с конспектом лекции.</p> <p>Подготовка к защите отчетов по лабораторным занятиям. Подготовка сообщений или презентаций. Примерная тематика сообщений или презентаций: Принцип действия транзистора, транзисторы р- и n- проводимости. Классификация транзисторов, условные обозначения.</p> <p>Схема включения транзистора с общим эмиттером. Статический и нагрузочный режимы работы. Схема включения транзистора с общей базой. Статический и нагрузочный режимы</p> | 4 | |

| | | | |
|--|---|----|---|
| | <p>работы. Схема включения транзистора с общим коллектором (эмиттерный повторитель). Статический и нагрузочный режимы работы. Ключевой режим работы транзистора. Основные характеристики и параметры биполярных транзисторов, применение, маркировка</p> | | |
| <p>Тема 1.5. Интегральные микросхемы</p> | <p>Содержание учебного материала Понятие об элементах, компонентах интегральных микросхем; активные и пассивные элементы. Уровень интеграции. Классификация интегральных микросхем, система обозначений.</p> | 2 | 2 |
| | <p>Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. Подготовка сообщений или презентаций. Примерная тематика сообщений или презентаций: Активные и пассивные элементы микросхем: диоды, транзисторы, резисторы, конденсаторы. Классификация и назначение интегральных микросхем. Аналоговые и цифровые микросхемы</p> | 1 | |
| <p>Тема 1.6. Полупроводниковые фотоприборы</p> | <p>Содержание учебного материала Фоторезисторы, фотодиоды, фототиристоры, фототранзисторы, светодиоды и их принцип действия, условные обозначения, применение. Полупроводниковые лазеры, принцип действия, применение. Оптроны, принцип действия, условные обозначения, область применения. Термисторы, принцип действия, условные обозначения, применение</p> | 2 | 2 |
| | <p>Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. Подготовка сообщений или презентаций. Примерная тематика сообщений, рефератов или презентаций: Фоторезисторы, фотодиоды, фототиристоры, фототранзисторы, принцип действия, применение. Светодиоды, принцип действия, применение. Полупроводниковые лазеры, принцип действия, применение. Оптроны, разновидности, принцип действия, условные обозначения, применение. Термисторы, принцип действия, условные обозначения, применение</p> | 2 | |
| <p>Раздел 2. Электронные усилители и генераторы</p> | | 16 | |
| <p>Тема 2.1. Электронные усилители</p> | <p>Содержание учебного материала Классификация усилителей, структурная схема усилителя. Основные характеристики и параметры усилителей. Режимы работы усилителей. Усилители напряжения. Усилители</p> | 4 | 2 |

| | | | |
|-------------------------------------|--|---|---|
| | <p>мощности.</p> <p>Усилители тока. Дифференциальные усилители.</p> <p>Операционные усилители, интегральное исполнение, условное обозначение, применение.</p> | | |
| | <p>Лабораторное занятие</p> <p>Исследование электронной схемы инвертирующего и неинвертирующего усилителей, измерение основных параметров.</p> | 2 | 2 |
| | <p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Работа с конспектом лекции.</p> <p>Подготовка к защите отчетов по лабораторному занятию. Подготовка сообщений или презентаций.</p> <p>Примерная тематика сообщений или презентаций:</p> <p>Классификация усилителей, структурная схема усилителя.</p> <p>Основные характеристики и параметры усилителей. Обратная связь в усилителях.</p> <p>Режимы работы усилителей.</p> <p>Усилители напряжения, принцип работы.</p> <p>Усилители мощности, принцип работы.</p> <p>Операционные усилители, схемы усилителей напряжения на операционном усилителе</p> | 2 | |
| Тема 2.2. Электронные генераторы | <p>Содержание учебного материала</p> <p>Классификация электронных генераторов. Автогенератор типа RC. Схема, принцип работы. Стабилизация частоты генераторов. Кварцевый генератор. Электрические импульсы. Классификация, основные параметры. Генератор линейно-изменяющегося напряжения. Симметричный мультивибратор. Мультивибратор на операционном усилителе. Триггер Шмитта.</p> | 4 | 2 |
| | <p>Лабораторное занятие</p> <p>Исследование мультивибраторов</p> | 2 | 2 |
| | <p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Работа с конспектом лекции.</p> <p>Подготовка к защите отчетов по лабораторным занятиям. Подготовка сообщений или презентаций. Примерная тематика сообщений или презентаций:</p> <p>Классификация электронных генераторов.</p> <p>Автогенератор типа RC на дискретных элементах, принцип работы.</p> <p>Схема генератора типа RC на операционном усилителе. Принцип работы кварцевого резонатора.</p> <p>Схема кварцевого генератора.</p> <p>Классификация электрических импульсов. Параметры импульсов. Работа схемы</p> | 2 | |

| | | | |
|---|--|-----------|----------|
| | симметричного мультивибратора на дискретных элементах. Схема мультивибратора на операционном усилителе | | |
| Раздел 3. Источники вторичного питания | | 21 | |
| Тема 3.1. Неуправляемые выпрямители | Содержание учебного материала Классификация выпрямителей. Принцип действия однофазных выпрямителей, временные диаграммы напряжений, основные параметры. Трехфазные выпрямители, принцип действия, временные диаграммы | 2 | 2 |
| | Лабораторное занятие Исследование электронной схемы однофазного мостового неуправляемого выпрямителя, измерение основных параметров | 2 | 2 |
| | Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. Подготовка к защите отчетов по лабораторному занятию. Подготовка сообщений или презентаций. Примерная тематика для подготовки сообщений или презентаций: Классификация выпрямителей. Однофазный однополупериодный выпрямитель; принцип действия, временные диаграммы напряжений, среднее значение выпрямленного напряжения, применение. Однофазный двухполупериодный выпрямитель со средней точкой; принцип действия, временные диаграммы напряжений, среднее значение выпрямленного напряжения, применение. Однофазный мостовой выпрямитель, принцип действия, временные диаграммы напряжений, среднее значение выпрямленного напряжения, применение. Трехфазный выпрямитель, выполненный по схеме «звезда Ларионова»; принцип действия, временные диаграммы, применение | 2 | |
| | | | |
| Тема 3.2. Управляемые выпрямители | Содержание учебного материала Принцип действия управляемых выпрямителей. Временные диаграммы. Применение. Особенности трехфазных управляемых выпрямителей. Система управления выпрямителями | 2 | 2 |
| | Лабораторное занятие Исследование электронной схемы однополупериодного управляемого выпрямителя, измерение основных параметров | 2 | 2 |
| | Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. | 1 | |

| | | | |
|--|--|-----------|----------|
| | <p>Подготовка к защите отчетов по лабораторному занятию.</p> <p>Подготовка сообщений или презентаций.</p> <p>Примерная тематика сообщений или презентаций:</p> <p>Принцип действия управляемых выпрямителей на примере однофазной схемы.</p> <p>Особенности трехфазных управляемых выпрямителей.</p> <p>Применение управляемых выпрямителей</p> | | |
| Тема 3.3. Сглаживающие фильтры | <p>Содержание учебного материала</p> <p>Назначение и классификация фильтров.</p> <p>Сглаживающие фильтры с пассивными элементами: емкостные, индуктивные. Принцип действия. Коэффициент сглаживания.</p> <p>Однозвенные и многозвенные фильтры.</p> <p>Активные фильтры</p> | 2 | 2 |
| | <p>Лабораторное занятие</p> <p>Исследование свойств сглаживающих фильтров</p> | 2 | 2 |
| | <p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Работа с конспектом лекции.</p> <p>Подготовка к защите отчетов по лабораторному занятию.</p> <p>Подготовка сообщений или презентаций.</p> <p>Примерная тематика сообщений или презентаций:</p> <p>Назначение и классификация фильтров.</p> <p>Г-образные RC- и LC- фильтры, принцип действия.</p> <p>П-образный пассивный фильтр.</p> <p>Понятие «активные фильтры»</p> | 1 | |
| Тема 3.4. Стабилизаторы напряжения и тока | <p>Содержание учебного материала</p> <p>Классификация стабилизаторов, применение. Принцип работы параметрического стабилизатора напряжения. Принцип работы компенсационного стабилизатора напряжения.</p> <p>Компенсационный стабилизатор тока</p> | 2 | 2 |
| | <p>Лабораторное занятие</p> <p>Исследование параметрического стабилизатора напряжения</p> | 2 | 2 |
| | <p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Работа с конспектом лекции.</p> <p>Подготовка к защите отчетов по лабораторному занятию. Подготовка сообщений или презентаций. Примерная тематика сообщений или презентаций: Классификация стабилизаторов, применение. Принцип работы параметрического стабилизатора напряжения</p> | 1 | |
| Раздел 4. Логические устройства | | 16 | |

| | | | |
|---|---|-----------|----------|
| Тема 4.1. Логические элементы цифровой техники | Содержание учебного материала Логические элементы И, ИЛИ, НЕ. Условные обозначения, таблицы истинности. Логические элементы ИЛИ-НЕ, И-НЕ. Условные обозначения, таблицы истинности. Элемент 2И-НЕ в интегральном исполнении, принцип работы | 2 | 2 |
| | Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. Подготовка сообщений или презентаций. Примерная тематика сообщений или презентаций: Логические элементы И, ИЛИ, НЕ. Условные обозначения, таблица истинности. Основные базисные логические элементы И-НЕ, ИЛИ-НЕ. Условные обозначения, таблицы истинности. Элемент 2И-НЕ в интегральном исполнении, принцип работы | 2 | |
| Тема 4.2. Комбинационные цифровые устройства | Содержание учебного материала Комбинационные цифровые устройства: шифратор, дешифратор, мультиплексор, демультиплексор, полусумматор, сумматор. Условные обозначения, назначение выводов, применение | 2 | 2 |
| | Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. Подготовка сообщений или презентаций. Примерная тематика сообщений или презентаций: Комбинационные цифровые устройства: шифратор, дешифратор, мультиплексор, демультиплексор, полусумматор, сумматор. Условные обозначения, назначение выводов, применение | 2 | |
| Тема 4.3. Последовательные цифровые устройства | Содержание учебного материала Последовательные цифровые устройства: триггер, счетчик, регистр. Условные обозначения, назначение выводов, применение. RS-триггер, JK-триггер, D-триггер, T-триггер; принцип работы, таблицы истинности | 3 | 2 |
| | Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. Подготовка сообщений или презентаций. Примерная тематика сообщений или презентаций: Последовательные цифровые устройства: триггер, счетчик, регистр. Условные обозначения, назначение выводов, применение. RS-триггер, JK-триггер, D-триггер, T-триггер, принцип работы, таблицы истинности | 4 | |
| | Контрольная работа По разделу 4. Логические устройства | 1 | 3 |
| | | | |
| Раздел 5. Микропроцессорные системы | | 15 | |

| | | | |
|--|--|----------|----------|
| Тема 5.1. Полупроводниковая память | Содержание учебного материала Назначение и классификация запоминающих устройств. Статические, динамические, перепрограммируемые запоминающие устройства. Флэш-память. Область применения | 2 | 2 |
| | Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. Подготовка сообщений или презентаций. Примерная тематика сообщений или презентаций: Классификация запоминающих устройств. Статические, динамические, перепрограммируемые запоминающие устройства; назначение, область применения. Понятия ROM, RAM, CMOS-память, кэш-память. Флэш-память, использование во внешних запоминающих устройствах | 1 | |
| Тема 5.2. Аналого-цифровые и цифроаналоговые устройства | Содержание учебного материала Цифровая обработка электрических сигналов: дискретизация, квантование. Принцип работы аналого-цифрового преобразователя, применение. Принцип работы цифро-аналогового преобразователя, применение | 4 | 2 |
| | Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. Подготовка сообщений или презентаций. Примерная тематика сообщений или презентаций: Цифровая обработка электрических сигналов: дискретизация, квантование. Частота дискретизации, уровни квантования. Теорема Котельникова (Найквиста-Шеннона). Разрядность. Принцип работы аналого-цифрового преобразователя. Условные обозначения, применение. Принцип работы цифро-аналогового преобразователя. Условные обозначения, применение | 2 | |
| Тема 5.3. Микропроцессоры | Содержание учебного материала Структура процессора, назначение структурных блоков. Архитектура процессоров. CISC-, RISC-, VLIW-процессоры. Микропроцессоры, разновидности, применение. Цифровые сигнальные процессоры, применение. Микроконтроллеры, системы на кристалле, применение | 4 | 2 |
| | Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. Подготовка сообщений или презентаций. Подготовка к экзамену. Примерная тематика сообщений или презентаций: Структура процессора: арифметико-логическое устройство, устройство управления, внутренняя шина, внутренняя память, регистры команд, адреса, данных. Понятие архитектуры фон Неймана, гарвардской архитектуры. Процессоры с полным набором команд (CISC), процессоры с сокращенным набором команд | 2 | |

| | | | |
|--|--|------------|--|
| | (RISC), процессоры со сверхдлинным командным словом (VLIW). Производители, применение. Цифровые сигнальные процессоры, их применение. Микроконтроллеры, системы на кристалле, применение | | |
| | Всего | 102 | |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 2 — репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
 3 — продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия лаборатории «Электроника и микропроцессорная техника».

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- рабочие места по числу обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий по электронике и микропроцессорной технике;
- лабораторный стенд «Теория электрических цепей и основы электроники».

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. *Берикашвили В.Ш, Черепанов А.К.* Электронная техника. М.: Издательский центр «Академия», 2009.
2. *Гальперин М.В.* Электронная техника. М.: Форум- Инфра-М, 2005.
3. *Гукова Н.С.* Электротехника и электроника : Учеб. пособие ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. – 119 с.
4. *Горошков Б.И.* Электронная техника / *Горошков Б.И., Горошков А.Б.* М.: Academia, 2005.
5. *Дунаев С.Д., Золотарев С.Н.* Цифровая схемотехника. М.: ГОУ «УМЦ ЖДТ», 2007.
6. *Мизерная З.А.* Электронная техника. М.: ГОУ «УМЦ ЖДТ», 2006.
7. *Мышляева И.М.* Цифровая схемотехника. М.: Издательский центр «Академия», 2009.
8. *Синдеев Ю.Г.* Электротехника с основами электроники, Феникс, 2013

Дополнительные источники:

1. *Кузин А.В.* Микропроцессорная техника М.: Академия, 2008.
2. *Теплякова О.А.* Электроника и электротехника. Волгоград: Инфолио, 2008.
3. *Угрюмов Е.П.* Цифровая схемотехника М.: ИНФРА-М, 2001.

Электронные образовательные ресурсы:

1. *Акимова Г.Н.* Электронная техника: электронный аналог печатного издания. М.: ГОУ «УМЦ ЖДТ», 2005.
2. *Дунаев С.Д.* Электроника, микроэлектроника и автоматика: электронный аналог печатного издания. М.: ГОУ «УМЦ ЖДТ», 2005.

Средства массовой информации:

1. «Электроника-инфо» // Форма доступа: electronica.nsys.by/pages
2. «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 лабораторных занятий, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, сдачи экзамена.

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения |
|---|--|
| умения: измерять параметры электронных схем | оценка защиты отчетов по лабораторным занятиям |
| пользоваться электронными приборами и оборудованием | оценка защиты отчетов по лабораторным занятиям |
| знания: принципов работы и характеристик электронных приборов | оценка защиты отчетов по лабораторным занятиям, устного опроса; контрольной работы |
| принципа работы микропроцессорных систем | экспертное наблюдение и оценка сообщений или презентаций |