

РОСЖЕЛДОР
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ростовский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО РГУПС)
Волгоградский техникум железнодорожного транспорта
(ВТЖТ – филиал РГУПС)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ЭЛЕКТРОНИКА И МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ
ТЕХНИКА**

для специальности

**23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог
(Вагоны)**

ОДОБРЕНО

УТВЕРЖДАЮ

Цикловой комиссией специальности
23.02.06 Техническая эксплуатация
подвижного состава железных дорог
Председатель ЦК

Заместитель директора

 Н.В. Сорочан

 Е.В. Соби́на

«24» октября 2022 г.

«24» октября 2022 г.

 Н.В. Сорочан

 Е.В. Соби́на

«01» июня 2023 г.

«01» июня 2023 г.

«__» _____ 20 г

«__» _____ 20 г.

«__» _____ 20 г.

«__» _____ 20 г.

«__» _____ 20 г.

«__» _____ 20 г.

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

Организация-разработчик: Волгоградский техникум железнодорожного
транспорта – филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Ростовский
государственный университет путей сообщений».

Разработчик:

Жирнова Валентина Михайловна - преподаватель ВТЖТ – филиала РГУПС

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электроника и микропроцессорная техника

1.1. Область применения программы

Рабочая программа дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена базовой подготовки в соответствии с ФГОС по специальности 23.02.06. Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре подготовки специалистов среднего звена

- дисциплина общепрофессионального цикла.

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

уметь: - измерять параметры электронных схем; - пользоваться электронными приборами и оборудованием.	ОК 1 – 9 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3.
знать: - принцип работы и характеристики электронных приборов; - принцип работы микропроцессорных систем.	ПК 2.3. ПК 3.1. ПК 3.2.

Обучающийся должен овладеть следующими общими и профессиональными компетенциями.

ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии 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 межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения

ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 8.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 9.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ПК 1.1.	Эксплуатировать подвижной состав железных дорог.
ПК 1.2.	Производить техническое обслуживание и ремонт подвижного состава железных дорог в соответствии с требованиями технологических процессов.
ПК 1.3.	Обеспечивать безопасность движения подвижного состава.
ПК 2.3.	Контролировать и оценивать качество выполняемых работ.
ПК 3.1.	Оформлять техническую и техническую документацию.
ПК 3.2.	Разрабатывать технологические процессы на ремонт отдельных деталей и узлов подвижного состава железных дорог в соответствии с нормативной документацией.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины для базовой подготовки:

максимальной учебной нагрузки обучающегося - **106 часов**, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - **74 часа**;
самостоятельной работы обучающегося - **26 часа**;
консультации – **6 часов**.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электроника и микропроцессорная техника

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы для базовой подготовки

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	106
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	74
в том числе:	
лабораторные занятия	20
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	26
Консультации	6
Итоговая аттестация в форме <i>дифференцированного зачета</i>	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Электроника и микропроцессорная техника.

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные занятия, самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Электронные приборы		40	
Тема 1.1. Физические основы полупроводниковых приборов	<p>Содержание учебного материала</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Физические основы образования и свойства p-n перехода. 2. Емкость p-n перехода, пробой p-n перехода. <p>Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. Подготовка сообщений или презентаций</p> <p>Темы для подготовки сообщений или презентаций</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Собственная проводимость полупроводников. 2. Примесная проводимость полупроводников. 3. Образование p-n перехода. 4. Физические процессы, проходящие в p-n переходе. Свойства p-n перехода 5. Свойства p-n перехода. Вольтамперная характеристика p-n перехода. 7. Емкость p-n перехода. Виды пробоев p-n перехода. 	4	2
Тема 1.2. Полупроводниковые диоды	<p>Содержание учебного материала</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Конструкция диодов. 2. Основные характеристики и параметры полупроводниковых диодов. 3. Классификация полупроводниковых диодов, условные обозначения. Маркировка, применение. <p>Лабораторное занятие 1 Исследование работы диодов.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. Подготовка к защите отчётов по лабораторному занятию. Подготовка сообщений или презентаций.</p> <p>Темы для подготовки сообщений или презентаций</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Полупроводниковые диоды: выпрямительные, стабилитроны, туннельные, фотодиоды, светодиоды, варикапы, силовые, лавинные, условные обозначения. 2. Технология изготовления диодов, конструкция, выводы диода – анод и катод. 3. Применение полупроводниковых диодов, маркировка. 4. Основные параметры полупроводниковых диодов: напряжение, ток, мощность. 	4	2
Тема 1.3. Тиристоры	<p>Содержание учебного материала</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Конструкция тиристоров 2. Принцип действия тиристоров, классификация, условные обозначения. 	2	2

	3. Основные характеристики и параметры тиристоров, применение.		
	Лабораторное занятие 2 Исследование работы тиристора	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. Подготовка к защите отчётов по лабораторному занятию. Выполнение рефератов, подготовка сообщений или презентаций.	2	
Тема 1.4. Транзисторы	Содержание учебного материала Принцип действия, классификация транзисторов, условные обозначения. Основные характеристики и параметры транзисторов. Схемы включения биполярных транзисторов. Режимы работы	6	
	Лабораторное занятие 3 Исследование работы транзистора в режиме усиления, измерение основных параметров. 4 Исследование работы транзистора в ключевом режиме	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. Подготовка сообщений или презентаций. Темы для подготовки сообщений или презентаций 1. Принцип действия транзистора, транзисторы р- и n- проводимости. 2. Классификация транзисторов, условные обозначения. 3. Схема включения транзистора с общим эмиттером. Статический и нагрузочный режимы работы. 4. Схема включения транзистора с общей базой. Статический и нагрузочный режимы работы. 5. Схема включения транзистора с общим коллектором (эмиттерный повторитель). Статический и нагрузочный режимы работы. 6. Ключевой режим работы транзистора. 7. Основные характеристики и параметры биполярных транзисторов, применение, маркировка.	2	
Тема 1.5. Интегральные микросхемы	Содержание учебного материала 1. Понятие об элементах, компонентах интегральных микросхем, активные и пассивные элементы. Уровень интеграции. 2. Классификация интегральных микросхем, система обозначений.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. Подготовка сообщений или презентаций. Темы для подготовки сообщений или презентаций 1. Активные и пассивные элементы микросхем: диоды, транзисторы, резисторы, конденсаторы. 2. Классификация и назначение интегральных микросхем. Аналоговые и цифровые микросхемы.	1	
Тема 1.6. Полупроводниковые фотоприборы	Содержание учебного материала 1. Фоторезисторы, фотодиоды, фототиристоры, фототранзисторы, светодиоды: их принцип действия, условные обозначения, применение. 2. Полупроводниковые лазеры, принцип действия, применение 3. Оптроны, принцип действия, условные обозначения, область применения. 4. Термисторы, принцип действия, условное обозначение, применение.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся	2	

	<p>Работа с конспектом лекции. Подготовка сообщений или презентаций.</p> <p>Темы для подготовки сообщений или презентаций</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Фоторезисторы, фотодиоды, фототиристоры, фототранзисторы, принцип действия, применение. 2. Светодиоды, принцип действия, применение. 3. Полупроводниковые лазеры, принцип действия, применение. 4. Оптроны, разновидности, принцип действия, условные обозначения, применение. 5. Термисторы, принцип действия, условное обозначение, применение. 		
Раздел 2. Электронные усилители и генераторы		15	
Тема 2.1. Электронные усилители	Содержание учебного материала	4	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация усилителей, структурная схема усилителя. 2. Основные характеристики и параметры усилителей. 3. Режимы работы усилителей. 4. Усилители напряжения. 5. Усилители мощности. 6. Усилители тока. Дифференциальные усилители. 7. Операционные усилители, интегральное исполнение, условное обозначение, применение. 		2
	Лабораторное занятие 5 Исследование электронной схемы инвертирующего и неинвертирующего усилителей, измерение основных параметров	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. Подготовка к защите отчётов по лабораторному занятию. Подготовка сообщений или презентаций Темы для подготовки сообщений или презентаций	2	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация усилителей, структурная схема усилителя. 2. Основные характеристики и параметры усилителей. Обратная связь в усилителях. 3. Режимы работы усилителей. 4. Усилители напряжения, принцип работы. 5. Усилители мощности, принцип работы. 6. Операционные усилители, схемы усилителей напряжения на операционном усилителе. 		
Тема 2.2. Электронные генераторы	Содержание учебного материала	4	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация электронных генераторов. 2. Автогенератор типа RC. Схема, принцип работы. 3. Стабилизация частоты генераторов. Кварцевый генератор. 4. Электрические импульсы. Классификация, основные параметры. 5. Генератор линейно-изменяющегося напряжения. 6. Симметричный мультивибратор. 7. Мультивибратор на операционном усилителе. 		2
		2	
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. Подготовка к защите отчётов по лабораторным занятиям. Подготовка сообщений или презентаций.	2	

	<p>Темы для подготовки сообщений или презентаций</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация электронных генераторов. 2. Автогенератор типа RC на дискретных элементах, принцип работы. 3. Схема генератора типа RC на операционном усилителе. 4. Принцип работы кварцевого резонатора. 5. Схема кварцевого генератора. 6. Классификация электрических импульсов. Параметры импульсов. 7. Работа схемы симметричного мультивибратора на дискретных элементах. 8. Схема мультивибратора на операционном усилителе. 		
	Контрольная работа Контрольная работа по разделам 1 и 2 «Электронные приборы», «Электронные усилители и генераторы».	2	
Раздел 3. Источники вторичного питания		28	
Тема 3.1. Неуправляемые выпрямители	<p>Содержание учебного материала</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация выпрямителей. 2. Принцип действия однофазных выпрямителей, временные диаграммы напряжений, основные параметры. 3. Трехфазные выпрямители, принцип действия, временные диаграммы. <p>Лабораторное занятие</p> <ol style="list-style-type: none"> 6 Исследование мультивибраторов 7 Исследование электронной схемы однофазного мостового неуправляемого выпрямителя, измерение основных параметров 	2	2
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Работа с конспектом лекции. Подготовка к защите отчётов по лабораторному занятию. Подготовка сообщений или презентаций.</p> <p>Темы для подготовки сообщений или презентаций</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация выпрямителей. 2. Однофазный однополупериодный выпрямитель, принцип действия, временные диаграммы напряжений, среднее значение выпрямленного напряжения, применение. 3. Однофазный двухполупериодный выпрямитель со средней точкой, принцип действия, временные диаграммы напряжений, среднее значение выпрямленного напряжения, применение. 4. Однофазный мостовой выпрямитель, принцип действия, временные диаграммы напряжений, среднее значение выпрямленного напряжения, применение. 5. Трехфазный выпрямитель, выполненный по схеме «звезда Ларионова», принцип действия, временные диаграммы, применение. 	4	
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Работа с конспектом лекции. Подготовка к защите отчётов по лабораторному занятию.</p>	2	
Тема 3.2. Управляемые выпрямители	<p>Содержание учебного материала</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Принцип действия управляемых выпрямителей. Временные диаграммы. Применение. 2. Особенности трехфазных управляемых выпрямителей. Система управления выпрямителями. 	4	2
	<p>Лабораторные занятия</p> <ol style="list-style-type: none"> 8 Исследование электронной схемы однополупериодного управляемого выпрямителя, измерение основных параметров 	2	
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Работа с конспектом лекции. Подготовка к защите отчётов по лабораторному занятию.</p>	1	

	<p>Подготовка сообщений или презентаций.</p> <p>Темы для подготовки сообщений или презентаций</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Принцип действия управляемых выпрямителей на примере однофазной схемы. 2. Особенности трехфазных управляемых выпрямителей. 3. Применение управляемых выпрямителей. 		
Тема 3.3. Сглаживающие фильтры	Содержание учебного материала	2	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение и классификация фильтров. 2. Сглаживающие фильтры с пассивными элементами: емкостные, индуктивные. Принцип действия. Коэффициент сглаживания. 3. Однозвенные и многозвенные фильтры. 4. Активные фильтры. 		2
	Лабораторные занятия 9 Исследование свойств сглаживающих фильтров	2	
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Работа с конспектом лекции. Подготовка к защите отчётов по лабораторному занятию. Подготовка сообщений или презентаций.</p> <p>Темы для подготовки сообщений или презентаций</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение и классификация фильтров. 2. Г-образные RC- и LC- фильтры, принцип действия. 3. П-образный пассивный фильтр. 4. Понятие «активные фильтры». 	1	
Тема 3.4. Стабилизаторы напряжения и тока	Содержание учебного материала	2	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация стабилизаторов, применение. Принцип работы параметрического стабилизатора напряжения. 2. Принцип работы компенсационного стабилизатора напряжения. 3. Компенсационный стабилизатор тока. 		2
	Лабораторные занятия 10 Исследование параметрического стабилизатора напряжения	2	
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Работа с конспектом лекции. Подготовка к защите отчётов по лабораторному занятию. Подготовка сообщений или презентаций.</p> <p>Темы для подготовки сообщений или презентаций</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация стабилизаторов, применение. 2. Принцип работы параметрического стабилизатора напряжения. 	1	
Раздел 4. Логические устройства		13	
Тема 4.1. Логические элементы	Содержание учебного материала	2	
	1. Логические элементы И, ИЛИ, НЕ. Условные обозначения, таблицы истинности.		2

цифровой техники	2. Логические элементы ИЛИ-НЕ, И-НЕ. Условные обозначения, таблицы истинности. 3. Элемент 2И-НЕ в интегральном исполнении, принцип работы.		
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. Подготовка сообщений или презентаций. Подготовка к защите отчета по лабораторному занятию Примерные темы для подготовки сообщений или презентаций 1. Логические элементы И, ИЛИ, НЕ. Условные обозначения, таблица истинности. 2. Основные базисные логические элементы И-НЕ, ИЛИ-НЕ. Условные обозначения, таблицы истинности. 3. Элемент 2И-НЕ в интегральном исполнении, принцип работы.	1	
Тема 4.2. Комбинационные цифровые устройства	Содержание учебного материала Комбинационные цифровые устройства: шифратор, дешифратор, мультиплексор, демultipлексор, полусумматор, сумматор. Условные обозначения, назначение выводов, применение.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. Подготовка сообщений или презентаций. Темы для подготовки сообщений или презентаций Комбинационные цифровые устройства: шифратор, дешифратор, мультиплексор, демultipлексор, полусумматор, сумматор. Условные обозначения, назначение выводов, применение.	1	
Тема 4.3. Последовательностные цифровые устройства	Содержание учебного материала 1. Последовательностные цифровые устройства: триггер, счетчик, регистр. Условные обозначения, назначение выводов, применение. Триггер Шмитта. 2. RS-триггер, JK-триггер, D-триггер, T-триггер, принцип работы, таблицы истинности.	4	2
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. Подготовка сообщений или презентаций. Подготовка к защите отчета по лабораторному занятию Темы для подготовки сообщений или презентаций 1. Последовательностные цифровые устройства: триггер, счетчик, регистр. Условные обозначения, назначение выводов, применение. 2. RS-триггер, JK-триггер, D-триггер, T-триггер, принцип работы, таблицы истинности.	1	
Раздел 5. Микропроцессорные системы		10	
Тема 5.1. Полупроводниковая память	Содержание учебного материала 1. Назначение и классификация запоминающих устройств. 2. Статические, динамические, перепрограммируемые запоминающие устройства. Флэш-память. Область применения.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. Подготовка сообщений или презентаций. Темы для подготовки сообщений или презентаций 1. Классификация запоминающих устройств. 2. Статические, динамические, перепрограммируемые запоминающие устройства, назначение, область применения. Понятия ROM, RAM, CMOS-память, кэш-память.	1	

Тема 5.2. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые устройства	Содержание учебного материала	2	
	1. Цифровая обработка электрических сигналов: дискретизация, квантование. 2. Принцип работы аналого-цифрового преобразователя, применение. 3. Принцип работы цифро-аналогового преобразователя, применение.		2
		2	
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. Подготовка сообщений или презентаций. Примерные темы для подготовки сообщений или презентаций 1. Цифровая обработка электрических сигналов: дискретизация, квантование. Частота дискретизации, уровни квантования. Теорема Котельникова (Найквиста-Шеннона). Разрядность. 2. Принцип работы аналого-цифрового преобразователя. Условные обозначения, применение. 3. Принцип работы цифро-аналогового преобразователя. Условные обозначения, применение.	1	
Тема 5.3. Микропроцессоры	Содержание учебного материала	2	
	1. Структура процессора, назначение структурных блоков. 2. Архитектура процессоров. CISC-, RISC-, VLIW-процессоры. 3. Микропроцессоры, разновидности, применение. 4. Цифровые сигнальные процессоры, применение. 5. Микроконтроллеры, системы на кристалле, применение.		2
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. Подготовка сообщений или презентаций. Подготовка к экзамену. Темы для подготовки сообщений или презентаций 1. Структура процессора: арифметико-логическое устройство, устройство управления, внутренняя шина, внутренняя память, регистры команд, адреса, данных. 2. Понятие архитектуры фон Неймана, гарвардской архитектуры. 3. Процессоры с полным набором команд (CISC), процессоры с сокращенным набором команд (RISC), процессоры со сверхдлинным командным словом (VLIW). Производители, применение. 4. Цифровые сигнальные процессоры, их применение. 5. Микроконтроллеры, системы на кристалле, применение.	1	
	Консультации	6	
	Всего:	106	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

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

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

Рабочие места по количеству обучающихся.

Учебно-методический комплекс.

Технические средства обучения:

- персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением,
- мобильный мультимедийный проектор и экран
- стенды для лабораторных работ «Уралочка» включающие в себя:
 - источники питания;
 - коммутационную аппаратуру;
 - измерительные приборы;
 - мультиметры;
 - электронные осциллографы;
 - наборы резисторов, конденсаторов, катушек индуктивностей,

нелинейных элементов;

- образцы измерительных механизмов приборов различных систем.

Наглядные пособия:

- электрические цепи переменного тока
- основные зоны электротехники
- макеты, модели, схемы

Измерительные приборы: осциллограф; ваттметр, двулучевой осциллограф, вольтметры.

Учебная, методическая литература;

Демонстрационные плакаты.

Для самостоятельной работы:

кабинет самостоятельной подготовки обучающегося, оборудованный компьютерной техникой, локальной *сетью с выходом в Internet*.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 7 ;

Microsoft Office ProPlus 2013;

Dr.Web Security Space 9.0.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная:

1. Берикашвили, В. Ш. Электроника и микроэлектроника: импульсная и цифровая электроника : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Ш. Берикашвили. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Юрайт, 2022. — 242 с. — (Профессиональное образование). —

ISBN 978-5-534-06256-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493232> (дата обращения: 18.08.2022).

2. Миловзоров, О. В. Основы электроники : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 6-е изд., перераб. и доп. — М. : Юрайт, 2022. — 344 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03249-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489826> (дата обращения: 18.08.2022).

3. Сажнев, А. М. Микропроцессорные системы: цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. М. Сажнев. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Юрайт, 2022. — 139 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12092-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/496182> (дата обращения: 18.08.2022).

4. Электроника и микропроцессорная техника. Раздел Электронные приборы: учеб. пособие для студентов / В.М. Жирнова. – Волгоград: ВТЖТ – филиал ФГБОУ ВО РГУПС, 2021. – 64 с.

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. — М. : Юрайт, 2022. — 270 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06085-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492093> (дата обращения: 18.08.2022).

2. Лунин, В. П. Электротехника и электроника в 3 т. Том 1. Электрические и магнитные цепи : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. В. Кузнецов ; под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Юрайт, 2022. — 255 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03752-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492751> (дата обращения: 18.08.2022).

3. Электротехника и электроника в 3 т. Том 2. Электромагнитные устройства и электрические машины : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. И. Киселев, Э. В. Кузнецов, А. И. Копылов, В. П. Лунин ; под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Юрайт, 2022. — 184 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03754-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492752> (дата обращения: 18.08.2022).

4. Электротехника и электроника в 3 т. Том 3. Основы электроники и электрические измерения : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. В. Кузнецов, Е. А. Куликова, П. С. Культиасов, В. П. Лунин ; под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е

изд., перераб. и доп. — М. : Юрайт, 2022. — 234 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03756-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492705> (дата обращения: 18.08.2022).

5. Методические указания (рабочая тетрадь) по выполнению лабораторных работ для студентов очной и заочной формы обучения. Электроника и микропроцессорная техника. В.М. Жирнова; ВТЖТ – филиал ФГБОУ ВО РГУПС. – Волгоград, 2021. - 36 с.

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, экзамена.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
умения: измерять параметры электронных схем пользоваться электронными приборами и оборудованием	оценка защиты отчётов по лабораторным занятиям
знания: принципов работы и характеристики электронных приборов принцип работы микропроцессорных систем	оценка защиты отчётов по лабораторным занятиям; устный опрос; оценка сообщений или презентаций