

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

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УВР
/ О.И. Тарасова/
« 25 » июня 2023г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.04. ЭЛЕКТРОНИКА И МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА

Тамбов
2023 г

Рабочая программа учебной дисциплины «**Электроника и микропроцессорная техника**» разработана на основе примерной программы, изданной ФГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте» в 2011 году, и Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности **23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог**

Организация-разработчик: ТаТЖТ - филиал РГУПС

Разработчик: **Малеева И.В.** - преподаватель высшей категории

Рецензенты:

Т.А. Кузьмина - преподаватель ТОГАПОУ «Колледжа техники и технологии наземного транспорта им. М.С. Солнцева»

Барсукова Т.И. – преподаватель высшей категории ТаТЖТ - филиала РГУПС

Рекомендована цикловой комиссией специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог
Протокол № 09 от «17» мая 2023 г.

Председатель цикловой комиссии



/Костикова И.Н./

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее ППСЗ) в соответствии с ФГОС по специальности 23.02.06 «Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог».

Рабочая 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;
- 16275 Осмотрщик-ремонтник вагонов;
- 16878 Помощник машиниста тепловоза;
- 16885 Помощник машиниста электровоза;
- 18540 Слесарь по ремонту подвижного состава (5—8 разряды).

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

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

Обучающийся должен уметь:

- читать простейшие электронные схемы
- измерять параметры электронных схем
- пользоваться электронными приборами и оборудованием,

Обучающийся должен знать:

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

Результатом освоения программы дисциплины является овладение обучающимися профессиональными (ПК), общими (ОК) компетенциями и личностными результатами (ЛР):

Коды формируемых компетенций: ОК 1 - 7, ОК 9, ПК 1.1 – 1.3, 2.3, 3.1, 3.2

Коды формируемых личностных результатов: ЛР 4, ЛР 7, ЛР 13, ЛР 20, ЛР 26, ЛР 28, ЛР 32-34, ЛР 36-38, ЛР 40-42

Код	Наименование результата обучения
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 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности
ПК 1.1	Эксплуатировать подвижной состав железных дорог
ПК 1.2	Производить техническое обслуживание и ремонт подвижного состава железных дорог
ПК 1.3	Обеспечивать безопасность движения подвижного состава
ПК 2.3	Контролировать и оценивать качество выполняемых работ
ПК 3.1	Оформлять техническую и технологическую документацию
ПК 3.2	Разрабатывать технологические процессы на ремонт отдельных деталей и узлов подвижного состава железных дорог в соответствии с нормативной документацией
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 20	Ценностное отношение обучающихся к своему здоровью и здоровью окружающих, ЗОЖ и здоровой окружающей среде и т.д.
ЛР 13	Готовность обучающегося соответствовать ожиданиям работодателей: ответственный сотрудник, дисциплинированный, трудолюбивый, нацеленный на достижение поставленных задач, эффективно взаимодействующий с членами команды, сотрудничающий с другими людьми, проектно мыслящий
ЛР 26	Принимающий и понимающий цели и задачи социально-экономического развития Тамбова, готовый работать на их достижение, стремящийся к повышению конкурентоспособности Тамбовской области в национальном и мировом масштабах
ЛР 28	Демонстрирующий уровень подготовки, соответствующий современным стандартам и передовым технологиям, потребностям регионального рынка труда и цифровой экономики, в том числе требованиям стандартов Ворлдскилл

ЛР 32	Способный к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, региональных, общественных, государственных, общенациональных проблем
ЛР 33	Осознанно выполняющий профессиональные требования, пунктуальный, критически мыслящий, демонстрирующий профессиональную жизнестойкость
ЛР 34	Открытый к текущим и перспективным изменениям в мире труда и профессий.
ЛР 36	Мотивированный к освоению функционально близких видов профессиональной деятельности, имеющих общие объекты (условия, цели) труда, либо иные схожие характеристики.
ЛР 37	Принимающий и исполняющий стандарты антикоррупционного поведения
ЛР 38	Способный ставить перед собой цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития, в том числе с использованием цифровых средств; содействующий поддержанию престижа своей профессии и образовательной организации
ЛР 40	Демонстрирующий навыки позитивной социально-культурной деятельности по развитию молодежного самоуправления, качества гармонично развитой личности, профессиональные и творческие достижения
ЛР 41	Способный использовать различные цифровые средства и умения, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей в цифровой среде
ЛР 42	Умеющий анализировать рабочую ситуацию, осуществляющий текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, несущий ответственность за результаты своей работы

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

максимальной учебной нагрузки обучающегося — *110 часов*, в том числе:
 обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося — *72 часа*;
 из них лабораторных и практических работ — *20 часов*;
 самостоятельной работы обучающегося — *38 часов*.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	110
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	72
в том числе:	
лабораторные занятия	20
практические занятия	
контрольные работы	
курсовая работа (проект)	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	38
в том числе:	
работа со справочным материалом, составление сравнительных таблиц, работа с конспектом лекций, подготовка к защите отчетов по лабораторным и практическим занятиям, подготовка сообщений или презентаций	
<i>Промежуточная аттестация по дисциплине</i> в форме тестового контроля в 4 семестре	1
<i>Итоговая аттестация по дисциплине</i> в форме дифференцированного зачета в 5 семестре	2

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1 Электронные приборы			
Тема 1.1 Физические основы полупроводниковых приборов	<p>Содержание учебного материала Собственная и примесная проводимость полупроводников. Физические основы образования и свойства $p-n$ перехода. Емкость $p-n$-перехода, пробой $p-n$-перехода</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. Подготовка сообщений или презентаций. Тематика сообщений или презентаций: Собственная проводимость полупроводников. Примесная 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</p>	4	2
Тема 1.2 Полупроводниковые диоды	<p>Содержание учебного материала Назначение, виды, конструкция диодов. Основные характеристики и параметры полупроводниковых диодов. Классификация полупроводниковых диодов, условные обозначения. Маркировка, применение</p> <p>Лабораторное занятие Исследование работы диода</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. Подготовка к защите отчетов по лабораторному занятию. Подготовка сообщений или презентаций. Тематика сообщений или презентаций: Полупроводниковые диоды: выпрямительные, стабилитроны, туннельные, фотодиоды, светодиоды, варикапы, силовые, лавинные; условные обозначения. Технология изготовления диодов, конструкция, выводы диода – анод и катод. Применение полупроводниковых диодов, маркировка. Основные параметры полупроводниковых диодов: напряжение, ток, мощность</p>	2	2
Тема 1.3 Тиристоры	<p>Содержание учебного материала Назначение, виды, конструкция тиристоров. Принцип действия тиристоров, классификация, условные обозначения. Основные характеристики и параметры тиристоров, применение</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. Подготовка к защите отчетов по лабораторному занятию. Выполнение рефератов, подготовка презентаций. Тематика сообщений или презентаций: Принцип действия тиристоров. Динисторы, тринисторы, семисторы, силовые, лавинные, условные обозначения. Технология изготовления тиристоров, конструкция, выводы тиристора – анод и катод, управляющий электрод. Применение тиристоров. Параметры тиристоров: напряжение, ток, мощность, маркировка</p>	2	2

1	2	3	4
Тема 1.4 Транзисторы	Содержание учебного материала Принцип действия, классификация транзисторов, условные обозначения. Основные характеристики и параметры транзисторов. Схемы включения биполярных транзисторов. Режимы работы. Униполярные транзисторы. Характеристики и параметры, схемы включения, режимы работы	6	2
	Лабораторное занятие Исследование параметров транзисторов	2	
	Практическое занятие Оценка режимов работы транзисторов	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. Подготовка к защите отчетов по лабораторным занятиям. Подготовка сообщений или презентаций. Тематика сообщений или презентаций: Классификация транзисторов, условные обозначения. Принцип действия транзистора, транзисторы с <i>p-n-p</i> и <i>n-p-n</i> проводимостью. Основные характеристики и параметры биполярных и униполярных транзисторов, применение, маркировка Схемы включения транзисторов с общим эмиттером, истоком. Статический и нагрузочный режимы работы. Схемы включения транзисторов с общей базой, затвором. Статический и нагрузочный режимы работы. Схемы включения транзисторов с общим коллектором, стоком (повторители). Статический и нагрузочный режимы работы. Ключевой режим работы транзистора.	4	
Тема 1.5 Интегральные микросхемы	Содержание учебного материала Понятие об элементах, компонентах интегральных микросхем; активные и пассивные элементы. Уровень интеграции. Классификация интегральных микросхем, система обозначений	4	2
	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	3	
Тема 1.6 Полупроводниковые фотоприборы	Содержание учебного материала Фоторезисторы, фотодиоды, фототиристоры, фототранзисторы, светодиоды: их принцип действия, условные обозначения, применение. Полупроводниковые лазеры, принцип действия, применение. Оптроны, принцип действия, условные обозначения, область применения. Термисторы, принцип действия, условные обозначения, применение	4	2
	Практическое занятие Оценка параметров полупроводниковых фотоприборов	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. Подготовка сообщений или презентаций. 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.	2	

1	2	3	4
Раздел 2 Электронные усилители и генераторы			
Тема 2.1. Электронные усилители	<p>Содержание учебного материала Классификация усилителей, структурная схема усилителя. Основные характеристики и параметры усилителей. Режимы работы усилителей. Усилители напряжения. Усилители мощности. Усилители тока. Дифференциальные усилители. Обратная связь в усилителях Операционные усилители, интегральное исполнение, условное обозначение, применение</p> <p>Практическое занятие Изучение схем электронных усилителей</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. Подготовка к защите отчетов по практическому занятию. Подготовка сообщений или презентаций. Тематика сообщений или презентаций: Классификация усилителей, структурная схема усилителя. Основные характеристики и параметры усилителей. Обратная связь в усилителях. Режимы работы усилителей. Усилители напряжения, принцип работы. Усилители мощности, принцип работы. Операционные усилители, схемы усилителей напряжения на операционном усилителе</p>	5	2
Промежуточная аттестация	Тестирование	1	
Тема 2.2 Электронные генераторы	<p>Содержание учебного материала 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. Триггер Шмитта Мультивибратор на операционном усилителе</p> <p>Лабораторное занятие Исследование работы схемы автогенератора RC типа</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. Подготовка к защите отчетов по лабораторным занятиям. Подготовка сообщений или презентаций. Тематика сообщений или презентаций: Классификация электронных генераторов. Автогенератор типа RC на дискретных элементах, принцип работы. Схема генератора типа RC на операционном усилителе. Принцип работы кварцевого резонатора. Схема кварцевого генератора. Классификация электрических импульсов. Параметры импульсов. Работа схемы симметричного мультивибратора на дискретных элементах. Схема мультивибратора на операционном усилителе</p>	4	2
		2	
		2	

1	2	3	4
Раздел 3 Источники вторичного электропитания			
Тема 3.1 Неуправляемые выпрямители	<p>Содержание учебного материала Назначение, состав и классификация источников вторичного электропитания (выпрямителей). Схемы, принцип действия однофазных выпрямителей, временные диаграммы напряжений, основные параметры. Трехфазные выпрямители, принцип действия, временные диаграммы</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. Подготовка к защите отчетов по лабораторному занятию. Подготовка сообщений или презентаций. Тематика для подготовки сообщений или презентаций: Классификация выпрямителей. Однофазный однополупериодный выпрямитель, двухполупериодный 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, принцип действия, временные диаграммы, применение</p>	2	2
Тема 3.2 Управляемые выпрямители	<p>Содержание учебного материала Назначение, состав и классификация, принцип действия, временные диаграммы напряжений управляемых выпрямителей. Применение. Особенности трехфазных управляемых выпрямителей. Система управления выпрямителем</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. Подготовка сообщений или презентаций. Тематика для подготовки сообщений или презентаций: Классификация управляемых выпрямителей. Характеристика и параметры схем управляемых выпрямителей. Характеристика и параметры схем инверторов</p>	2	2
Тема 3.3 Сглаживающие фильтры	<p>Содержание учебного материала Назначение и классификация фильтров. Сглаживающие фильтры с пассивными элементами: емкостные, индуктивные. Принцип действия. Коэффициент сглаживания. Однозвенные и многозвенные фильтры.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. Подготовка сообщений или презентаций. Тематика для подготовки сообщений или презентаций: Назначение и классификация фильтров. Принцип действия LC и RC фильтров. Активные фильтры.</p>	2	2
Тема 3.4 Стабилизаторы напряжения и тока	<p>Содержание учебного материала Классификация стабилизаторов, применение. Принцип работы параметрического стабилизатора напряжения. Принцип работы компенсационного стабилизатора напряжения. Компенсационный стабилизатор тока</p>	2	2

1	2	3	4
	<p>Практическое занятие Изучение схем электронных устройств</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. Подготовка к защите отчетов по лабораторному занятию. Подготовка сообщений или презентаций. Тематика сообщений или презентаций: Классификация стабилизаторов, применение. Принцип работы параметрического и компенсационного стабилизатора напряжения</p>	2	
Раздел 4 Логические устройства			
Тема 4.1 Логические элементы цифровой техники	<p>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</p> <p>Практическое занятие Построение логической схемы в заданном базисе</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. Подготовка сообщений или презентаций. 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</p>	2	2
Тема 4.2 Комбинационные цифровые устройства	<p>Содержание учебного материала Комбинационные цифровые устройства: шифратор, дешифратор; мультиплексор, демультиплексор; сумматор. Условные обозначения, назначение выводов, применение</p> <p>Практическое занятие Изучение схем комбинационных цифровых устройств</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. Подготовка сообщений или презентаций. Тематика сообщений или презентаций: Интегральные комбинационные цифровые устройства: шифратор, дешифратор; мультиплексор, демультиплексор; сумматор.</p>	2	2
Тема 4.3 Последовательностные цифровые устройства	<p>Содержание учебного материала Последовательностные цифровые устройства : триггер (RS, D,T) , счетчик, регистр. Условные обозначения, принцип работы, применение</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. Подготовка сообщений или презентаций. Тематика сообщений или презентаций триггер (RS, D,T), счетчик, регистр.</p>	2	2

1	2	3	4
Раздел 5 Микропроцессорные системы			
Тема 5.1 Полупроводниковая память	Содержание учебного материала Назначение и классификация запоминающих устройств. Статические, динамические, перепрограммируемые запоминающие устройства. Флэш-память. Область применения	1	2
	Практическое занятие Изучение запоминающих устройств	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. Подготовка сообщений или презентаций. Тематика сообщений или презентаций: Классификация, параметры и применение запоминающих устройств. ROM, RAM, CMOS –память, кэш-память, флэш-память.	2	
Тема 5.2 Аналого-цифровые цифроаналоговые устройства	Содержание учебного материала Цифровая обработка электрических сигналов: дискретизация, квантование. Теорема Котельникова (Найквиста-Шеннона). Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи (АЦП и ЦАП)	1	2
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. Подготовка сообщений или презентаций. Тематика сообщений или презентаций: Виды АЦП и ЦАП. Цифровая обработка электрических сигналов: дискретизация, квантование. Теорема Котельникова (Найквиста-Шеннона).	2	
Тема 5.3 Микропроцессоры	Содержание учебного материала Структура микропроцессора, назначение блоков. Архитектура микропроцессоров. Применение цифровых сигнальных процессоров и микроконтроллеров.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. Подготовка сообщений или презентаций. Тематика сообщений или презентаций: Процессоры с полным набором команд (CISC), с сокращенным набором команд (RISC), со сверхдлинным командным словом (VLIW). Микроконтроллеры. Системы на кристалле. Понятие архитектуры фон Неймана. Понятие гарвардской архитектуры. Применение цифровых сигнальных микропроцессоров.	2	
Дифференцированный зачет		2	
Всего		110	

Характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

2 — репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация рабочей программы учебной дисциплины требует наличия лаборатории «Электроника и микропроцессорная техника». Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- рабочие места по числу обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- Системный блок P4-2,40 – 1 шт.
- Монитор Aquarius – 1 шт.
- Лабораторный комплекс "Электрические цепи и промышленная электроника" ЭЦиПЭ-НК - 1 шт.

Лабораторный стенд "Электрические аппараты" НТЦ-09 – 1 шт.

- Лабораторный стенд "Электрические машины и электропривод" с фазным ротором – 1 шт

Технические средства обучения:

1. Microsoft Office 2003 - OPEN LICENSE 45676365 бессрочно;
OPEN LICENSE 44625675 бессрочно;
OPEN LICENSE 43341171 бессрочно;
OPEN LICENSE 17052036 бессрочно
2. Microsoft Windows XP - подписка DREAMSPARK PREMIUM 700566015 для учебных заведений без ограничения на количество до 31.12.2017г.
3. Dr Web Enterprise Security Suite - Dr Web Enterprise Security Suite License – лицензия до 10.11.2017г.
4. SunRav TestOfficePro 4 - лицензия от 23.06.2005г. бессрочно
5. Компас 3D v15 - лицензионный сертификат АГ-12-01533 от 18.12.2012г. - бессрочно
6. Microsoft Front Page - подписка Microsoft DreamSpark Premium 700566015 до 31.12.2017г.
- 7. MS Visio - подписка Microsoft DreamSpark Premium 700566015 до 31.12.2017г..

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Миловзоров, О.В. Основы электроники [Электронный ресурс]: учебник для СПО / О.В. Миловзоров, И.Г. Панков. – 6-е изд., перераб. И доп. — М.: Издательство Юрайт, 2023 — 344 с. — (Профессиональное образование). — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/>

2. Новожилов, О.П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1[Электронный ресурс]: учебник для СПО / О. П. Новожилов. — М.: Издательство Юрайт, 2023 — 382 с. — (Профессиональное образование). — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/>

3. Новожилов, О.П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 2[Электронный ресурс]: учебник для СПО / О. П. Новожилов. — М.: Издательство Юрайт, 2023 — 421 с. — (Профессиональное образование). — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/>

Дополнительная литература

Миленина, С.А. Электроника и схемотехника [Электронный ресурс]: учебник и практикум для СПО /С.А. Миленина; под ред. Н.К. Миленина. – 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2023. — 270 с - Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/>

Периодические издания

1.Транспорт России [Текст]: Всероссийская транспортная еженедельная информационно-аналитическая газета Министерства транспорта РФ. – М.: АО «Издательство Дороги», 2022.

2.Гудок [Электронный ресурс]: ежедневная транспортная газета ОАО «РЖД». – Воронеж: ЗАО «Прайм Принт Воронеж», 2019 - 2022. - rgups.public.ru

Российские журналы:

1. Вагоны и вагонное хозяйство [Электронный ресурс]: ежеквартальный производственно-технический и научно-популярный журнал ОАО «РЖД». – М.: РПК «Трост», 2019-2022. - rgups.public.ru

2. Железнодорожный транспорт [Электронный ресурс]: ежемесячный научно-теоретический и технико-экономический журнал ОАО «РЖД». – Казань: ОАО КНПО ВТИ, 2019-2022. - rgups.public.ru

3. Мир транспорта [Электронный ресурс]: ежеквартальный журнал МИИТ. Теория. История. Конструирование будущего. – М.: Типография ООО «АРТИШОК продакшн», 2019-2022. - rgups.public.ru

4. Техника железных дорог [Текст]: ежеквартальный журнал НП «Объединение производителей железнодорожной техники»: М.: ООО «Типография Сити Принт», 2018.

5. Автоматика, связь, информатика [Электронный ресурс]: ежемесячный научно-теоретический и производственно-технический журнал ОАО «РЖД». - Казань: ОАО КНПО ВТИ, 2022

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, характеристик электронных приборов и устройств	оценка защиты отчетов по практическим занятиям, устного опроса; контрольной работы
принципа работы микропроцессорных систем	экспертное наблюдение и оценка сообщений или презентаций