

**Новосибирский техникум железнодорожного транспорта –
структурное подразделение федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Сибирский государственный университет путей сообщения»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.04 ЭЛЕКТРОНИКА И МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА**

**для специальности
23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог**

Базовая подготовка среднего профессионального образования

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по учебной работе

 Т.А. Ивашова

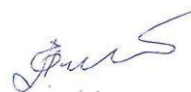
«30» августа 2024г.

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

Организация–разработчик: Новосибирский техникум железнодорожного транспорта – структурное подразделение ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения»

Разработчик:

Аристов В.И., преподаватель высшей категории



Рекомендована цикловой комиссией специальности общепрофессиональных дисциплин

Заседание ЦК № 1 от 30 августа 2024 г.

Председатель ЦК Ивашова Т.А



Согласовано:

И.о. заведующей библиотекой Паничева Е.М.



СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электроника и микропроцессорная техника

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая 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.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:
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.

Содержание дисциплины ориентировано на овладение студентами следующими профессиональными компетенциями (ПК):

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 2.1. Планировать и организовывать производственные работы коллективом исполнителей.

ПК 2.2. Планировать и организовывать мероприятия по соблюдению норм безопасных условий труда.

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.

ПК 4.1. Определять состояние узлов, агрегатов и систем подвижного состава с использованием диагностических средств и измерительных комплексов,

анализировать полученные результаты.

ПК 4.2. Проверять детали подвижного состава средствами неразрушающего контроля, анализировать полученные результаты.

ПК 4.3. Планировать и организовывать производственные работы с использованием системы менеджмента качества.

ПК 4.4. Использовать в производственных процессах средства автоматизации и механизации.

В процессе освоения дисциплины у студентов должны формироваться общие компетенции (ОК):

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

Очная форма обучения:

Максимальная учебная нагрузка обучающегося — 96 часов, в том числе:

Обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося — 64 часа;

Самостоятельной работы обучающегося — 32 часов.

Заочная форма обучения:

максимальной учебной нагрузки обучающегося — 96 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося — 22 часов;

самостоятельной работы обучающегося — 74 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)	96
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	64
в том числе: практические занятия	20
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	32
в том числе:	
Индивидуальные задания Вне аудиторная самостоятельные работы	-
Итоговая аттестация в форме экзамена	

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 для очного отделения	Объем часов для заочного отделения	Уровень освоения
1	2	3		
Раздел 1. Электронные приборы		34		
Тема 1.1. Физические основы полупроводниковых приборов	<p>1Содержание учебного материала Собственная и примесная проводимость полупроводников. Физические основы образования и свойства <i>p-n</i> перехода. Емкость <i>p-n</i>-перехода, пробой <i>p-n</i>-перехода</p> <p>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 <i>p-n</i>-перехода. Физические процессы, проходящие в <i>p-n</i>-переходе. Свойства <i>p-n</i>-перехода. Вольтамперная характеристика <i>p-n</i>-перехода. Емкость <i>p-n</i>-перехода. Виды пробоев <i>p-n</i>-перехода</p>	2		2
Тема 1.2. Полупроводниковые диоды	<p>2Содержание учебного материала Конструкция диодов. Основные характеристики и параметры полупроводниковых диодов. Классификация полупроводниковых диодов, условные обозначения. Маркировка, применение</p> <p>3Лабораторное занятие Исследование работы диодов</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. Подготовка к защите отчетов по лабораторному занятию. Подготовка сообщений или презентаций. Примерная 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	2
		2	2	3
		2	2	

Тема 1.3. Тиристоры	<p>4Содержание учебного материала Конструкция тиристоров. Принцип действия тиристоров, классификация, условные обозначения. Основные характеристики и параметры тиристоров, применение</p>	2		2
	<p>5Лабораторное занятие Исследование работы тиристора</p>	2		3
	<p>Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. Подготовка к защите отчетов по лабораторному занятию. Выполнение рефератов, подготовка презентаций. Примерная тематика сообщений или презентаций: Принцип действия тиристоров. Динисторы, тринисторы, симисторы, 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	6	
Тема 1.4. Транзисторы	<p>Содержание учебного материала 6Принцип действия, классификация транзисторов, условные обозначения. 7 Основные характеристики и параметры транзисторов. Схемы включения биполярных транзисторов. Режимы работы</p>	4	2	2
	<p>Лабораторные занятия 8 Исследование работы транзистора в режиме усиления, измерение основных параметров. 9.Исследование работы транзистора в ключевом режиме.</p>	4	2	3
	<p>Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. Подготовка к защите отчетов по лабораторным занятиям. Подготовка сообщений или презентаций. Примерная тематика сообщений или презентаций: Принцип действия транзистора, транзисторы <i>p</i>- и <i>n</i>- проводимости. Классификация транзисторов, условные обозначения. Схема включения транзистора с общим эмиттером. Статический и нагрузочный режимы работы. Схема включения транзистора с общей базой. Статический и нагрузочный режимы 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>	4	8	
Тема 1.5. Интегральные микросхемы	<p>10Содержание 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	3	
Тема 1.6. Полупроводниковые фотоприборы	<p>11Содержание 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</p>	2		3
	<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	4	
Раздел 2. Электронные усилители и генераторы		16		
Тема 2.1. Электронные усилители	<p>Содержание учебного материала 12Классификация усилителей, структурная схема усилителя. Основные характеристики и параметры усилителей. Режимы работы усилителей. Усилители напряжения. 13Усилители мощности. Усилители тока. Дифференциальные усилители. Операционные усилители, интегральное исполнение, условное обозначение, применение</p>	4	2	2
	<p>14Лабораторное занятие Исследование электронной схемы инвертирующего и неинвертирующего усилителей, измерение основных параметров</p>	2	2	3
	<p>Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. Подготовка к защите отчетов по лабораторному занятию. Подготовка сообщений или презентаций.</p>	2	12	
	<p>Примерная 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>			

Тема 2.2. Электронные генераторы	15 Содержание учебного материала Классификация электронных генераторов. Автогенератор типа RC. Схема, принцип работы. Стабилизация частоты генераторов. 16 Кварцевый генератор. Электрические импульсы. Классификация, основные параметры. Генератор линейно-изменяющегося напряжения. Симметричный мультивибратор. Мультивибратор на операционном усилителе. Триггер Шмитта	4		2
	17 Лабораторное занятие Исследование мультивибраторов	2		3
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. Подготовка к защите отчетов по лабораторным занятиям. Подготовка сообщений или презентаций. Примерная 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	2	8	
Раздел 3. Источники вторичного питания		20		
Тема 3.1. Неуправляемые выпрямители	18 Содержание учебного материала Классификация выпрямителей. Принцип действия однофазных выпрямителей, временные диаграммы напряжений, основные параметры. Трехфазные выпрямители, принцип действия, временные диаграммы	2		2
	19 Лабораторное занятие Исследование электронной схемы однофазного мостового неуправляемого выпрямителя, измерение основных параметров	2		

	<p>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</p>	1	5	
Тема 3.2. Управляемые выпрямители	<p>20 Содержание учебного материала Принцип действия управляемых выпрямителей. Временные диаграммы. Применение. Особенности трехфазных управляемых выпрямителей. Система управления выпрямителями</p>	2		2
	<p>21 Лабораторное занятие Исследование электронной схемы однополупериодного управляемого выпрямителя, измерение основных параметров</p>	2		3
	<p>Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. Подготовка к защите отчетов по лабораторному занятию. Подготовка сообщений или презентаций. Примерная тематика сообщений или презентаций: Принцип действия управляемых выпрямителей на примере однофазной схемы. Особенности трехфазных управляемых выпрямителей. Применение управляемых выпрямителей</p>	1	5	
Тема 3.3. Сглаживающие фильтры	<p>22 Содержание учебного материала Назначение и классификация фильтров. Сглаживающие фильтры с пассивными элементами: емкостные, индуктивные. Принцип действия. Коэффициент сглаживания. Однозвенные и многозвенные фильтры. Активные фильтры</p>	2		2
	<p>23 Лабораторное занятие Исследование свойств сглаживающих фильтров</p>	2		3
	<p>Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. Подготовка к защите отчетов по лабораторному занятию. Подготовка сообщений или презентаций.</p>	1	5	

	<p>Примерная тематика сообщений или презентаций: Назначение и классификация фильтров. Г-образные RC- и LC- фильтры, принцип действия. П-образный пассивный фильтр. Понятие «активные фильтры»</p>			
Тема 3.4. Стабилизаторы напряжения и тока	<p>24Содержание учебного материала Классификация стабилизаторов, применение. Принцип работы параметрического стабилизатора напряжения. Принцип работы компенсационного стабилизатора напряжения. Компенсационный стабилизатор тока</p>	2		2
	<p>25Лабораторное занятие Исследование параметрического стабилизатора напряжения</p>	2		3
	<p>Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. 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	5	
Раздел 4. Логические устройства		14		
Тема 4.1. Логические элементы цифровой техники	<p>26Содержание 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>	2		2
	<p>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</p>	2	4	
Тема 4.2. Комбинационные цифровые устройства	<p>27Содержание учебного материала Комбинационные цифровые устройства: шифратор, дешифратор, мультиплексор, демультиплексор, полусумматор, сумматор. Условные обозначения, назначение выводов, применение</p>	2		
	<p>Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. Подготовка сообщений или презентаций.</p>	2	4	3
	<p>Примерная тематика сообщений или презентаций: Комбинационные цифровые устройства: шифратор, дешифратор, мультиплексор, демультиплексор, полусумматор, сумматор. Условные обозначения, назначение выводов, применение</p>			
Тема 4.3. Последовательностные цифровые устройства	<p>28Содержание учебного материала Последовательностные цифровые устройства: триггер, счетчик, регистр. Условные обозначения, назначение выводов, применение. RS-триггер, JK-триггер, D-триггер, T-триггер; принцип работы, таблицы истинности</p>	3		2

	<p>Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. Подготовка сообщений или презентаций. Примерная тематика сообщений или презентаций: Последовательностные цифровые устройства: триггер, счетчик, регистр. Условные обозначения, назначение выводов, применение. RS-триггер, JK-триггер, D-триггер, T-триггер, принцип работы, таблицы истинности</p>	2	6	
	<p>29 Контрольная работа По разделу 4. Логические устройства</p>	1		
Раздел 5. Микропроцессорные системы		12		
Тема 5.1. Полупроводниковая память	<p>30 Содержание учебного материала Назначение и классификация запоминающих устройств. Статические, динамические, перепрограммируемые запоминающие устройства. Флэш-память. Область применения</p>	2		2
	<p>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</p>	1	3	
Тема 5.2. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые устройства	<p>31 Содержание учебного материала Цифровая обработка электрических сигналов: дискретизация, квантование. 32 Принцип работы аналого-цифрового преобразователя, применение. Принцип работы цифро-аналогового преобразователя, применение</p>	2		2
	<p>Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекции. Подготовка сообщений или презентаций.</p>	1	3	
	<p>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</p>			
Тема 5.3. Микропроцессоры	<p>32 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</p>	4		3

<p>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 (RISC), процессоры со сверхдлинным командным словом (VLIW). Производители, применение. Цифровые сигнальные процессоры, их применение. Микроконтроллеры, системы на кристалле, применение</p>	2	6	
<p>Всего</p>	96	96	

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 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;
- комплект учебно-наглядных пособий по электронике и микропроцессорной технике;
- лабораторный стенд «Теория электрических цепей и основы электроники».

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- принтер;
- локальная вычислительная сеть с выходом в Интернет.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Гусев, В.Г., Электроника и микропроцессорная техника: учебник / В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев. — Москва: КноРус, 2022. — 798 с. — ISBN 978-5-406-08700-8. — URL:<https://book.ru/book/941129>.
2. Фролов В.А. Цифровая схемотехника: учебник в 4 ч. Ч.1 – ФГБУ ДПО Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2020. -292с. - Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/953/242200/>
3. Фролов В.А. Цифровая схемотехника: учебник в 4 ч. Ч.2 – ФГБУ ДПО Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2020-600 с. - Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/953/242201/>
4. Фролов В.А. Цифровая схемотехника: учебник в 4 ч. Ч.3 – ФГБУ ДПО Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2020-400 с. - Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/953/242202/>
5. Фролов В.А. Цифровая схемотехника: учебник в 4 ч. Ч.4 – ФГБУ ДПО Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2020-516 с. - Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/953/242204/>

Дополнительные источники:

1. Акимова Г.Н. Электронная техника. СПО -М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2017. -331с. - Режим доступа: <https://umczdt.ru/books/44/18678/>
2. Ледащева Т.Ю. Электрические аппараты и цепи вагонов. Учебное пособие: СПО.-Москва, 2016. – 144 с.- Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/44/18681/>
3. Ледащева Т.Ю. Электрические аппараты и цепи вагонов. Учебное

пособие:СПО.- Москва, 2016 .-144 с.

4. Фролов В.А. Электронная техника: Часть 2: Схемотехника электронных схем [Электронный ресурс]: учебник/ Фролов В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2015.— 612 с.— Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/44/62163/>
5. Фролов В.А. Электронная техника: Часть 1: Электронные приборы и устройства [Электронный ресурс]: учебник/ Фролов В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2015.— 532 с.— Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/44/18676/>
6. Понкратов Ю.И. Электронные преобразователи вагонов: учеб. пособие. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014. — 194 с.- Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/38/18747/>
7. Понкратов Ю.И. Электронные преобразователи вагонов: учеб. пособие. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014. — 194 с

Интернет-ресурсы:

Видеокурс электротехника и электроника. Форма доступа: www.eltray.com

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины для базовой подготовки осуществляется преподавателем в процессе проведения устного опроса, лабораторных занятий, контрольных работ по темам учебной дисциплины, а также экзамена.

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результатов	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1. Эксплуатировать подвижной состав железных дорог.	Измерять параметры электрических схем.	Домашнее задания проблемного характера, тестирование по разделам и темам.
ПК 1.2. Производить техническое обслуживание и ремонт подвижного состава железных дорог в соответствии с требованиями технологических процессов.	Пользоваться электронными приборами и оборудованием, измерять параметры электрических схем	Экспертное наблюдение на практических занятиях. Оценка выполненных заданий. Тестирование.
ПК 1.3. Обеспечивать безопасность движения подвижного состава.	Анализировать состояние электрических цепей и выполнять необходимую коррекцию	Осуществлять коррекцию (исправление) сделанных ошибок на новом уровне предлагаемых заданий.
ПК 2.1. Планировать и организовывать производственные работы коллективом исполнителей.	Уметь выявлять недопустимые недостатки при сборке и эксплуатации электронных схем	Экспертное наблюдение на практических занятиях. Оценка и выполнения.
ПК 2.2. Планировать и организовывать мероприятия по соблюдению норм безопасных условий труда.	Знать основные виды потенциальных опасностей и их последствий профессиональной деятельности.	Экспертное наблюдение на практических занятиях, оценка выполнения. Тестирование.
ПК 2.3. Контролировать и оценивать качество выполняемых работ.	Проводить самоконтроль, взаимоконтроль выполняемых заданий.	Экспертное наблюдение на практических занятиях, оценка выполнения заданий.
ПК 3.1. Оформлять техническую и технологическую документацию.	Оформлять установленную документацию.	Экспертное наблюдение на практических занятиях, оценка выполнения заданий.
ПК 3.2. Разрабатывать технологические процессы на ремонт отдельных деталей и узлов подвижного состава железных дорог в соответствии с нормативной	Знать меры безопасности и правила технической эксплуатации при работе с электронными схемами.	Экспертное наблюдение на практических занятиях, оценка выполнения заданий. Тестирование.

документацией.		
----------------	--	--

ПК4.1. Определять состояние узлов, агрегатов и систем подвижного состава с использованием диагностических средств и измерительных комплексов анализировать полученные результаты	Уметь контролировать работу действующих схем знать принцип действия микропроцессорных систем, проводить их профилактику	Тестирование, проведение семинаров по темам, проведение лабораторных и практических занятий с оценкой уровня усвоения	
ПК 4.2. Проверять детали подвижного состава средствами неразрушающего контроля, анализировать полученные результаты	Пользоваться электронными приборами и измерять параметры электронных схем	Экспериментальное наблюдение на лабораторных запятиях	
ПК 4.3. Планировать и организовывать производственные работы с использованием системы менеджмента и качества	Производить сравнительный анализ применения микросхем различных фирм	Проведение семинаров, подготовка рефератов по отдельным темам	
ПК 4.4. Использовать в производственных процессах средства автоматизации и механизации	Уметь пользоваться электронным оборудованием и измерительными приборами	Экспериментальное наблюдение за выполнением лабораторных и практических занятий	

Для проверки знаний студентов по окончании изучения отдельных разделов и тем проводится рубежный контроль, в том числе в форме рейтинга. Для контроля и оценки знаний по всем темам дисциплины используются компьютерные технологии.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	демонстрация интереса к будущей профессии	текущий контроль в форме защиты лабораторных и практических занятий; тестирование по разделам и темам
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области организации перевозочного процесса; оценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач	текущий контроль в форме защиты лабораторных и практических занятий; тестирование по разделам и темам
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	разработка мероприятий по предупреждению причин нарушения безопасности движения; правильность и объективность оценки нестандартных и аварийных ситуаций	текущий контроль в форме защиты лабораторных и практических занятий; тестирование по разделам и темам
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	эффективный поиск, ввод и использование необходимой информации для выполнения профессиональных задач	текущий контроль в форме защиты лабораторных и практических занятий; тестирование по разделам и темам
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	использование информационно-коммуникационных технологий для решения профессиональных задач	текущий контроль в форме защиты лабораторных и практических занятий; тестирование по разделам и темам
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	взаимодействие со студентами и преподавателями в ходе обучения	текущий контроль в форме защиты лабораторных и практических занятий; тестирование по разделам и темам
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий	умение принимать совместные обоснованные решения, в том числе в нестандартных ситуациях	текущий контроль в форме защиты лабораторных и практических занятий; тестирование по разделам и темам
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля; планирование обучающимся повышения квалификационного уровня в области железнодорожного транспорта	текущий контроль в форме защиты лабораторных и практических занятий; тестирование по разделам и темам
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	применение инновационных технологий в области организации перевозочного процесса	текущий контроль в форме защиты лабораторных и практических занятий; тестирование по разделам и темам

5 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Методические рекомендации преподавателю

В соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 23.02.06 в целях реализации компетентного подхода предусматривается широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.

Перечень тем занятий, реализуемых в активной и интерактивной формах

№	Название тем	Формы обучения
1	Полупроводниковые приборы	Семинар с элементами проблематики
2	Электронные генераторы и усилители	Практика-исследование
3	Выпрямители	Семинар с элементами проблематики
4	Интегральные микросхемы	Семинар в диалоговом режиме
5	Операционные усилители	Семинар с использованием метода «круглого стола».
6	Логические схемы	Тренинг. Экспериментальная работа на стендах
7	Электронные преобразователи	Лабораторное занятие. Работа в группах.

Задания для самостоятельной работы раздаются студентам в течение изучения дисциплины и сдаются в письменном виде во время изучения учебного материала. По темам контрольных вопросов для самостоятельного изучения предполагается, решение задач, оформление отчётов по лабораторным и практическим работам, составление конспектов, вычерчивание принципиальных схем в электронном виде, подготовка сообщений о новинках технической информации с дальнейшим обсуждением в группах. Для выполнения самостоятельной работы используются литературные источники, которые приведены в списке основной и дополнительной литературы по дисциплине.

Текущий контроль знаний осуществляется преподавателем, ведущим занятия в виде:

- контрольных работ;
- письменных домашних заданий;
- подготовки докладов, рефератов, выступлений;
- промежуточного тестирования по отдельным разделам дисциплины.

Итоговый контроль знаний по дисциплине проводится в виде экзамена в комбинированной форме (в форме тестирования и устной форме).

5.2 Методические рекомендации для студентов

Занятия проводятся в соответствии с учебным планом и расписанием, при этом на самостоятельную подготовку программой дисциплины отводится 32 часа. Данное время студенты планируют по индивидуальному плану, ориентируясь на перечень контрольных вопросов, заданий для самостоятельной работы и список учебной литературы, рекомендуемой студентам в качестве основной и дополнительной по соответствующей дисциплине. Самостоятельная работа студентов подразумевает работу под руководством преподавателя (консультации, помощь в решении домашних задач и др.) и индивидуальную работу студента, выполняемую, в том числе с выходом в Интернет. При реализации образовательных технологий используются следующие виды самостоятельной работы:

- изучение материала учебных пособий;
- подготовка исследовательского проекта;
- поиск информации в сети «Интернет» и периодической литературе;

Для качественного освоения дисциплины студентам необходимо посещать занятия и консультации. Формой итогового контроля является экзамен. Помощь в подготовке к экзамену оказывает перечень вопросов к экзамену, представленный в п. 6.3. При изучении дисциплины рекомендуется использовать Интернет-ресурсы электронно-библиотечной системы <http://umczdt.ru>.

6 ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

6.1 Перечень вопросов к экзамену

1. Объясните образование собственной проводимости в полупроводниках.
2. Объясните образование примесной проводимости в полупроводниках.
3. Приведите ВАХ P-N перехода, объясните ее ход и сделать вывод о свойстве P-N перехода.
4. Объясните назначение и принцип действия полупроводникового выпрямительного диода.
5. Объясните построение контактов полупроводников типа P и N в плоскостных и точечных диодах.
6. Расскажите об использовании пробоя P-N перехода в схеме стабилизации напряжения.
7. Расскажите об устройстве и принципе действия тиристора, показать его ВАХ.
8. Объясните назначение транзисторов, дать понятие биполярного и полевого транзистора, изобразить УГО.
9. Приведите схему стабилизации напряжения с помощью стабилитрона.
10. Приведите три схемы включения транзисторов и объясните их коэффициенты передачи в сравнительной оценке.
11. Объясните принцип действия биполярного транзистора и его управляющую роль в процессе усиления.
12. Объясните устройство и принцип действия полевого транзистора. Приведите его УГО
13. Нарисуйте семейство входных и выходных характеристик транзистора,

- включенного по схеме с общим эмиттером
14. Объясните различие в статическом и динамическом режимах работы транзистора.
 15. Объясните принцип действия фотоэлектронного полупроводникового прибора (фоторезистора и светодиода).
 16. Расскажите о назначении и принципе действия усилителя низкой частоты на транзисторе.
 17. Покажите с помощью статических характеристик транзистора построение динамической характеристики.
 18. Объясните назначение и принцип действия трехфазного выпрямителя.
 19. Объясните принцип действия мостового однополупериодного выпрямителя.
 20. Расскажите о способах уменьшения коэффициента пульсаций в выпрямительных устройствах.
 21. Дайте понятие обратной связи в усилителях и применение обратной связи в процессе усиления и генерации электрических сигналов.
 22. Расскажите о применении отрицательной и положительной обратной связи.
 23. Поясните отличия обратной связи по току и по напряжению, параллельной, последовательной и смешанной.
 24. Расскажите о назначении и принципе действия избирательного усилителя.
 25. Расскажите о способе получения синусоидальных сигналов с помощью LC-генератора.
 26. Расскажите о назначении и принципе действия RC-генератора.
 27. Охарактеризуйте принцип работы импульсного генератора.
 28. Расскажите о назначении и принципе действия усилителя высокой частоты на транзисторах.
 29. Поясните принцип построения логических схем И, ИЛИ, НЕ на примере диодно-транзисторной или транзисторно-транзисторной логики.
 30. Объясните назначение и принцип действия симметричного триггера на транзисторах.
 31. Объясните назначение и принцип действия фазочувствительного усилителя.
 32. Объясните назначение и принцип действия простейшего операционного усилителя.
 33. Расскажите о применении блокинг-генератора и принципе его работы.
 34. Приведите схему двухкаскадного усилителя на полевых и биполярных транзисторах.
 35. Объясните назначение оптрона и приведите схему его использования.
 36. Расскажите о полевых транзисторах типа МДП.
 37. Объясните понятие «Электронный ключ» и приведите его схему на биполярном транзисторе.
 38. Объясните причину искажений в усилителях и способы их уменьшения.
 39. Объясните назначение цифровых интегральных схем.
 40. Объясните принцип построения логических схем И-ИЛИ, И-НЕ на биполярных транзисторах.
 41. Объясните принцип действия, инвертирующего и не инвертирующего усилителей на примере операционных схем.