

РОСЖЕЛДОР
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ростовский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО РГУПС)
Филиал РГУПС в г. Воронеж

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по УПР
филиала РГУПС в г. Воронеж
_____ П.И. Гуленко
«30» мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.02 ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА

Специальность

23.02.09 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)

Направленность

Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте

Квалификация выпускника

Техник

Форма обучения

Очная

Воронеж, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	3
1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	3
1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины	3
1.3. Обоснование часов вариативной части ОП СПО-П.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2.1. Трудоемкость освоения дисциплины	4
2.2. Содержание дисциплины.....	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ	10
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	10
3.2. Учебно-методическое обеспечение	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.02 ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины ОП.02 Электронная техника: формирование представлений о физических процессах в полупроводниках, устройстве и принципе действия базовых полупроводниковых приборов, работе основных схем электроники.

Дисциплина ОП.02 Электронная техника включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОП СПО-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01	– распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; – определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; – выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы – владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; – оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).	– актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; – структуру плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; – основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем; в профессиональном и/или социальном контексте; – методы работы в профессиональной и смежных сферах; – порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.	-
ОК 02	– определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации; – выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска; – оценивать практическую значимость результатов поиска; – применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; – использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; – использовать различные	– номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; – приемы структурирования информации; – формат оформления результатов поиска информации; – современные средства и устройства информатизации, порядок их применения; – программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства.	-

	цифровые средства для решения профессиональных задач.		
ПК 1.3	– анализировать параметры приборов и устройств автоблокировки с тональными рельсовыми цепями; – контролировать работу станционных устройств и систем автоматики; – контролировать работу перегонных устройств и систем автоматики; – контролировать работу микропроцессорных и диагностических устройств и систем автоматики	– нормативно-технические и руководящие документы по техническому обслуживанию устройств автоблокировки с тональными рельсовыми цепями, измерению и регулированию параметров тока АЛС; – основы электротехники, радиотехники, телемеханики; – современные методы диагностирования оборудования, устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики на участках железнодорожных линий 1-5-го класса	– проведения измерений параметров приборов и устройств сигнализации, централизации и блокировки
ПК 2.1	– выполнять основные виды работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств железнодорожной автоматики, аппаратуры электропитания и линейных устройств в соответствии с требованиями технологических процессов; – читать монтажные схемы в соответствии с принципиальными схемами устройств и систем железнодорожной автоматики; – выбирать варианты устранения причин неисправностей, отказов, повреждений устройств и систем ЖАТ на участках железнодорожных линий.	– технологию обслуживания и ремонта устройств систем СЦБ и железнодорожной автоматики, аппаратуры электропитания и линейных устройств СЦБ; – виды, причины возникновения неисправностей, повреждений, отказов и нарушений в работе устройств и систем ЖАТ, порядок и сроки их устранения	– осуществления определения и устранения отказов в работе станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики

1.3. Обоснование часов вариативной части ОП СПО-П

№№ п/п	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
	Не предусмотрено			

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	86	-
Самостоятельная работа	6	-
Промежуточная аттестация в форме экзамена	12	-
Всего	104	-

2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Элементная база электронных устройств		38/-	
Тема 1.1. Пассивные электронные компоненты	Содержание	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.3, ПК 2.1
	Назначение, классификация, конструкция, характеристики и маркировка пассивных элементов электронных схем: резисторов, конденсаторов, катушек, дросселей и трансформаторов. Ряды номиналов радиодеталей Е6, Е12, Е24, Е48 и т.д.	2	
Тема 1.2. Физические основы работы полупроводниковых приборов	Содержание	4	ОК 01, ОК 02, ПК 1.3, ПК 2.1
	Физические основы полупроводников. Структура электронных оболочек атома. Структура кристаллической решетки. Энергетическая диаграмма. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Генерация и рекомбинация электронно-дырочных пар. Физические процессы при создании электронно-дырочного перехода. Прямое и обратное смещение р-п-перехода. Вольтамперные характеристики электрических переходов. Основные процессы работы и свойства р-п-перехода при смещении. Специальные виды электрических переходов. Пробой электронно-дырочного перехода.	4	
Тема 1.3. Полупроводниковые диоды	Содержание	6	ОК 01, ОК 02, ПК 1.3, ПК 2.1
	Общие сведения и классификация полупроводниковых диодов. Устройство и система обозначений, параметры и характеристики полупроводниковых диодов. Зависимость параметров диодов от внешних факторов. Полупроводниковые выпрямительные и импульсные диоды, стабилитроны и стабисторы, варикапы; особенности структур, принцип действия и схемы включения диодов.	4	
	В том числе практических занятий	2	
	Практическая работа № 1. Исследование свойств полупроводникового диода.	2	
Тема 1.4. Биполярные транзисторы	Содержание	6	ОК 01, ОК 02, ПК 1.3, ПК 2.1
	Основные определения, устройство и принцип действия биполярного транзистора. Классификация, маркировка и система обозначений биполярного транзистора. Режимы работы и схемы включения	4	

	транзисторов. Физические параметры. Статические характеристики и параметры. Зависимость параметров транзисторов от внешних факторов.		
	В том числе практических занятий	2	
	Практическая работа № 2. Исследование биполярного транзистора.	2	
Тема 1.5. Полевые транзисторы	Содержание	6	ОК 01, ОК 02, ПК 1.3, ПК 2.1
	Общие сведения о полевых транзисторах. Полевой транзистор с управляющим р-п-переходом. Устройство, принцип действия, схема включения, статические характеристики, система параметров и способы их определения. Полевые транзисторы с изолированным затвором. МОП-транзисторы со встроенным каналом; МОП-транзисторы с индуцированным каналом.	4	
	В том числе практических занятий	2	
	Практическая работа № 3. Исследование полевого транзистора в схеме включения с общим истоком (ОИ).	2	
Тема 1.6. Тиристоры	Содержание	6	ОК 01, ОК 02, ПК 1.3, ПК 2.1
	Общие сведения, классификация и условное обозначение тиристоров. Устройство и физические процессы в тиристорных структурах. Вольт-амперная характеристика динистора. Структура, принцип действия и схемы включения динистора, тринистора, симметричного триодного тиристора. Основные параметры и характеристика тиристорных структур.	4	
	В том числе практических занятий	2	
	Практическая работа № 4. Исследование свойств тиристорных структур.	2	
Тема 1.7. Нелинейные полупроводниковые приборы	Содержание	4	ОК 01, ОК 02, ПК 1.3, ПК 2.1
	Основные определения и классификация полупроводниковых резисторов. Терморезисторы с отрицательным и положительным коэффициентом сопротивления, Варисторы. Позисторы. Условное обозначение нелинейных полупроводниковых приборов. Болонисторы. Параметры болонисторов и применение в устройствах железнодорожной автоматики.	4	
Тема 1.8. Оптоэлектронные приборы	Содержание	4	ОК 01, ОК 02, ПК 1.3, ПК 2.1
	Законы фотоэффекта и фотоэлектронной эмиссии. Фотоэлектрические и светоизлучающие приборы: общие сведения и классификация, принцип работы, характеристики, параметры и применение. Общие сведения об оптоэлектронных приборах. Преимущества и недостатки приборов	2	

	оптоэлектроники. Классификация оптоэлектронных полупроводниковых приборов. Полупроводниковые фотоэлектрические (оптоэлектронные) приборы: принцип работы, параметры и применение. Оптроны: принцип работы, характеристики, параметры и применение. Полупроводниковые приборы отображения информации – электролюминесцентные, светодиодные и жидкокристаллические. Условное обозначение и маркировка фотоэлектрических, светоизлучающих приборов, оптронов и отображения информации.		
	В том числе практических занятий	2	
	Практическая работа № 5. Исследование свойств диодных и транзисторных оптопар.	2	
Раздел 2. Основы схемотехники электронных схем		38/-	
Тема 2.1. Источники питания электронных устройств	Содержание	8	ОК 01, ОК 02, ПК 1.3, ПК 2.1
	Выпрямители. Классификация однофазных выпрямителей. Построение, принцип работы и параметры однополупериодной и двухполупериодных схем выпрямления. Трехфазные схемы выпрямления. Влияние характера нагрузки на работу выпрямительных схем. Управляемые выпрямители. Сглаживающие фильтры. Стабилизаторы напряжения. Источники стабильного тока.	4	
	В том числе практических занятий	4	
	Практическая работа № 6. Исследование однофазных выпрямителей.	2	
	Практическая работа № 7. Исследование стабилизатора напряжения.	2	
Тема 2.2. Усилители	Содержание	10	ОК 01, ОК 02, ПК 1.3, ПК 2.1
	Назначение и классификация электронных усилителей. Структурная схема электронного усилителя. Основные показатели работы усилителей. Обратная связь в усилителях, ее виды, классификация. Влияние обратной связи на основные показатели работы усилителя: коэффициент усиления, чувствительность, выходная мощность. Схемы включения усилительных элементов в усилителях. Виды рабочих режимов усилительных элементов. Краткая характеристика режимов А, АВ, В, С. Способы обеспечения рабочего режима усилительного элемента (транзистора). Способы подачи смещения. Термостабилизация и термокомпенсация положения рабочей точки покоя транзистора. Усилители переменного тока и напряжения. Построение и работа одноконтурных и двухконтурных каскадов усиления. Усилители постоянного тока. Балансные схемы усилителей постоянного тока. Дрейф нуля и	6	

	способы его уменьшения. Дифференциальный усилитель. Операционные усилители (ОУ). Схемы включения ОУ. Компараторы.		
	В том числе практических занятий	4	
	Практическая работа № 8. Исследование полупроводникового усилителя.	2	
	Практическая работа № 9. Аналитический расчет усилителя низкой частоты на транзисторе.	2	
Тема 2.3. Генераторы	Содержание	8	ОК 01, ОК 02, ПК 1.3, ПК 2.1
	Общая характеристика и классификация генераторов электрических колебаний. Вынужденные колебания в последовательном и параллельном колебательном контуре. Виды параллельных контуров. Вынужденные колебания в связанных контурах. Принцип построения и работы генератора синусоидальных колебаний. Автогенератор типа LC. Трехточечные схемы автогенераторов типа LC. Стабилизация частоты генераторов типа LC. Автогенераторы типа RC, схемы, принцип работы. Кварцевые генераторы и схемы с применением кварцевых резонаторов. Современные методы получения гармонических сигналов. Синтезаторы частоты.	6	
	В том числе практических занятий	2	
	Практическая работа № 10. Исследование работы и параметров схемы автогенератора типа LC.	2	
Тема 2.4. Электрические фильтры	Содержание	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.3, ПК 2.1
	Электрические фильтры, разновидности, принцип работы, область применения, схемы включения. LC-фильтры, RC-фильтры. Активные фильтры.	2	
Тема 2.5. Электронные ключи	Содержание	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.3, ПК 2.1
	Общие сведения об электронных ключах как формирующих нелинейных цепях. Основные понятия о диодных и транзисторных ключах, их виды. Принципы построения и работа диодных ключей. Принципы построения и работы транзисторных ключей на биполярных и полевых транзисторах. Транзисторные ключи с внешним источником смещения. Транзисторный переключатель тока. Диодные и транзисторные ограничители однополярного и двухполярного сигнала.	2	
Тема 2.6. Логические элементы	Содержание	4	ОК 01, ОК 02, ПК 1.3, ПК 2.1
	Понятия о логических функциях, элементах и логических устройствах ЦИМС. Основные характеристики и параметры логических элементов.	4	

	Схемные решения основных логических элементов: транзисторно-транзисторные (ТТЛ, ТТЛШ), эмиттерно-связанные (ЭСЛ), интегрально-инжекционные (ИЛ), на полевых транзисторах и КМОП структурах.		
Тема 2.7. Триггеры	Содержание	4	ОК 01, ОК 02, ПК 1.3, ПК 2.1
	Общие сведения о триггерах и их классификация. Принцип построения и работа схем симметричного триггера. Применение триггеров в качестве элементов памяти, делителей частоты. Построение статических и динамических триггеров. Схема, назначение элементов и принцип действия несимметричного триггера Шмидта как порогового элемента и формирователя импульсов прямоугольной формы из синусоидального напряжения. Область применения триггеров в устройствах автоматики на железнодорожном транспорте.	4	
Раздел 3. Основы микроэлектроники		16/-	
Тема 3.1. Принципы и технологии построения ИМС	Содержание	4	ОК 01, ОК 02, ПК 1.3, ПК 2.1
	Общие сведения о микроэлектронике. Терминология и классификация интегральных микросхем (ИМС). Система обозначений ИМС. Основные понятия о конструктивно-технологических особенностях изготовления интегральных микросхем. Основные понятия о методах изоляции элементов и компонентов и методах формирования активных и пассивных элементов и компонентов в ИМС. Схемотехнические особенности в ИМС.	4	
Тема 3.2. Аналоговые ИМС	Содержание	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.3, ПК 2.1
	Общие сведения об аналоговых интегральных микросхемах (АИМС). Особенности построения АИМС для усиления, преобразования и обработки сигналов.	2	
Тема 3.3. Цифровые ИМС	Содержание	10	ОК 01, ОК 02, ПК 1.3, ПК 2.1
	Общие сведения о ЦИМС. Логика представления информации в цифровой форме. Классификация цифровых ИМС.	4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	6	
	Повторение и закрепление изученного материала с использованием литературных источников и конспекта. Подготовка к экзамену.		
Промежуточная аттестация – экзамен		12	
Всего		104/-	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинеты «Общепрофессиональные дисциплины и профессиональные модули», «Самостоятельная и воспитательная работы», «Групповые и индивидуальные консультации, текущего контроля и промежуточной аттестации», оснащенные в соответствии с приложением 3 ОП СПО-П.

Лаборатория «Электронная техника», оснащенная в соответствии с приложением 3 ОП СПО-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и электронные издания

1. Миленина, С.А. Электротехника: учебник и практикум для среднего профессионального образования / С.А. Миленина; под редакцией Н.К. Миленина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2025. – 245 с. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/562788>. – Режим доступа: для авториз. пользователей
2. Миловзоров, О.В. Основы электроники: учебник для среднего профессионального образования / О.В. Миловзоров, И.Г. Панков. – 8-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2025. – 397 с. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/560884>. – Режим доступа: для авториз. пользователей
3. Маркелов, С.Н. Электротехника и электроника: учебное пособие / С.Н. Маркелов, Б.Я. Сазанов. – Москва: ИНФРА-М, 2024. – 267 с. // Электронно-библиотечная система Знаниум [сайт]. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2131870>. – Режим доступа: по подписке
4. Акимова, Г.Н. Методическое пособие по проведению лабораторных работ ОП 04 Электронная техника: методическое пособие / Г.Н. Акимова. – Москва: УМЦ ЖДТ, 2024. – 60 с. // УМЦ ЖДТ: электронная библиотека. – URL: <https://umczdt.ru/books/1236/288802/>. – Режим доступа: по подписке

3.2.2. Дополнительные источники

1. Кузовкин, В.А. Электротехника и электроника: учебник для среднего профессионального образования / В.А. Кузовкин, В.В. Филатов. – Москва: Юрайт, 2025. – 416 с. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/561194>. – Режим доступа: для авториз. пользователей
2. Гальперин, М.В. Электротехника и электроника: учебник / М.В. Гальперин. – 2-е изд. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. – 480 с. // Электронно-библиотечная система Знаниум [сайт]. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1819500>. – Режим доступа: по подписке
3. Славинский, А.К. Электротехника с основами электроники: учебное пособие / А.К. Славинский, И.С. Туревский. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2025. – 448 с. // Электронно-библиотечная система Знаниум [сайт]. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2166878>. – Режим доступа: по подписке

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
Знает: – актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; – структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; – основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем; в профессиональном и/или социальном контексте; – методы работы в профессиональной и смежных сферах; – порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности. – номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; – приемы структурирования информации; – формат оформления результатов поиска информации; – современные средства и устройства информатизации, порядок их применения; – программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства. – нормативно-технические и руководящие документы по техническому обслуживанию устройств автоблокировки с тональными рельсовыми цепями, измерению и регулированию параметров тока АЛС; – основы электротехники, радиотехники, телемеханики; – современные методы диагностирования оборудования, устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики на участках железнодорожных линий 1-5-го класса – технологию обслуживания и ремонта устройств систем СЦБ и железнодорожной автоматики,	Демонстрирует: – способность объяснять сущность физических процессов, происходящих в электронных устройствах; – способность пояснять принципы включения электронных приборов и построения электронных схем; – способность перечислять и характеризовать основные типовые узлы и устройств электронной техники; – умение уверенно читать электронные схемы, анализировать и оценивать их работоспособность; – способность определять тип и/или номинал электронного компонента по его маркировке.	– Устный опрос. – Технический диктант. – Тестирование. – Работа со справочной литературой. – Контрольная работа – Выполнение и защита практических работ. – Упражнения по отдельным темам дисциплины. – Презентации, рефераты, доклады. – Вопросы для подготовки к экзамену.

аппаратуры электропитания и линейных устройств СЦБ; – виды, причины возникновения неисправностей, повреждений, отказов и нарушений в работе устройств и систем ЖАТ, порядок и сроки их устранения. Умеет: – распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; – определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; – выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы – владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). – определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации; – выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска; – оценивать практическую значимость результатов поиска; – применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; – использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач. – анализировать параметры приборов и устройств автоблокировки с тональными рельсовыми цепями; – контролировать работу станционных устройств и систем автоматики; – контролировать работу перегонных устройств и систем автоматики; – контролировать работу		
---	--	--

микропроцессорных и диагностических устройств и систем автоматики – выполнять основные виды работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств железнодорожной автоматики, аппаратуры электропитания и линейных устройств в соответствии с требованиями технологических процессов; – читать монтажные схемы в соответствии с принципиальными схемами устройств и систем железнодорожной автоматики; выбирать варианты устранения причин неисправностей, отказов, повреждений устройств и систем ЖАТ на участках железнодорожных линий.		
---	--	--