

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный государственный университет путей сообщения»  
(ДВГУПС)  
Хабаровский техникум железнодорожного транспорта  
(ХТЖТ)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор По и СП- директор ХТЖТ  
 /А.Н. Ганус  
« 31 » мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ОП.04 Электроника и микропроцессорная техника

для специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава  
железных дорог (электроподвижной состав)

Профиль: -

Составитель: преподаватель Костырко А.Л.

Обсуждена на заседании ПЦК Техническая эксплуатация подвижного состава  
железных дорог (тепловозы и дизель -поезда, электроподвижной состав)

Протокол от 28.05.2022 г. № 9

Методист  Л.В. Петрова

г. Хабаровск  
2022 г.

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ (АКТУАЛИЗАЦИИ)

в рабочую программу ОП.04 Электроника и микропроцессорная техника  
ОПОП

23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог  
(электроподвижной состав)

*На основании*

*решения заседания кафедры (ПЦК)*

Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог (тепловозы и  
дизель-поезда, электроподвижной состав)

полное наименование кафедры (ПЦК)

"17" мая 2023 г., протокол № 09

*на 2023 / 2024 учебный год внесены изменения:*

№ / наименование раздела	Новая редакция
	изменений нет

Заведующий кафедрой (председатель ПЦК)

И.Н. Белозеров

Рабочая программа дисциплины ОП.04 Электроника и микропроцессорная техника  
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.04.2014 г. № 338

Квалификация **Техник**

Форма обучения **заочная**

**ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ) В ЧАСАХ С УКАЗАНИЕМ ОБЯЗАТЕЛЬНОЙ И МАКСИМАЛЬНОЙ НАГРУЗКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость **96 ЧАС**

Часов по учебному плану 18      Виды контроля в семестрах:  
Другие формы промежуточной аттестации  
Экзамен-5

**Распределение часов дисциплины (МДК, ПМ) по семестрам (курсам)**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)				Итого	
	16					
Неделя	16					
Вид занятий	уп	рпд	уп	рпд	уп	рпд
Лекции, уроки	12	12			12	12
Практические занятия						
Лабораторные занятия	6	6			6	6
Семинарские занятия.						
Курсовая работа						
Промежуточная аттестация						
Индивидуальный проект						
Самостоятельная работа	78	78			78	78
Консультации						
Итого	96	96			96	96

## 1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ)

1.1	<p>Собственная и примесная проводимость полупроводников. Физические основы образования и свойства р–п перехода. Емкость р–п-перехода, пробой р–п-перехода.</p> <p>Конструкция диодов. Основные характеристики и параметры полупроводниковых диодов. Классификация полупроводниковых диодов, условные обозначения. Маркировка, применение</p> <p>Конструкция тиристоров. Принцип действия тиристоров, классификация, условные обозначения. Основные характеристики и параметры тиристоров, применение.</p> <p>Принцип действия, классификация транзисторов, условные обозначения. Основные характеристики и параметры транзисторов. Схемы включения биполярных транзисторов. Режимы работы. Понятие об элементах, компонентах интегральных микросхем; активные и пассивные элементы. Уровень интеграции. Классификация интегральных микросхем, система обозначений. Фоторезисторы, фотодиоды, фототиристоры, фототранзисторы, светодиоды: их принцип действия, условные обозначения, применение.</p> <p>Полупроводниковые лазеры, принцип действия, применение. Оптроны, принцип действия, условные обозначения, область применения. Термисторы, принцип действия, условные обозначения, применение.</p> <p>Классификация усилителей, структурная схема усилителя. Основные характеристики и параметры усилителей. Режимы работы усилителей. Усилители напряжения. Усилители мощности. Усилители тока. Дифференциальные усилители. Операционные усилители, интегральное исполнение, условное обозначение, применение.</p> <p>Классификация электронных генераторов. Автогенератор типа RC. Схема, принцип работы. Стабилизация частоты генераторов. Кварцевый генератор. Электрические импульсы. Классификация, основные параметры.</p> <p>Генератор линейно-изменяющегося напряжения. Симметричный мультивибратор. Мультивибратор на операционном усилителе. Триггер Шмитта. Классификация выпрямителей. Принцип действия однофазных выпрямителей, временные диаграммы напряжений, основные параметры. Трехфазные выпрямители, принцип действия, временные диаграммы.</p> <p>Принцип действия управляемых выпрямителей. Временные диаграммы. Применение. Особенности трехфазных управляемых выпрямителей. Система управления выпрямителями.</p> <p>Назначение и классификация фильтров. Сглаживающие фильтры с пассивными элементами: емкостные, индуктивные. Принцип действия. Коэффициент сглаживания. Однозвенные и многозвенные фильтры. Активные фильтры.</p> <p>Классификация стабилизаторов, применение. Принцип работы параметрического стабилизатора напряжения.</p> <p>Принцип работы компенсационного стабилизатора напряжения. Компенсационный стабилизатор тока.</p> <p>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>Комбинационные цифровые устройства: шифратор, дешифратор, мультиплексор, демультиплексор, полусумматор, сумматор. Условные обозначения, назначение выводов, применение.</p> <p>Последовательностные цифровые устройства: триггер, счетчик, регистр. Условные обозначения, назначение выводов, применение. RS-триггер, JK-триггер, D-триггер, T-триггер; принцип работы, таблицы истинности.</p> <p>Назначение и классификация запоминающих устройств.</p> <p>Статические, динамические, перепрограммируемые запоминающие устройства. Флэш-память. Область применения.</p> <p>Цифровая обработка электрических сигналов: дискретизация, квантование. Принцип работы аналого-цифрового преобразователя, применение. Принцип работы цифро-аналогового преобразователя, применение.</p> <p>Структура процессора, назначение структурных блоков. Архитектура процессоров. CISC-, RISC-, VLIW-процессоры.</p> <p>Микропроцессоры, разновидности, применение. Цифровые сигнальные процессоры, применение. Микроконтроллеры, системы на кристалле, применение.</p>
-----	---

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	ОП.04
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	ПД.3 Физика
2.1.2	ОП.03 Электротехника
2.1.3	Дисциплина изучается в 5 семестре 3 курса

2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (МДК, ПМ) необходимо как предшествующее:
2.2.1	МДК.01.01 Конструкция, техническое, обслуживание и ремонт подвижного состава (электроподвижной состав)
2.2.2	МДК.01.02 Эксплуатация подвижного состава (электроподвижной состав) и обеспечение безопасности движения поездов
2.2.3	МДК.03.01 Разработка технологических процессов, технической и технологической документации (электроподвижной состав)

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МДК, ПМ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

**Знать:** основные направления развития отечественного подвижного состава железных дорог; значимость современного подвижного состава.

**Уметь:** сравнивать развитие железных дорог развитых стран мира и России; различать подвижной состав по конструкционным особенностям; формировать собственную техническую культуру

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

**Знать:** особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности, правовые, нормативные и организационные основы охраны труда в транспортных организациях.

**Уметь:** классифицировать подвижной состав, основные сооружения и устройств, железных дорог; пользоваться электронными приборами и оборудованием, осуществлять контроль над соблюдением правил охраны труда, техники безопасности и производственной санитарии.

#### **ОК 3: Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность**

**Знать:** содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология.

**Уметь:** определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; предупреждать террористические акты; оказывать медицинскую помощь; обеспечивать безопасность движения подвижного состава.

#### **ОК 4: Осуществлять поиски использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития**

**Знать:** принципов делового общения в коллективе; правовое положение субъектов правоотношений в сфере профессиональной деятельности; нормативные документы, регулирующие правоотношения в процессе профессиональной деятельности

**Уметь:** обнаруживать неисправности, регулировать и испытывать оборудование подвижного состава; определять соответствие технического состояния оборудования подвижного состава требованиям нормативных документов

#### **ОК 5: Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности**

**Знать:** современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности

**Уметь:** грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение

#### **ОК 6: Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями**

**Знать:** основные направления развития предприятия как хозяйствующего субъекта; психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности

**Уметь:** ставить производственные задачи коллективу исполнителей; докладывать о ходе выполнения производственной задачи; проверять качество выполняемых работ; защищать свои права в соответствии с трудовым законодательством; организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности

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

**Знать:** конструкции, принцип действия и технические характеристики оборудования подвижного состава; нормативные документы по обеспечению безопасности движения подвижного состава; систему технического обслуживания и ремонта подвижного состава; техническую и технологическую документацию, применяемую при ремонте, обслуживании и эксплуатации подвижного состава; типовые технологические процессы на ремонт деталей и узлов подвижного состава

**Уметь:** выполнять основные виды работ по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава; управлять системами подвижного состава в соответствии с установленными требованиями.

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

<b>Знать:</b> организацию производственного и технологического процессов; материально-технические, трудовые и финансовые ресурсы предприятия, показатели их эффективного использования; формы оплаты труда в современных условиях; основы организации работы коллектива исполнителей
<b>Уметь:</b> достигать жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной профессии (специальности)
<b>ОК 9: Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности</b>
<b>Знать:</b> современных средств и устройств информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности
<b>Уметь:</b> применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение
<b>ПК 1.1: Эксплуатировать подвижной состав железных дорог</b>
<b>Знать:</b> конструкции, принципа действия и технические характеристики оборудования подвижного состава, нормативные документы по обеспечению безопасности движения подвижного состава, систему технического обслуживания и ремонта подвижного состава
<b>Уметь:</b> определять конструктивные особенности узлов и деталей подвижного состава, обнаруживать неисправности, регулировать и испытывать оборудование подвижного состава, определять соответствие технического состояния оборудования подвижного состава требованиям нормативных документов, выполнять основные виды работ по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава, управлять системами подвижного состава в соответствии с установленными требованиями
<b>Иметь практический опыт:</b> в эксплуатации, технического обслуживания и ремонта деталей, узлов, агрегатов, систем подвижного состава железных дорог с обеспечением безопасности движения поездов
<b>ПК 1.2: Производить техническое обслуживание и ремонт подвижного состава железных дорог в соответствии с требованиями технологических процессов</b>
<b>Знать:</b> инструментального контроля деталей в процессе ремонта, видов измерительного инструмента, приспособлений, приборов, порядок их использования, методы измерений, требования к ним, методы и показатели диагностирования, диагностирование основных узлов механического, электрического оборудования, дизель-генераторных установок, средств диагностирования вагонов
<b>Уметь:</b> определять износы и повреждения деталей и узлов вагонов, виды и причины возникновения износов деталей, узлов и установок вагонов
<b>Иметь практический опыт:</b> в применении системы технического обслуживания и ремонтов вагонов
<b>ПК 1.3: Обеспечивать безопасность движения подвижного состава</b>
<b>Знать:</b> обязанностей персонала пассажирского поезда, порядок использования систем, обслуживание в пути следования, контроль работы систем, технической эксплуатации системы отопления пассажирского вагона.
<b>Уметь:</b> технической эксплуатации системы водоснабжения пассажирского вагона, эксплуатировать системы вентиляции пассажирского вагона, эксплуатировать установки кондиционирования воздуха, технической эксплуатации электрооборудования пассажирского вагона, технической эксплуатации тормозного оборудования пассажирского вагона
<b>Иметь практический опыт:</b> в технической эксплуатации электроподвижного состава, технической эксплуатации пожарной сигнализации пассажирских вагонов, эксплуатации электропоездов в зимних условиях, технической эксплуатации железных дорог и безопасности движения, безопасности движения поездов, назначении, видов работ, обязанности работников, правила охраны труда
<b>ПК 2.3: Контролировать и оценивать качество выполняемых работ</b>
<b>Знать:</b> нормативные правовые акты, регулирующие порядок проведения оценки качества на железнодорожном транспорте, статус организаций, основы экономической и финансовой деятельности, нормативные документы, регулирующие процесс качества продукции
<b>Уметь:</b> организовывать работу исполнителей, принимать управленческие решения, классифицировать виды, процесс принятия, организацию исполнения и контроль, методы и способы принятия
<b>Иметь практический опыт:</b> в проверке качества выполняемых работ
<b>3.1: Оформлять техническую и технологическую документацию</b>
<b>Знать:</b> технической и технологической документации, применяемой при ремонте, обслуживании эксплуатации подвижного состава; типовых технологических процессов на ремонт деталей и узлов подвижного состава
<b>Уметь:</b> выбирать необходимую техническую и технологическую документацию

<b>Иметь практический опыт:</b> в оформлении технической и технологической документации
<b>ПК 3.2: Разрабатывать технологические процессы на ремонт отдельных деталей и узлов подвижного состава железных дорог в соответствии с нормативной документацией</b>
<b>Знать:</b> технологического процесса, виды, составные части, термины и определения, методы ремонта, основы разработки технологических процессов, порядок и правила заполнения конструкторско-технических и технологических документов, правила, коды и обозначения, графические изображения на карте эскизов
<b>Уметь:</b> организовывать, структурировать, производственный цикл, техническую и технологическую подготовку производства.
<b>Иметь практический опыт:</b> в разработке технологических процессов на ремонт деталей, узлов

**В результате освоения дисциплины (МДК, ПМ) обучающийся должен**

<b>3.1 Знать:</b>	
3.1.1	<p>Принцип работы и характеристики электронных приборов; Принцип работы микропроцессорных систем.</p> <p>Основные направления развития отечественного подвижного состава железных дорог; значимость современного подвижного состава; особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности, правовые, нормативные и организационные основы охраны труда в транспортных организациях; содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; принципов делового общения в коллективе; правовое положение субъектов правоотношений в сфере профессиональной деятельности; нормативные документы, регулирующие правоотношения в процессе профессиональной деятельности; современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности; основные направления развития предприятия как хозяйствующего субъекта; психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности; конструкции, принцип действия и технические характеристики оборудования подвижного состава; нормативные документы по обеспечению безопасности движения подвижного состава; систему технического обслуживания и ремонта подвижного состава; техническую и технологическую документацию, применяемую при ремонте, обслуживании и эксплуатации подвижного состава; типовые технологические процессы на ремонт деталей и узлов подвижного состава; организацию производственного и технологического процессов; материально-технические, трудовые и финансовые ресурсы предприятия, показатели их эффективного использования; формы оплаты труда в современных условиях; основы организации работы коллектива исполнителей; современных средств и устройств информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности; конструкции, принципа действия и технические характеристики оборудования подвижного состава, нормативные документы по обеспечению безопасности движения подвижного состава, систему технического обслуживания и ремонта подвижного состава; инструментального контроля деталей в процессе ремонта, видов измерительного инструмента, приспособлений, приборов, порядок их использования, методы измерений, требования к ним, методы и показатели диагностирования, диагностирование основных узлов механического, электрического оборудования, дизель-генераторных установок, средств диагностирования вагонов обязанностей персонала пассажирского поезда, порядок использования систем, обслуживание в пути следования, контроль работы систем, технической эксплуатации системы отопления пассажирского вагона; нормативные правовые акты, регулирующие порядок проведения оценки качества на железнодорожном транспорте, статус организаций, основы экономической и финансовой деятельности, нормативные документы, регулирующие процесс качества продукции; технической и технологической документации, применяемой при ремонте, обслуживании эксплуатации подвижного состава; типовых технологических процессов на ремонт деталей и узлов подвижного состава; технологического процесса, виды, составные части, термины и определения, методы ремонта, основы разработки технологических процессов, порядок и правила заполнения конструкторско-технических и технологических документов, правила, коды и обозначения, графические изображения на карте эскизов</p>

<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	<p>Измерять параметры электронных схем;  Пользоваться электронными приборами и оборудованием.</p> <p>Сравнивать развитие железных дорог развитых стран мира и России; различать подвижной состав по конструкционным особенностям; формировать собственную техническую культуру; классифицировать подвижной состав, основные сооружения и устройств, железных дорог; пользоваться электронными приборами и оборудованием, осуществлять контроль над соблюдением правил охраны труда, техники безопасности и производственной санитарии определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; предупреждать террористические акты; оказывать медицинскую помощь; обеспечивать безопасность движения подвижного состава; обнаруживать неисправности, регулировать и испытывать оборудование подвижного состава; определять соответствие технического состояния оборудования подвижного состава требованиям нормативных документов; грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; ставить производственные задачи коллективу исполнителей; докладывать о ходе выполнения производственной задачи; проверять качество выполняемых работ; защищать свои права в соответствии с трудовым законодательством; организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности; выполнять основные виды работ по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава; управлять системами подвижного состава в соответствии с установленными требованиями; достигать жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной профессии (специальности); применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; определять конструктивные особенности узлов и деталей подвижного состава, обнаруживать неисправности, регулировать и испытывать оборудование подвижного состава, определять соответствие технического состояния оборудования подвижного состава требованиям нормативных документов, выполнять основные виды работ по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава, управлять системами подвижного состава в соответствии с установленными требованиями; определять износы и повреждения деталей и узлов вагонов, виды и причины возникновения износов деталей, узлов и установок электровозов; технической эксплуатации системы водоснабжения пассажирского вагона, эксплуатировать системы вентиляции пассажирского вагона, эксплуатировать установки кондиционирования воздуха, технической эксплуатации электрооборудования пассажирского вагона, технической эксплуатации тормозного оборудования пассажирского вагона; организовывать работу исполнителей, принимать управленческие решения, классифицировать виды, процесс принятия, организацию исполнения и контроль, методы и способы принятия; выбирать необходимую техническую и технологическую документацию</p>
<b>3.3</b>	<b>Иметь практический опыт:</b>
3.3.1	<p>в эксплуатации, технического обслуживания и ремонта деталей, узлов, агрегатов, систем подвижного состава железных дорог с обеспечением безопасности движения поездов; в применении системы технического обслуживания и ремонтов вагонов; в технической эксплуатации вагонов, технической эксплуатации пожарной сигнализации пассажирских вагонов, эксплуатации вагонов в зимних условиях, технической эксплуатации железных дорог и безопасность движения, безопасность движения поездов, назначении, видов работ, обязанности работников, правила охраны труда; в проверке качества выполняемых работ; в оформлении технической и технологической документации; в разработке технологических процессов на ремонт деталей, узлов</p>

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С  
УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ  
ЗАНЯТИЙ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	<b>Раздел 1. Лекционные занятия</b>					
1.1	Собственная и примесная проводимость полупроводников. Физические основы образования и свойства <i>p-n</i> перехода. Емкость <i>p-p</i> - перехода, пробой <i>p-p</i> -перехода/Лек/ Конструкция диодов. Основные характеристики и параметры полупроводниковых диодов. Классификация полупроводниковых диодов, условные обозначения. Маркировка, применение/Лек/ Принцип действия, классификация транзисторов, условные обозначения. Основные характеристики и параметры транзисторов. Схемы включения биполярных транзисторов. Режимы работы.	3	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7, ОК 8, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК3.1, ПК 3.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Э1, Э2, Э3, Э4, Э5, Э6, Э7, Э8, Э9	Активное слушание
1.2	Конструкция тиристоров. Принцип действия тиристоров, классификация, условные обозначения. Основные характеристики и параметры тиристоров, применение. Понятие об элементах, компонентах интегральных микросхем; активные и пассивные элементы. Уровень интеграции. Классификация интегральных микросхем, система обозначений. 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.	3	2	ОК1, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК3.1, ПК 3.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2, Э1, Э2, Э3, Э4, Э5, Э6, Э7, Э8, Э9	Ситуационный анализ. Запись лекции на уроке, наблюдение, элементы дискуссии Опрос по пройденному материалу, наблюдение

1.3	<p>Классификация усилителей, структурная схема усилителя. Основные характеристики и параметры усилителей. Режимы работы усилителей. Усилители напряжения. Усилители мощности. Усилители тока. Дифференциальные усилители. Операционные усилители, интегральное исполнение, условное обозначение, применение. Классификация электронных генераторов. Автогенератор типа RC. Схема, принцип работы. Стабилизация частоты генераторов. Кварцевый генератор. Электрические импульсы. Классификация, основные параметры. Генератор линейно-изменяющегося напряжения. Симметричный мультивибратор. Мультивибратор на операционном усилителе. Триггер Шмитта. Классификация выпрямителей. Принцип действия однофазных выпрямителей, временные диаграммы напряжений, основные параметры. Трехфазные выпрямители, принцип действия, временные диаграммы.</p>	3	2	<p>ОК 1, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК3.1, ПК 3.2</p>	<p>Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Э1, Э2, Э3, Э4, Э5, Э6, Э7, Э8, Э9</p>	<p>Ситуационный анализ. Запись лекции на уроке, наблюдение, элементы дискуссии Опрос по пройденному материалу, наблюдение</p>
1.4	<p>Принцип действия управляемых выпрямителей. Временные диаграммы. Применение. Особенности трехфазных управляемых выпрямителей. Система управления выпрямителями. Назначение и классификация фильтров. Сглаживающие фильтры с пассивными элементами: емкостные, индуктивные. Принцип действия. Коэффициент сглаживания. Однозвенные и многозвенные фильтры. Активные фильтры. Классификация стабилизаторов, применение. Принцип работы параметрического стабилизатора напряжения. Принцип работы компенсационного стабилизатора напряжения. Компенсационный стабилизатор тока.</p>	3	2	<p>ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 7, ОК 8, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК3.1, ПК 3.2</p>	<p>Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Э1, Э2, Э3, Э4, Э5, Э6, Э7, Э8, Э9</p>	<p>Ситуационный анализ. Запись лекции на уроке, наблюдение, элементы дискуссии Опрос по пройденному материалу, наблюдение</p>

1.5	Классификация стабилизаторов, применение. Принцип работы параметрического стабилизатора напряжения. Принцип работы компенсационного стабилизатора напряжения. Компенсационный стабилизатор тока. 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. Комбинационные цифровые устройства: шифратор, дешифратор, мультиплексор, демultipлексор, полусумматор, сумматор. Условные обозначения, назначение выводов, применение. Последовательностные цифровые устройства: триггер, счетчик, регистр. Условные обозначения, назначение выводов, применение. RS-триггер, JK-триггер, D-триггер, T-триггер; принцип работы, таблицы истинности. Назначение и классификация запоминающих устройств. Статические, динамические, перепрограммируемые запоминающие устройства. Флэш-память. Область применения.	3	2	ОК 1, ОК 2, , ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК3.1, ПК 3.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4Э1, Э2, Э3, Э4, Э5, Э6, Э7, Э8, Э9	Ситуационный анализ. Запись лекции на уроке, наблюдение, элементы дискуссии Опрос по пройденному материалу, наблюдение
1.6	Цифровая обработка электрических сигналов: дискретизация, квантование. Принцип работы аналого-цифрового преобразователя, применение. Принцип работы цифро-аналогового преобразователя, применение. Структура процессора, назначение структурных блоков. Архитектура процессоров. CISC-, RISC-, VLIW-процессоры. Микропроцессоры, разновидности, применение. Цифровые сигнальные процессоры, применение. Микроконтроллеры, системы на кристалле, применение	3	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК3.1, ПК 3.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Э1, Э2, Э3, Э4, Э5, Э6, Э7, Э8, Э9	Ситуационный анализ. Запись лекции на уроке, наблюдение, элементы дискуссии Опрос по пройденному материалу, наблюдение
<b>Раздел 2. Лабораторные занятия</b>						
2.1	Исследование работы диодов/Лр/ Исследование работы транзистора в режиме усиления, измерение основных параметров. Исследование работы транзистора в ключевом режиме	3	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК3.1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.4, Л3.1, Л3.2, Э1, Э2, Э3, Э4, Э5, Э6, Э7, Э8, Э9	Групповая и индивидуальная работа, контроль самостоятельной работы, наблюдение

2.2	Исследование работы тиристора. Исследование электронной схемы инвертирующего и неинвертирующего усилителей, измерение основных параметров. Исследование мультивибраторов. Исследование работы триггера.	3	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК3.1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.4, Л3.1, Л3.2, Э1, Э2, Э3, Э4, Э5, Э6, Э7, Э8, Э9	Групповая и индивидуальная работа, контроль самостоятельной работы, наблюдение
2.3	Исследование электронной схемы однофазного мостового неуправляемого выпрямителя, измерение основных параметров. Исследование электронной схемы однополупериодного управляемого выпрямителя, измерение основных параметров. Исследование свойств сглаживающих фильтров. Исследование параметрического стабилизатора напряжения	3	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК3.1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.4, Л3.1, Л3.2, Э1, Э2, Э3, Э4, Э5, Э6, Э7, Э8, Э9	Групповая и индивидуальная работа, контроль самостоятельной работы, наблюдение
<b>Раздел 3. Самостоятельная работа</b>			78			
3.1	Подготовка к лабораторному занятию Исследование работы диодов/Ср/	3	2	ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК3.1, ПК 3.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л3.1, Л3.2, Э1, Э2, Э3, Э4, Э5, Э6, Э7, Э8, Э9	Работа с конспектом
3.2	Подготовка к лабораторному занятию Исследование работы транзистора в режиме усиления, измерение основных параметров/Ср/	3	2	ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК3.1 ПК 3.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л3.1, Л3.2, Э1, Э2, Э3, Э4, Э5, Э6, Э7, Э8, Э9	Работа с конспектом
3.3	Подготовка к лабораторному занятию Исследование работы транзистора в ключевом режиме/Ср/	3	2	ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК3.1, ПК 3.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л3.1, Л3.2, Э1, Э2, Э3, Э4, Э5, Э6, Э7, Э8, Э9	Работа с конспектом
3.4	Подготовка к лабораторному занятию Исследование работы тиристора/Ср/	3	2	ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК3.1, ПК 3.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л3.1, Л3.2, Э1, Э2, Э3, Э4, Э5, Э6, Э7, Э8, Э9	Работа с конспектом

3.5	Подготовка к лабораторному занятию Исследование электронной схемы инвертирующего и неинвертирующего усилителей, измерение основных параметров/Ср/	3	2	ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК3.1, ПК 3.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л3.1, Л3.2, Э1, Э2, Э3, Э4, Э5, Э6, Э7, Э8, Э9	Работа с конспектом
3.6	Подготовка к лабораторному занятию Исследование мультивибраторов/Ср/	3	2	ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК3.1, ПК 3.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л3.1, Л3.2, Э1, Э2, Э3, Э4, Э5, Э6, Э7, Э8, Э9	Работа с конспектом
3.7	Подготовка к лабораторному занятию Исследование работы триггера/Ср/	3	2	ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК3.1, ПК 3.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л3.1, Л3.2, Э1, Э2, Э3, Э4, Э5, Э6, Э7, Э8, Э9	Работа с конспектом
3.8	Подготовка к лабораторному занятию Исследование электронной схемы однофазного мостового неуправляемого выпрямителя, измерение основных параметров/Ср/	3	2	ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК3.1, ПК 3.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л3.1, Л3.2, Э1, Э2, Э3, Э4, Э5, Э6, Э7, Э8, Э9	Работа с конспектом
3.9	Подготовка к лабораторному занятию Исследование электронной схемы однополупериодного управляемого выпрямителя, измерение основных параметров/Ср/	3	2	ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК3.1, ПК 3.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л3.1, Л3.2, Э1, Э2, Э3, Э4, Э5, Э6, Э7, Э8, Э9	Работа с конспектом
3.10	Подготовка к лабораторному занятию Исследование свойств сглаживающих фильтров/Ср/	3	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК3.1, ПК 3.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л3.1, Л3.2, Э1, Э2, Э3, Э4, Э5, Э6, Э7, Э8, Э9	Работа с конспектом
3.11	Подготовка к лабораторному занятию Исследование параметрического стабилизатора напряжения/Ср/	3	2	ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК3.1, ПК 3.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л3.1, Л3.2, Э1, Э2, Э3, Э4, Э5, Э6, Э7, Э8, Э9	Работа с конспектом

3.12	Микроконтроллеры, системы на кристалле, применение/Ср/	3	2	ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК3.1, ПК 3.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л3.1, Л3.2, Э1, Э2, Э3, Э4, Э5, Э6, Э7, Э8, Э9	Работа с конспектом
<b>Раздел 3. Контроль</b>						
3.1	Экзамен	3		ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК3.1, ПК 3.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л3.1, Л3.2, Э1, Э2, Э3, Э4, Э5, Э6, Э7, Э8, Э9	
<b>Раздел 4. Консультации</b>						
4.1	Консультация		8			

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещен в приложении

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (МДК, ПМ)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Червяков Г.Г., Прохоров С.Г., Шиндор О.В.	Электронная техника 2-е изд., пер. и доп. Учебное пособие для СПО	Москва: Издательство "Юрайт", 2021
Л1.2	Екутеч Р.И., Хрисониди В.А., Паранук А.А.	Общая электротехника и электроника: Учебник	Краснодар, 2019
Л1.3	Червяков Г.Г., Шиндор О.В., Прохоров С.Г.	Электронная техника: Учебное пособие	Москва, 2019

#### 6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (МДК, ПМ)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Миленина С. А., Миленин Н. К.	Электротехника, электроника и схемотехника 2-е изд., пер. и доп. Учебник и практикум для СПО	Москва: Издательство "Юрайт", 2021
Л2.2	Миловзоров О.В., Панков И. Г.	Основы электроники 6-е изд., пер. и доп. Учебник для СПО	Москва: Издательство "Юрайт", 2021
Л2.3	Берикашвили В.Ш.	Электроника и микроэлектроника: импульсная и цифровая электроника 2-е изд., испр. и доп.	Москва: Издательство "Юрайт", 2021
Л2.4	Под общ. ред. Агеева О.А., Петрова В.В.	Информационно-измерительная техника и электроника. Преобразование неэлектрических величин 2-е изд., испр. и доп. Учебное пособие для СПО	Москва: Издательство "Юрайт", 2021

#### 6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (МДК, ПМ)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Быковский Ю.М., Скидан А.А.	Сборник практических и лабораторных работ по дисциплинам "Микропроцессорная техника" и "Электроника и микропроцессорная техника": учеб. пособие	Севастополь: СевГУ, 2018

ЛЗ.2	Кузнецов Э.В., Куликова Е.А., Культиасов П.С., Лунин В.П.	Электротехникаиэлектроникав 3 т. том 3. Основы электроники иэлектрическиизмерения 2-е изд., пер. и доп. Учебник и практикум для СПО	Москва: Издательство "Юрайт", 2021
------	--	---	---------------------------------------

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (МДК, ПМ)**

Э1	Электронный каталог НТБ ДВГУПС	<a href="http://ntb.festu.khv.ru/">http://ntb.festu.khv.ru/</a>
Э2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
Э3	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Э4	Электронная библиотека VIPBOOK	<a href="http://www.vipbook.info/tehnika/elektronika">http://www.vipbook.info/tehnika/elektronika</a>
Э5	Журнал «Электро»	<a href="http://www.elektro.elektrozavod.ru/">http://www.elektro.elektrozavod.ru/</a>
Э6	Журнал «Железнодорожный транспорт»	<a href="http://www.zdt-magazine.ru/">http://www.zdt-magazine.ru/</a>
Э7	"Журнал «Радиоэлектроники»	<a href="http://jre.cplire.ru/">http://jre.cplire.ru/</a>
Э8	Журнал «Радио»	<a href="http://www.radio.ru/">http://www.radio.ru/</a>
Э9	Журнал «Локомотив-информ»	<a href="http://railway-publish.com/journal.html">http://railway-publish.com/journal.html</a>

**6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (МДК, ПМ), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

**6.3.1 Перечень программного обеспечения**

WinXP, 7, 10 (Номер лицензии: 46107380, Счет 00000000002802 от 14.11.07, Бессрочная, Номер лицензии: 60618367 Контракт 208 ДВГУПС от 09.07.2012 бессрочная, Контракт №235 от 24.08.2021 бессрочная)
MicrosoftOffice 2007 (Номер лицензии: 45525415 ГК 111 от 22.04.2009 бессрочная, Номер лицензии: 46107380 счет от 00000000002802 от 14.11.2007 бессрочная)
Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – 356-160615-113525-730-94
Права на ПО Net Police School для Traffic Inspector Unlimited
Права на ПО Traffic Inspector Anti-Virus powered by Kaspersky Special Traffic Inspector (Контракт 524 ДВГУПСот

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

1. Профессиональная база данных, информационно-справочная система Гарант - <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>
2. Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>

**7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Аудитория	Назначение	Оснащение
221	Учебная аудитория для проведения теоретических занятий (уроков), лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	контрольно-измерительная аппаратура, лабораторные стенды, наглядные пособия, учебная литература, компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиа - проектор

229	Учебная аудитория для проведения, теоретических занятий (уроков), текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютерный класс	Комплект мебели. Технические средства обучения: ПК, мультимедийное оборудование. Win XP, 7, 10. Dream Spark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal 1203984220 , Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – 356-160615-113525-730-94, ПраванаПОНet-Police School для Traffic Inspector Unlimited, ПраванаПО Traffic Inspector Anti-Virus powered by Kaspersky Special, Traffic Inspector (Контракт 524 ДВГУПСот 15.07.2019), Microsoft Office 2007
-----	---	---

#### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ)

##### **Лекционное занятие (урок)**

Работа на лекции является очень важным видом деятельности обучающихся для изучения дисциплины. Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. или подчеркивать красной ручкой. Целесообразно разработать собственную символику, сокращения слов, что позволит сконцентрировать внимание обучающегося на важных сведениях. Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, вызывающие трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.

Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать его преподавателю на лабораторном занятии. Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.

##### **Лабораторные занятия**

Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Ознакомление с темами и планами лабораторных занятий. Анализ основной учебной литературы, после чего работа с рекомендованной дополнительной литературой. Просмотр рекомендуемой литературы. Решение задач, выданных обучающемуся для решения самостоятельно. Обучающийся должен излагать (не читать) изученный материал свободно.

**Оценочные материалы при формировании рабочей программы  
дисциплины ОП.04 Электроника и микропроцессорная техника**

**1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.**

1.1. Показатели и критерии оценивания компетенций ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения <b>не ниже порогового</b>

1.2. Шкалы оценивания компетенций ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2 при сдаче других форм промежуточной аттестации (устный опрос)

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
		другие формы промежуточной аттестации
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо
Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично

### 1.3. Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оцениваются следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей.
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Иметь практический опыт	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

## 2. Примерный перечень тестовых заданий к другим формам промежуточной аттестации

### 2.1 Примерные вопросы устного опроса

**Компетенции** ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3

1. Примесная проводимость полупроводников.
2. Физические основы образования и свойства р-п перехода
3. Принцип работы полупроводников.
4. Прямое включение р-п перехода
5. Обратное включение р-п перехода
6. Что называется диодом
7. Классификация полупроводниковых диодов.
8. Условные обозначения в электрической схеме диода.
9. Что называется тиристором
10. Классификация тиристоров.
11. Условные обозначения в электрической схеме тиристора.
12. Основные параметры тиристора.
13. Конструкция тиристора.

14. Устройство биполярного транзистора.
15. Принцип работы биполярных транзисторов.
16. Классификация транзисторов.
17. Условные обозначения транзисторов, область применения.
18. Принцип работы полевых транзисторов.
19. Основные параметры транзисторов.
20. Схемы включения транзисторов. Характеристики.
21. Как изображается биполярный транзистор в электрической схеме.
22. Как изображается полевой транзистор в электрической схеме.

**Компетенции** ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ПК 1.2, ПК 2.3,

1. Что называется интегральной микросхемой.
2. Понятие об элементах, компонентах интегральных микросхем;
3. Классификация интегральных микросхем, система обозначений;
4. Где применяются интегральные микросхемы на подвижном составе. Привести примеры.
5. Полупроводниковые фотоприборы их принцип действия.
6. Условные обозначения фотодиодов в электрической схеме, применение.
7. Светодиоды принцип действия, условные обозначения, применение.
8. Классификация усилителей, структурная схема усилителя.
9. Основные характеристики и параметры усилителей.
10. Режимы работы усилителя.
11. Классификация электронных генераторов. Основные параметры.
12. Симметричный мультивибратор, принцип работы.
13. Триггер, принцип работы.
14. Назначение неуправляемого выпрямителя
15. Классификация выпрямителей.
16. Однополупериодная схема выпрямления, принцип работы .
17. Однофазная двухполупериодная мостовая схема выпрямления, принцип работы.
18. Трёхфазная мостовая схема выпрямления, принцип работы.
19. Какой выпрямитель называется управляемым.
20. Назначение сглаживающего фильтра.
21. Классификация сглаживающих фильтров.
22. Принцип работы сглаживающего фильтра.
23. Назначение стабилизатора напряжения и тока
24. Классификация стабилизаторов напряжения и тока.
25. Принцип работы стабилизатора.

**Компетенции** ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.3

1. Логический элемент И.
2. Логический элемент ИЛИ
3. Логический элемент НЕ.
4. Основные базисные элементы И-НЕ, ИЛИ-НЕ.
5. Назначение комбинационного цифрового устройства.
6. Классификация комбинационных цифровых устройств.
7. Условные обозначения комбинационных цифровых устройств
8. Область применения комбинационных цифровых устройств.
9. Назначения последовательностных цифровых устройств: триггер, счетчик, регистр.
10. Условные обозначения, назначение выводов, применение.
11. Принцип работы RS-триггер.
12. Принцип работы JK-триггер.
13. Принцип работы D-триггер.
14. Принцип работы T-триггер.
15. Назначение и классификация запоминающих устройств.
16. Статические запоминающие устройства принцип работы и область применения.
17. Динамические запоминающие устройства принцип работы и область применения. Перепрограммируемые запоминающие устройства принцип работы и область применения.
18. Назначение Флэш-памяти и область применения
19. Цифровая обработка электрических сигналов: дискретизация, квантование.
20. Принцип работы аналого-цифрового преобразователя, применение.
21. Принцип работы цифро-аналогового преобразователя, применение
22. Назначение микропроцессора.
23. Структура микропроцессора, назначение структурных блоков.
24. Микропроцессоры, разновидности применение.

25. Цифровые сигнальные процессоры, применение.  
 26. Микроконтроллеры, системы на кристалле, применение

2.2 Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 % и менее верных ответов от общего количества вопросов	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	61-74% верных ответов от общего количества вопросов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	77-84% верных ответов от общего количества вопросов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	85-100% верных ответов от общего количества вопросов	«Отлично»	Высокий уровень

### 2.3 Оценка ответа обучающегося на вопросы других форм промежуточной аттестации (устного опроса)

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам	Значительные погрешности	Незначительные погрешности	Полное соответствие
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию	Незначительное несоответствие критерию	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.

**Оценочные материалы при формировании рабочей программы дисциплины  
ОП.04 Электроника и микропроцессорная техника при сдаче экзамена**

**1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.**

1.1. Показатели и критерии оценивания компетенций ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения <b>не ниже порогового</b>

1.2. Шкалы оценивания компетенций ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2 **при сдаче экзамена**

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
		Экзамен
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо
Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично

### 1.3. Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оцениваются следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей.
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Иметь практический опыт	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

## 2. Перечень вопросов к экзамену по дисциплине ОП.04 Электроника и микропроцессорная техника Образец экзаменационного билета.

### 3.1 Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине ОП.04 Электроника и микропроцессорная техника

**Компетенции** ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.3, ПК 3.1

1. Собственная проводимость полупроводников.
2. Примесная проводимость полупроводников.
3. Зонная теория проводимости.
4. Физические основы образования и свойства p-n перехода
5. Устройство и принцип работы полупроводников.
6. Классификация полупроводниковых диодов, условные обозначения, применение.
7. Вольт-амперная характеристика диода. Основные параметры диода.
8. Виды пробоев диода.
9. Конструкция и принцип работы биполярных транзисторов.
10. Классификация и условные обозначения транзисторов, применение.
11. Устройство и принцип работы полевых транзисторов.

12. Основные параметры транзисторов.
13. Схемы включения транзисторов. Характеристики.
14. Ключевой режим работы транзистора.
15. Устройство и принцип работы тиристора.
16. Классификация, условные обозначения, применение тиристора.
17. Основные параметры тиристора. Вольт-амперная характеристика тиристора.

**Компетенции** ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1

18. Понятие об элементах, компонентах интегральных микросхем; активные и пассивные элементы.
19. Классификация интегральных микросхем, система обозначений.
20. Полупроводниковые фотоприборы их принцип действия, условные обозначения, применение.
21. Светодиоды принцип действия, условные обозначения, применение.
22. Классификация усилителей, структурная схема усилителя.
23. Основные характеристики и параметры усилителей.
24. Режимы работы усилителя.
25. Классификация электронных генераторов. Основные параметры.
26. Генераторы пилообразного напряжения, принцип работы.
27. Симметричный мультивибратор, принцип работы.
28. Блокинг- генератор, принцип работы.
29. Триггер, принцип работы.
30. Классификация выпрямителей.
31. Однополупериодная схема выпрямления, принцип работы .
32. Однофазная двухполупериодная схема выпрямления с нулевым проводом, принцип работы.
33. Однофазная двухполупериодная мостовая схема выпрямления, принцип работы.
34. Трёхфазная схема выпрямления с нулевым проводом, принцип работы.
35. Трёхфазная мостовая схема выпрямления, принцип работы.
36. Управляемый выпрямитель, однофазная двухполупериодная схема выпрямления с нулевым проводом, принцип работы.
37. Управляемый выпрямитель, однофазная двухполупериодная мостовая схема выпрямления, принцип работы
38. Управляемый выпрямитель, трёхфазная схема выпрямления с нулевым проводом, принцип работы.
39. Управляемый выпрямитель, трёхфазная мостовая схема выпрямления, принцип работы.
40. Назначение и классификация фильтров.
41. Сглаживающий фильтр принцип работы.
42. Назначение, классификация, стабилизаторов.
43. Принцип работы стабилизатора.

**Компетенции** ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3

44. Логические элементы И, ИЛИ, НЕ.
45. Основные базисные элементы И-НЕ, ИЛИ-НЕ.
46. Комбинированные цифровые устройств, условные обозначения, применения.
47. Назначение и классификация запоминающих устройств.
48. Структура микропроцессора, назначение структурных блоков.
49. Микропроцессоры, разновидности применение.
50. Цифровые сигнальные процессоры, применение

Дальневосточный государственный университет путей сообщения		
ПЦК <u>«Вагоны»</u> название <u>5/2022-2023</u> семестр, учебный год	Экзаменационный билет № по дисциплине <u>ОП.04 Электроника и микропроцессорная</u> <u>техника</u> название для направления подготовки/ специальности <u>23.02.06 Техническая эксплуатация</u> <u>подвижного состава железных</u> <u>дорог (вагоны)</u> код, название <u>Технический</u> профиль/специализация	Утверждаю» Председатель ПЦК <u>Орещенко М.В.</u> ФИО «__» _____ <u>2022</u> г.
1. Устройство и принцип работы полупроводников (ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.3, ПК 3.1)		
2. Триггер, принцип работы. (ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1)		
3. Логические элементы И, ИЛИ, НЕ. (ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3)		

### 3. Оценка ответа обучающегося на вопросы экзаменационного билета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам	Значительные погрешности	Незначительные погрешности	Полное соответствие
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию	Незначительное несоответствие критерию	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.