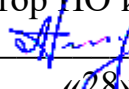


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный государственный университет путей сообщения»
(ДВГУПС)
Хабаровский техникум железнодорожного транспорта
(ХТЖТ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор ПО и СП – директор ХТЖТ
 / А.Н. Ганус
«28» мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ОП.04 Электронная техника

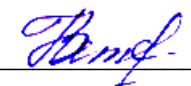
для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте
(железнодорожном транспорте)

Профиль: технологический

Составитель: преподаватель Базакин И.А

Обсуждена на заседании ПЦК Автоматика и телемеханика

Протокол от «18» мая 2022 г. № 8

Методист  / Л.В. Петрова

г. Хабаровск
2022 г.

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ (АКТУАЛИЗАЦИИ)

в рабочую программу ОП.04 Электронная техника

наименование структурного элемента ОПОП

27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)

с указанием кода направления подготовки и профиля

На основании

решения заседания кафедры (ПЦК) Автоматика и телемеханика

полное наименование кафедры (ПЦК)

"26 " мая 2023 г., протокол № 9

на 2023 / 2024 учебный год внесены изменения:

| № / наименование раздела | Новая редакция |
|--------------------------|----------------|
| | Изменений нет |

Заведующий кафедрой (председатель ПЦК)



И.А. Базакин

Рабочая программа дисциплины ОП.04 Электронная техника

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 № 139

Квалификация **Техник**

Форма обучения **заочная**

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

Общая трудоемкость **99ЧАСОВ**

Часов по учебному плану 99

Формы промежуточной аттестации:
Домашние и контр. работы 3
Экзамен 3

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

| Семестр (<Курс>) | 6 (3) | | Итого | |
|--------------------------|------------------|-----|--------------|-----|
| | УП | РПД | УП | РПД |
| Лекции | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Лабораторные | 14 | 14 | 14 | 14 |
| Самостоятельная работа | 61 | 61 | 61 | 61 |
| Промежуточная аттестация | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Итого | 99 | 99 | 99 | 99 |

ОП.04 Электронная техника

| 1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ) | |
|--|--|
| 1.1 | <p>Основы работы полупроводниковых приборов. Полупроводниковые диоды. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. Тиристоры. Терморезисторы, варисторы. Оптоэлектронные приборы. Элементы интегральных микросхем (ИМС). Электронные усилители. Основы построения усилителей. Обратные связи (ОС) в усилителях. Каскады предварительного усиления (КПУ). Выходные усилительные каскады. Усилители постоянного тока (УПТ) Операционные усилители (ОУ). Импульсные усилители. Генераторы синусоидальных колебаний. LC-генераторы. RC-генераторы. Схемотехника импульсных и цифровых устройств. Сигналы импульсных устройств. Электронные ключи. Мультивибраторы. Триггеры. Схемотехника интегральных логических элементов.</p> |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|--|--|
| Код дисциплины: | ОП.04 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.2 | Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (МДК, ПМ) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | ПМ.01 Построение и эксплуатация станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем железнодорожной автоматики |
| 2.2.2 | ПМ.03 Организация и проведение ремонта и регулировки устройств и приборов систем сигнализации, централизации и блокировки, железнодорожной автоматики и телемеханики |

| 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МДК, ПМ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|--|--|
| ОК 01: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам | |
| Знать: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности | |
| Уметь: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) | |
| ОК 02: Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности | |
| Знать: номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации | |
| Уметь: определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска | |
| ПК 1.1 Анализировать работу станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики по принципиальным схемам | |
| Знать: логики построения, типовых схемных решений станционных систем автоматики; принципов построения принципиальных и блочных схем систем автоматизации и механизации сортировочных железнодорожных станций; принципов осигнализации и маршрутизации железнодорожных станций; основ проектирования при оборудовании железнодорожных станций устройствами станционной автоматики; принципов работы станционных систем электрической централизации по принципиальным и блочным схемам; принципов работы схем автоматизации и механизации сортировочных железнодорожных станций по принципиальным и блочным схемам; принципов построения кабельных сетей на железнодорожных станциях; принципов расстановки сигналов на перегонах; основ проектирования при оборудовании перегонов перегонными системами автоматики для интервального регулирования движения поездов на перегонах; принципов построения принципиальных схем перегонных систем автоматики; принципов работы принципиальных схем перегонных систем автоматики; принципов построения путевого и кабельного планов перегона; типовых решений построения аппаратуры микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики; структуры и принципов построения микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики. | |
| Уметь: читать принципиальные схемы станционных устройств автоматики; выполнять работы по проектированию отдельных элементов оборудования участка перегона системами интервального регулирования движения поездов; анализировать процесс функционирования микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики в процессе обработки поступающей информации; проводить комплексный контроль работоспособности аппаратуры микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики; анализировать результаты комплексного контроля работоспособности аппаратуры микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики; | |
| Иметь практический опыт: логического анализа работы станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики по принципиальным схемам. | |
| ПК 2.7 Составлять и анализировать монтажные схемы устройств сигнализации, централизации и блокировки, | |

| |
|---|
| железнодорожной автоматики и телемеханики по принципиальным схемам. |
| Знать: приемов монтажа и наладки устройств СЦБ и систем железнодорожной автоматики, аппаратуры электропитания и линейных устройств СЦБ; особенности монтажа, регулировки и эксплуатации аппаратуры электропитания устройств СЦБ. |
| Уметь: читать монтажные схемы в соответствии с принципиальными схемами устройств и систем железнодорожной автоматики; осуществлять монтаж и пусконаладочные работы систем железнодорожной автоматики. |
| Иметь практический опыт: приемов монтажа и наладки устройств СЦБ и систем железнодорожной автоматики, аппаратуры электропитания и линейных устройств СЦБ; особенности монтажа, регулировки и эксплуатации аппаратуры электропитания устройств СЦБ. |
| ПК 3.2 Измерять и анализировать параметры приборов и устройств сигнализации, централизации и блокировки |
| Знать: конструкции приборов и устройств СЦБ; принципов работы и эксплуатационных характеристик приборов и устройств СЦБ; технологии разборки и сборки приборов и устройств СЦБ. |
| Уметь: измерять параметры приборов и устройств СЦБ; регулировать параметры приборов и устройств СЦБ в соответствии с требованиями эксплуатации; анализировать измеренные параметры приборов и устройств СЦБ. |
| Иметь практический опыт: измерения и логического анализа параметров приборов и устройств СЦБ. |

В результате освоения дисциплины ОП.04 обучающийся должен

| | |
|------------|---|
| 3.1 | Знать: |
| | актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации; логики построения, типовых схемных решений станционных систем автоматики; принципов построения принципиальных и блочных схем систем автоматизации и механизации сортировочных железнодорожных станций; принципов осигнализации и маршрутизации железнодорожных станций; основ проектирования при оборудовании железнодорожных станций устройствами станционной автоматики; принципов работы станционных систем электрической централизации по принципиальным и блочным схемам; принципов работы схем автоматизации и механизации сортировочных железнодорожных станций по принципиальным и блочным схемам; принципов построения кабельных сетей на железнодорожных станциях; принципов расстановки сигналов на перегонах; основ проектирования при оборудовании перегонов перегонными системами автоматики для интервального регулирования движения поездов на перегонах; принципов построения принципиальных схем перегонных систем автоматики; принципов работы принципиальных схем перегонных систем автоматики; принципов построения путевого и кабельного планов перегона; типовых решений построения аппаратуры микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики; структуры и принципов построения микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики; приемов монтажа и наладки устройств СЦБ и систем железнодорожной автоматики, аппаратуры электропитания и линейных устройств СЦБ; особенности монтажа, регулировки и эксплуатации аппаратуры электропитания устройств СЦБ; приемов монтажа и наладки устройств СЦБ и систем железнодорожной автоматики, аппаратуры электропитания и линейных устройств СЦБ; особенности монтажа, регулировки и эксплуатации аппаратуры электропитания устройств СЦБ; конструкции приборов и устройств СЦБ; принципов работы и эксплуатационных характеристик приборов и устройств СЦБ; технологии разборки и сборки приборов и устройств СЦБ |
| 3.2 | Уметь: |
| | распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска; читать принципиальные схемы станционных устройств автоматики; выполнять работы по проектированию отдельных элементов оборудования участка перегона системами интервального регулирования движения поездов; анализировать процесс функционирования микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики в процессе обработки поступающей информации; проводить комплексный контроль работоспособности аппаратуры микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики; анализировать результаты комплексного контроля работоспособности аппаратуры микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики; читать монтажные схемы в соответствии с принципиальными схемами устройств и систем железнодорожной автоматики; осуществлять монтаж и пусконаладочные работы систем железнодорожной автоматики; измерять параметры приборов и устройств СЦБ; регулировать параметры приборов и устройств СЦБ в соответствии с требованиями эксплуатации; анализировать измеренные параметры приборов и устройств СЦБ |
| 3.3 | Иметь практический опыт в: |
| | логического анализа работы станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики по принципиальным схемам; составления и логического анализа монтажных схем устройств СЦБ и ЖАТ по |

принципиальным схемам; измерения и логического анализа параметров приборов и устройств СЦБ

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 | Компетенци и | Литература | Примечание |
|---------------------------------------|---|----------------|-------|--------------------------------------|------------------|------------|
| Раздел 1. Лекционные занятия | | | | | | |
| 1.1 | Основы работы полупроводниково-вых приборов. Физические основы полупроводников. Структура электронных оболочек атома. Структура кристаллической решетки полупроводников. Энергетическая диаграмма. | 3 | 2 | ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 | |
| 1.2 | Собственная и примесная проводимость полупроводников. Генерация и рекомбинация электронно-дырочных пар. Физические процессы в контактных соединениях полу-проводников. | 3 | 2 | ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 | |
| 1.3 | Структура и механизм возникновения электронно-дырочного перехода. Свойства р-п перехода при наличии внешнего напряжения смещения. Вольтамперная характеристика р-п перехода. Контактная разность потенциалов металл-полупроводник. Пробой электроннодырочного перехода. | 3 | 2 | ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 | |
| 1.4 | Полупроводниковые диоды.Классификация полупроводниковых диодов. Устройство, принцип действия, вольтамперные характеристики диодов различных видов. | 3 | 2 | ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 | |
| 1.5 | Выпрямительные диоды, устройство, типы диодов по технологическому принципу, маркировка | 3 | 2 | ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 | |
| 1.6 | Биполярные транзисторы. Общие сведения о структуре биполярных транзисторов. Устройство, принцип действия и схемы включения. Типы транзисторов, определяемые технологией производства. | 3 | 2 | ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 | |
| 1.7 | Статические характеристики транзисторов. Схемы с общим эмиттером (ОЭ) и общей базой (ОБ). Система h-параметров, способы их определения. | 3 | 2 | ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 | |
| 1.8 | Полевые транзисторы. Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом; устройство, принцип действия, схема включения, статические характеристики, система параметров и способы их определения. | 3 | 2 | ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 | |
| Раздел 2. Лабораторные занятия | | | | | | |
| 2.1 | Полупроводниковые диоды. Исследование полупроводниковых выпрямительных диодов. | 3 | 2 | ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2 | Л1.3 | |
| 2.2 | Биполярные транзисторы. Исследование схемы включения | 3 | 2 | ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК | Л1.3 | |

| | | | | | | |
|---|---|---|----|--------------------------------------|------------------|--|
| | транзистора с общей базой. | | | 2.7, ПК 3.2 | | |
| 2.3 | Исследование схемы включения транзистора с общим коллектором. | 3 | 2 | ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2 | Л1.3 | |
| 2.4 | Исследование схемы включения транзистора с общим эмиттером. | 3 | 2 | ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2 | Л1.3 | |
| 2.5 | Полевые транзисторы. Исследование свойств полевого транзистора в схеме включения с общим истоком. | 3 | 2 | ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2 | Л1.3 | |
| 2.6 | Исследование свойств полевого транзистора в схеме включения с общим стоком и общим затвором. | 3 | 2 | ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2 | Л1.3 | |
| 2.7 | Оптоэлектронные приборы. Исследование свойств диодных и транзисторных оптопар. | 3 | 2 | ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2 | Л1.3 | |
| Раздел 3. Консультации | | | | | | |
| 3.1 | Консультация | 3 | - | | | |
| Раздел 4. Промежуточная аттестация | | | | | | |
| 4.2 | Промежуточная аттестация | 3 | 8 | | | |
| Раздел 5. Самостоятельная работа | | | | | | |
| 5.1 | Основы работы полупроводниковых приборов. Полупроводниковые диоды. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. Тиристоры. Терморезисторы, варисторы. Оптоэлектронные приборы. | 3 | 14 | ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 | |
| 5.2 | Элементы интегральных микросхем (ИМС). Электронные усилители. Основы построения усилителей. Обратные связи (ОС) в усилителях. Каскады предварительного усиления (КПУ). Выходные усилительные каскады. Усилители постоянного тока (УПТ) Операционные усилители (ОУ). Импульсные усилители. | 3 | 14 | ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 | |
| 5.3 | Генераторы синусоидальных колебаний. LC-генераторы. RC-генераторы. Схемотехника импульсных и цифровых устройств. Сигналы импульсных устройств. Электронные ключи. | 3 | 14 | ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 | |
| 5.4 | Мультивибраторы. Триггеры. Схемотехника интегральных логических элементов | 3 | 19 | ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 | |

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 | Горошков Б.И., Горошков А.Б. | Электронная техника : Учебное пособие | Академия, 2012 |
| Л1.2 | Одинокоев А.С. | ОП 04 Электронная техника : Методические указания и задания на контрольные работы | УМЦ ЖДТ, 2015 |
| Л1.3 | Одинокоев А.С. | ОП 04 Электронная техника : Методическое пособие по проведению лабораторных занятий | УМЦ ЖДТ, 2016 |

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

| | | | |
|------|---------------------|--|-------------------|
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л2.1 | Акимова Г.Н. | Электронная техника | УМЦ ЖДТ, 2017 |
| Л2.2 | Фролов В.А. | Электронная техника. Ч.1. Электронные приборы и устройства | УМЦ ЖДТ, 2015 |
| Л2.3 | Фролов В.А. | Электронная техника. Ч.2. Схемотехника электронных схем | УМЦ ЖДТ, 2015 |

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

6.2.1 Перечень программного обеспечения

Win XP, 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)

Microsoft Office 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 ДВГУПС от 15.07.2019)

6.2.2 Перечень информационных справочных систем

| | | |
|----|---|---|
| Э1 | ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте» | http://umczd.ru/ |
| Э2 | СЦБИСТ - железнодорожный форум | http://scbist.com/ |
| Э3 | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU | http://elibrary.ru |
| Э4 | Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс | http://www.consultant.ru |

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

| Аудитория | Назначение | Оснащение |
|-----------|--|---|
| 119 | Кабинет «Проектирование систем железнодорожной автоматики» | Комплект мебели (рабочее место преподавателя), комплект мебели рабочие места обучающихся), персональный компьютер; мультимедийное оборудование, макеты, тренажеры, лабораторные стенды, модели, действующие нормы и типовые материалы по проектированию устройств железнодорожной автоматики и телемеханики, измерительные приборы и инструмент, необходимые для выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств систем СЦБ и ЖАТ, индивидуальные средства защиты |

| | | |
|-----|--|---|
| 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. DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal 1203984220 , Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – 356-160615-113525-730-94, Права на ПОНетPolice School для Traffic Inspector Unlimited, Права на ПО Traffic Inspector Anti-Virus powered by Kaspersky Special, Traffic Inspector (Контракт 524 ДВГУП Сот 15.07.2019) |
|-----|--|---|

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

В процессе изучения дисциплины студенты посещают лекции (уроки), практические занятия и лабораторные занятия. На всех этапах обучения дисциплине осуществляется контроль знаний.

Подготовка к лекциям (урокам), практическим занятиям включает изучение конспекта лекций, учебных пособий, основной и дополнительной литературы, нормативных и инструктивных указаний. Студенты также отвечают на вопросы и решают задания по курсу.

Лекция (урок). Лектор ориентирует студентов в учебном материале. Студенты ведут краткие записи лекций (конспектирование), которые помогают запоминать и повторять изученный материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.

Практические занятия. На практических занятиях студенты самостоятельно под руководством преподавателя выполняют задачи по темам курса. На практических занятиях студенты овладевают навыками составления и расчета регулировочных таблиц, анализа расчетных и практических данных о параметрах аппаратуры ЖАТ.

Лабораторные занятия. На лабораторных занятиях студенты формируют учебные и профессиональные практические умения. Занятия направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений, формирование умений применять полученные знания на практике, развитие аналитических, проектировочных, конструктивных и других умений.

Оценочные материалы при формировании рабочей программы

ОП.04 Электронная техника

1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

1.1. Показатели и критерии оценивания компетенций ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2

| Объект оценки | Уровни сформированности компетенций | Критерий оценивания результатов обучения |
|---------------|--|---|
| Обучающийся | Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень | Уровень результатов обучения не ниже порогового |

1.2. Шкалы оценивания компетенций ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2 при сдаче экзамена

| Достигнутый уровень результата обучения | Характеристика уровня сформированности компетенций | Шкала оценивания |
|---|---|-----------------------------|
| | | Экзамен или зачет с оценкой |
| 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. Перечень вопросов и задач к экзамену. Образец экзаменационного билета.

2.1 Примерный перечень вопросов к экзамену по ОП.04.

Компетенции: ОК 01, ПК 1.1, ПК 2.7:

1. Физические процессы в электронно-дырочном переходе при наличии прямого и обратного включения. Емкость электронно-дырочного перехода. Пробой электронно-дырочного перехода. Вольт-амперная характеристика р-п-р перехода.
2. Усилители постоянного тока (УПТ). Особенности работы УПТ. УПТ прямого усиления. Дрейф нуля. Методы повышения устойчивости УПТ: применение балансных схем и УПТ с преобразованием.
3. Физические свойства и структура полупроводников. Собственная и примесная проводимость.
4. Однотактный выходной каскад на транзисторе с трансформаторным включением нагрузки.
5. Структура электронно-дырочного перехода и физические процессы в нем. Электрическое поле перехода, потенциальный барьер.
6. Фазоинверсный усилитель, принцип работы и область применения.
7. Усилители постоянного тока (УПТ). Особенности работы УПТ. УПТ прямого усиления. Дрейф нуля. Методы повышения устойчивости УПТ: применение балансных схем и УПТ с преобразованием.
8. Структурная схема автогенератора, условия возбуждения.

9. Основные логические элементы и операции И, ИЛИ, НЕ, определения, общие сведения, релейно- контактные аналоги, таблицы истинности, условные обозначения в схемах.
10. Устройство и классификация полупроводниковых диодов. Вольт-амперная характеристика диода (В АХ). Влияние температуры на ВАХ диода.
11. Автогенератор с индуктивной обратной связью. Принцип работы, применение.
12. Выпрямительные полупроводниковые диоды. Типы и параметры.
13. Автогенератор с автотрансформаторной обратной связью. Принцип работы, применение.
14. Полупроводниковые стабилитроны, вольт-амперная характеристика, параметры, схема включения.
15. Управляемые выпрямители, принцип действия
16. Двухполупериодные выпрямители, схемы, принцип действия, диаграмма выпрямленного напряжения.
17. Дифференцирующие и интегрирующие цепи. Формирование импульсов дифференцирующими и интегрирующими цепями.
18. Обращенные диоды, варикапы, варисторы, диоды Шоттки. Особенности работы, применение.
19. Назначение сглаживающего фильтра, схемы фильтров.
20. Устройство, принцип действия, режимы работы и токи в биполярном транзисторе.

Компетенции: ОК 02, ПК 3.2:

21. Назначение, классификация, структурная схема выпрямителя. Принцип выпрямления. Однополупериодный выпрямитель.
22. Схемы включения биполярного транзистора. Краткая характеристика схем включения. Статические характеристики биполярного транзистора.
23. Назначение и классификация электронных усилителей. Структурная схема усилителя, назначение основных узлов.
24. Система h-параметров транзистора. Способы их определения.
25. Основные показатели работы усилителей.
26. Работа транзистора как усилительного элемента, нагрузочные параметры транзистора.
27. Автогенератор с емкостной обратной связью. Принцип работы, применение.
28. Полевые транзисторы с управляющим р-п- переходом. Устройство, принцип работы, статические характеристики, параметры. Схемы включения.
29. Автогенератор с RC связью. Принцип работы, применение.
30. Полевые транзисторы с изолированным затвором. Особенности работы транзисторов с изолированным и встроенным каналом. Статистические характеристики и параметры; обозначение в схемах.
31. Транзисторные ключи, назначение, схемы, принцип действия
32. Фоторезисторы, фотодиоды и светодиоды, фототранзисторы. Устройство, принцип действия, характеристики, параметры, область применения, обозначения в схемах.
33. Импульсные сигналы, определение. Виды и формы импульсных сигналов. Параметры одиночного импульса и периодической их последовательности.
34. Классификация тиристоров. Устройство, принцип работы, вольт-амперная характеристика динистора, устройство, принцип работы, вольт-амперная характеристика тиристора.
35. Диодные ограничители, назначение, виды, принцип действия.
36. Полупроводниковые стабилитроны, вольт-амперная характеристика, параметры, схема включения.
37. Однократный выходной каскад на транзисторе с трансформаторным включением нагрузки.
38. Выпрямительные полупроводниковые диоды. Типы и параметры.
39. Эмиттерный повторитель, принцип работы и область применения.
40. Устройство и классификация полупроводниковых диодов. Вольт-амперная характеристика диода (ВАХ). Влияние температуры на ВАХ диода.

Компетенции: ОК 01, ОК 02, ПК 1.1:

41. Каскады предварительного усиления. Принципиальная схема резисторного каскада, назначение элементов.
42. Физические свойства и структура полупроводников. Собственная и примесная проводимость.
43. Основные показатели работы усилителей.
44. Классификация полупроводниковых приборов. Основные этапы развития электроники и микроэлектроники.
45. Назначение и классификация электронных усилителей. Структурная схема усилителя, назначение основных узлов.
46. Структура электронно-дырочного перехода и физические процессы в нем. Электрическое поле перехода, потенциальный барьер.
47. Обратная связь в усилителях, ее влияние на основные параметры усилителя.

48. Физические процессы в электронно-дырочном переходе при наличии прямого и обратного включения. Емкость электронно-дырочного перехода. Пробой электронно-дырочного перехода. Вольт-амперная характеристика p-n-р перехода.
49. Характеристика рабочих режимов усилительных элементов. Способы обеспечения рабочего режима, термостабилизация и термокомпенсация.

Образец экзаменационного билета по ПМ.02

| Дальневосточный государственный университет путей сообщения | | |
|---|---|--|
| ПЦК <u>Автоматика и телемеханика</u> <small>название</small> <hr/> <small>семестр, учебный год</small> | Экзаменационный билет № 1 по ОП.04 Электронная техника <small>название</small> для направления подготовки/специальности 27.02.03 «Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)» <small>код, название</small> <hr/> <small>профиль/специализация</small> | «Утверждаю» Председатель ПЦК <hr/> ФИО «__» _____ 20__ г. |
| 1. Структура электронно-дырочного перехода и физические процессы в нем. Электрическое поле перехода, потенциальный барьер. (ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 3.2) | | |
| 2. Однократный выходной каскад на транзисторе с трансформаторным включением нагрузки. (ОК 01, ОК 02, ПК 2.7) | | |

3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования

3.1 Примерные задания теста

- 1) Назовите основные носители зарядов в p –полупроводнике
 - А) дырки;
 - Б) электроны;
 - В) протоны.
- 2) Назовите виды пробоев p-n-перехода
 - А) тепловой, зенеровский, лавинный;
 - Б) тепловой, электрический лавинный;
 - В) тепловой механический зенеровский.
- 3) Назовите количество p-n-переходов биполярном транзисторе.
 - А) 2;
 - Б) 3;
 - В) 4.
- 4) Основная идея полевого транзистора.
 - А) управление транзистором с помощью p-n-перехода;
 - Б) управление примесным каналом транзистором с помощью p-n-перехода;
 - В) управление примесным каналом транзистором с помощью электрического поля.
- 5) Чем можно заменить симистор?
 - А) неуправляемым тиристором;
 - Б) управляемым тиристором;
 - В) двумя управляемыми тиристорами включёнными встречно -паралельно.
- 6) Терморезистором называется:
 - А) полупроводниковый резистор, сопротивление которого зависит от напряжения;
 - Б) полупроводниковый резистор, сопротивление которого зависит от магнитного поля;
 - В) полупроводниковый резистор, сопротивление которого зависит от температуры.
- 7) Фотодиод – это:
 - А) полупроводниковый прибор, прозрачность которого зависят от напряжения;
 - Б) полупроводниковый прибор излучающий свет;
 - В) полупроводниковый прибор, параметры которого зависят от освещённости.

Критерии оценивания:

1. Сформированность практических умений, необходимых в последующем в профессиональной деятельности;

2. Знание основных теорий, закономерностей и понятий, и их применение к практическому решению задач (в том числе, профессиональных: анализ производственных ситуаций, решение ситуационных производственных задач, выполнение профессиональных функций в деловых и ролевых играх и т.п.);

3. Закрепление навыков математических вычислений, расчетов, чтения и построения чертежей; Общее число баллов 14. (зачёт)

4. Каждый верный ответ -2 б

Из количества набранных баллов:

90-100% (12 – 14 б) - оценка 5 «зачтено»,

80-89% (10 -12 б) - оценка 4 «зачтено»,

70-79% (8-10 б) - оценка 3 «зачтено»,

69% менее (8 б) - оценка 2 «не зачтено».

4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета.

4.1. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

| 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 нормативных, правовых документов и 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.