

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

Кафедра «Управление и защита информации»

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Электроника и основы микропроцессорной техники»**

Направление подготовки:	<u>27.03.04 – Управление в технических системах</u>
Профиль:	<u>Системы, методы и средства цифровизации и управления</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2020</u>

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

Основной целью изучения учебной дисциплины «Электроника и основы микропроцессорной техники» является формирование у обучающегося компетенций для следующих видов деятельности: научно-исследовательской, проектно-конструкторской.

Проектно-конструкторская деятельность:

- расчет и проектирование отдельных блоков и устройств и систем автоматизации и управления;

Научно-исследовательская деятельности:

- анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;

- участие в работах по организации и проведению экспериментов на действующих объектах по заданной методике;

- обработка результатов экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий и технических средств.

Содержание дисциплины состоит в формировании у студентов знаний, позволяющих ориентироваться в вопросах, связанных с устройством, принципом действия, методами расчета и техническими характеристиками элементной базы современной электроники и интегральной

схемотехники, являющихся основой для построения электронных узлов, применяемых в устройствах железнодорожной автоматики, телемеханики, связи и электроснабжения.

Задачей изучения дисциплины является приобретение студентами теоретических и практических знаний принципов действия, особенностей технической реализации и характеристик элементной базы современной электроники, устройства, характеристик и основных режимов работы аналоговых и цифровых интегральных схем.

Кроме того, студент должен научиться обосновывать структуру электронного устройства, производить приближенные расчеты его основных параметров и правильно выбирать элементную базу.

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Электроника и основы микропроцессорной техники" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-6	Способен производить необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления
ОПК-7	Способен выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание
ОПК-8	Способен выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств
ПКО-2	Способен разрабатывать технические средства и системы обеспечения безопасности функционирования транспортных и промышленных объектов
ПКО-3	Способен выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением

#### **4. Общая трудоемкость дисциплины составляет**

9 зачетных единиц (324 ак. ч.).

#### **5. Образовательные технологии**

Преподавание дисциплины «Электроника и основы микропроцессорной техники» осуществляется в форме лекций и лабораторных занятий. Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью на 30 % являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные), и на 70 % с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе мультимедиа лекция. Лабораторные занятия организованы в виде учебно-лабораторных исследований, и проводятся с применением измерительного оборудования и технологий имитационного моделирования. Защита работ позволяет как преподавателю, так и студенту оценить полученные знания по дисциплине. Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям относятся отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к промежуточным контролям в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным разделам и технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов. Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение конкретных задач, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы (при защите работ), решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях. .

#### **6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)**

##### **РАЗДЕЛ 1**

Введение в проблемную область

Тема: Введение в проблемную область.

Электроника как наука. Краткая история электроники. Разделы электроники. Роль электроники в системах управления. Виды электрических схем.

##### **РАЗДЕЛ 2**

Физические основы полупроводниковых приборов

Тема: Физические основы полупроводниковой электроники.

P-n-переход. Диоды.

##### **РАЗДЕЛ 3**

Выпрямительные устройства и параметрический стабилизатор

Тема: Однополупериодный и двухполупериодный выпрямители.

Мостовой выпрямитель. Сглаживающие фильтры.

Тема: Анализ схем, построенных на базе полупроводников диодов и стабилитронов. Параметрический стабилизатор напряжения.

## РАЗДЕЛ 4

### Биполярные транзисторы

Тема: Структура, принцип действия, режимы работы биполярного транзистора. Схемы включения биполярного транзистора. Составные транзисторы.

Тема: Статические характеристики,  $h$ -параметры.

Тема: Классификация диодов и биполярных транзисторов, параметры и обозначения.

## РАЗДЕЛ 5

### Полевые транзисторы.

Тема: Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом и МДП транзисторы, статические характеристики и параметры полевых транзисторов.

Тема: Классификация полевых транзисторов, параметры и обозначения. Устный (письменные) опрос, контрольная работа, защита лабораторных работ.

## РАЗДЕЛ 6

### Электронные усилители, обратные связи в усилителях.

Тема: Общие параметры электронных усилителей. Характеристики усилителей. Виды искажений сигналов в усилителях. Многокаскадные усилители.

Тема: Положительная и отрицательная обратная связь. Классификация обратных связей. Влияние обратных связей на параметры усилителей.

## РАЗДЕЛ 7

### Усилительные каскады.

Тема: Усилительные каскады на биполярных транзисторах по схеме общим эмиттером. Выбор и задание рабочей точки усилительного каскада на биполярных транзисторах. Стабилизация рабочей точки.

Тема: Усилительные каскады по схемам с общей базой и общим коллектором.

Тема: Каскады предварительного усиления и усилители мощности. Режимы работы усилительных каскадов. Двухтактные каскады.

Тема: Усилительные каскады на полевых транзисторах. Выбор и задание рабочей точки усилительного каскада на биполярных транзисторах. Стабилизация рабочей точки.

## РАЗДЕЛ 8

### Электронные ключи.

Тема: Электронный ключ как логический элемент и как силовое коммутационное устройство. Электронные ключи на диодах. Статические и динамические параметры электронного ключа на диодах.

Тема: Электронные ключи на биполярных транзисторах. Статические и динамические параметры электронного ключа на биполярных

транзисторах. Способы повышения быстродействия. Нагрузочная способность. Работа ключа на индуктивную нагрузку.

Тема: Электронные ключи на полевых транзисторах.  
Цифровые и аналоговые коммутаторы. Комплиментарные ключи.

Тема: Электронные ключи на полевых транзисторах.  
Устный (письменные) опрос, контрольная работа, защита лабораторных работ

## РАЗДЕЛ 9

Цифровые интегральные схемы

Тема: Понятие степени интеграции ЦИМС, классификация.  
Комбинационные и последовательностные схемы. Базовые элементы ЦИМС серий КМОП и ТТЛ.

Тема: Элементы с открытым коллектором и с тремя состояниями.

## РАЗДЕЛ 10

Комбинационные схемы

Тема: Шифраторы, дешифраторы, распределители, мультиплексоры, полусумматоры, однозарядные и многозарядные сумматоры.

## РАЗДЕЛ 11

Последовательностные схемы.

Тема: Триггеры. Простейший триггер на транзисторах (бистабильная ячейка).

Тема: RS, D, T, JK-триггеры на логических элементах.

Тема: Счётчики импульсов, регистры сдвига, параллельные регистры, распределители импульсов.

Тема: Синтез цифровых схем методом карт Карно.

Экзамен

## РАЗДЕЛ 13

Микропроцессоры.

Тема: Краткие сведения из истории развития микропроцессоров.  
Виды микропроцессоров – общего назначения, микроконтроллеры, сигнальные микропроцессоры. Структурная схема микропроцессора.

Тема: Мультиплексированная шина данных и адреса.

Тема: Работа микропроцессора с запоминающими устройствами.  
Виды элементов памяти (RAM, ROM, EPROM) – общие сведения.

Тема: Работа микропроцессора с внешними устройствами, микросхемы параллельного и последовательного интерфейсов.

Тема: Работа с прерываниями и ожиданием.  
Прямой доступ к памяти.

## РАЗДЕЛ 14

Усилители постоянного тока. Операционные усилители.

Тема: Усилители постоянного тока.

Дрейф нуля, дифференциальный каскад. Операционные усилители, структурная схема, основные параметры, схемы включения.

Тема: Неинвертирующий, инвертирующий, интегрирующий, дифференцирующий усилители на ОУ.

Тема: Сумматор аналоговых сигналов на ОУ.

Компараторы. Триггер Шмитта и мультивибратор на ОУ.

Тема: Сумматор аналоговых сигналов на ОУ.

Устный (письменные) опрос, контрольная работа, защита лабораторных работ.

## РАЗДЕЛ 15

Релаксационные импульсные устройства.

Тема: Одновибраторы и мультивибраторы на биполярных транзисторах и логических элементах.

Генераторы линейно изменяющегося напряжения.

## РАЗДЕЛ 16

Генераторы синусоидальных сигналов

Тема: Генераторы сигналов на транзисторах и операционных усилителях.

RC-генераторы, LC-генераторы.

Тема: Генератор синусоидального сигнала на ОУ с мостом Вина и схемой АРУ.

## РАЗДЕЛ 17

Сопряжение аналоговых и цифровых устройств.

Тема: Аналогово-цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые (ЦАП) преобразователи: основные параметры и характеристики.

Тема: ЦАП по методу весовых токов с использованием матрицы R-2R.

Устный (письменные) опрос, контрольная работа, защита лабораторных работ

## РАЗДЕЛ 18

Компоненты оптоэлектроники и отображения информации

Тема: Светодиоды, фотодиоды, фототранзисторы, оптроны и их применение.

Светодиодные матрицы, жидкокристаллические индикаторы и люминисцентные вакуумные индикаторы.

## РАЗДЕЛ 19

Элементы силовой электроники.

Тема: Динисторы, тринисторы (триодные тиристоры), симисторы, БТИЗ (IGBT) транзисторы и их использование в силовой электронике.

## РАЗДЕЛ 20

Вторичные источники электропитания.

Тема: Структурные схемы вторичных источников электропитания радиоэлектронной аппаратуры.

## РАЗДЕЛ 21

Помехоустойчивость электронных схем

Тема: Способы борьбы с помехами в аналоговых и цифровых устройствах.

Конструктивные ограничения быстродействия цифровых схем и частотных свойств аналоговых схем.

## РАЗДЕЛ 22

Курсовой проект

Защита курсового проекта

Экзамен