

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

Кафедра «Электроэнергетика транспорта»

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Микропроцессорные системы управления в электроэнергетике  
транспорта»**

Специальность:	23.05.05 – Системы обеспечения движения поездов
Специализация:	Электроснабжение железных дорог
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2020

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов базовых знаний и умений в области функционирования, построения и применения микропроцессорной техники для создания цифровых программных систем управления объектами энергоснабжения электрических железных дорог.

Данная дисциплина имеет громадное значение со времен создания первых вычислительных машин. Прошлое, современное и будущее инженерное творчество немислимо без применения микропроцессорной техники. Немислимо это и для электроэнергетики вообще и транспортной электроэнергетики в частности. Однако, для данных отраслей изучение основ микропроцессорной техники приобретает особенный смысл, требующий раскрыть специфические стороны эксплуатации вычислительной техники на электроэнергетических объектах. Микропроцессорная техника относится к слаботочным системам, в то время как электроэнергетика это высоковольтные мощные сильноточные объекты. Совместная работа накладывает важные и исключительные требования к пониманию тонкостей функционирования микропроцессорных систем, их аппаратному построению и средствам безотказного низкоуровневого программирования.

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Микропроцессорные системы управления в электроэнергетике транспорта" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПКС-2	Способен проводить экспертизу и разрабатывать проекты узлов и устройств, технологических процессов эксплуатации, технического обслуживания и ремонта в системе электроснабжения железных дорог и метрополитенов, в том числе с использованием современных информационных технологий и программного обеспечения
-------	--

## 4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

8 зачетных единиц (288 ак. ч.).

## 5. Образовательные технологии

Лекции проводятся в традиционной аудиторной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью и являются традиционными классически-лекционными с использованием интерактивных (диалоговых) технологий. Также возможно использование иллюстративного материала. 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 и медиаинтернет ресурсам.

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

РАЗДЕЛ 1  
Введение

Тема: Цели и задачи курса, его связь с другими дисциплинами. Краткий исторический очерк развития микропроцессоров и микроконтроллеров, закон Мура

## РАЗДЕЛ 2

Элементы теории управления

Тема: Управление, виды управления, процесс управления. Система электроснабжения как сложный объект управления. Место, роль и функциональные обязанности микропроцессоров и микроконтроллеров в управлении различными объектами электроснабжения электрических железных дорог

## РАЗДЕЛ 3

Построение микропроцессорных систем управления

Тема: Принцип действия систем управления на основе микропроцессоров. Функциональная схема микропроцессорной системы управления, взаимодействие всех функциональных блоков между собой. Понятие шинной архитектуры. Циркуляция информации в микропроцессорных системах управления

## РАЗДЕЛ 4

Представление информации в микропроцессорных системах

Тема: Арифметические основы работы микропроцессорных систем управления. Позиционные системы счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другие. Форматы представления целочисленной числовой информации в микропроцессоре и правила выполнения арифметических операций над ними

Тема: Форматы представления целочисленной числовой информации в микропроцессоре и правила выполнения арифметических операций над ними

## РАЗДЕЛ 5

Функционирование микропроцессоров

Тема: Классификация микропроцессоров. Типовая структура современного микропроцессора и микроконтроллера. Рабочий цикл процессора. Регистры общего и специального назначения. Гарвардская и фон-Неймановская архитектуры организации памяти

Тема: Архитектура графических процессоров и их применение для неграфических вычислений. Сегментирование памяти. Дамп памяти. Стеки. Прерывания. Режимы адресации

## РАЗДЕЛ 6

Основы языка ассемблера для процессоров семейства Intel P6 и семейства AVR

Тема: Структура программы на языке ассемблера. Лексемы. Директивы определения данных. Типы операторов ассемблерных программ. Структура команды на языке ассемблера. Группы команд микропроцессора. Структура команд в CISC и RISC процессорах. MMX, SSE, SIMD расширения команд

## РАЗДЕЛ 7

Команды пересылки данных

Тема: Команды пересылки данных. Работа со стеком. Адресация стека. Команды

загрузки/извлечения в/из стека. Передача параметров в подпрограммы через стек

## РАЗДЕЛ 8

Арифметические команды

Тема: Арифметические команды. 8-, 16-, 32-х и 64-битовое сложение, вычитание, умножение и деление. Арифметические команды со знаком

## РАЗДЕЛ 9

Команды управления порядком выполнения программы

Тема: Команды сравнения. Команды безусловного и условного перехода. Команды организации циклов. Команды вызова подпрограмм и возврата из них

## РАЗДЕЛ 10

Логические команды и команды манипулирования битами

Тема: Логические команды. Виды сдвига. Команды циклического сдвига. Команды побитовой обработки

## РАЗДЕЛ 11

Команды для работы с массивами и строками

Тема: Команды сравнения, сканирования, пересылки, сохранения и загрузки строк. Префиксы повторения. Флаги направления при работе со строками. Табличные команды

## РАЗДЕЛ 12

Современные средства разработки микропроцессорных систем управления

Тема: Возможности MatLab, Simulink с наборами инструментов Control Design, Fixed Point, Real-Time Workshop Embedded Coder. Система CoDeSys

## РАЗДЕЛ 13

зачет с оценкой

## РАЗДЕЛ 14

Структура сложных микропроцессорных систем

Тема: Принципы построения сложных микропроцессорных систем, ведущие (основные) и ведомые микропроцессоры

## РАЗДЕЛ 15

Представление информации в микропроцессорных системах

Тема: Представление информации в микропроцессорных системах

## РАЗДЕЛ 16

Интерфейсы современных микропроцессорных систем

Тема: Классификация интерфейсов. Последовательные и параллельные, проводные и беспроводные интерфейсы. Квитирования. Контрольные суммы. Пакеты.

## РАЗДЕЛ 17

Программно-аппаратный принцип построения информационно-управляющих систем

Тема: Способы разработки алгоритмов и программ для МИУС. Особенности реализации

непрерывного и дискретного управления. Программирование встраиваемых систем.  
Программирование систем реального времени

#### РАЗДЕЛ 18

Понятие об информационных технологиях

Тема: Элементы информационных технологий, теории информации и теории управления

#### РАЗДЕЛ 19

Принципы построения АЦП в микропроцессорных системах

Тема: Параллельный АЦП, интегрирующий АЦП, АЦП последовательного приближения, каскадные АЦП, сигма-дельта АЦП

#### РАЗДЕЛ 20

Характеристики интегрированных АЦП в микропроцессорных системах

Тема: Характеристики преобразования, квант преобразования, дифференциальная и интегральная нелинейности, разрядность, шум, быстродействие. Особенности многоканальной работы

#### РАЗДЕЛ 21

Иерархическая структура хозяйства энергоснабжения ОАО "РЖД" и информационные потоки в ней

Тема: Элементарный объект электроснабжения. Распределение информации по уровням иерархической структуры управления хозяйством электроснабжения. Первичные и производные параметры работы. Требования к быстродействию сбора и обработки измеренной информации

#### РАЗДЕЛ 22

Методы обработки измерительной информации

Тема: Методы математической статистики и теории вероятностей для обработки и анализа измерительной информации. Расчёт вероятностных и статистических характеристик токов и напряжений тяговых подстанций, питающих и отсасывающих линий

#### РАЗДЕЛ 23

Микропроцессорные информационно-управляющие системы контроля трансформаторов тяговых подстанций

Тема: Микропроцессорные информационно-управляющие системы контроля трансформаторов тяговых подстанций

#### РАЗДЕЛ 24

Микропроцессорные информационно-управляющие системы контроля преобразовательных агрегатов тяговых подстанций

Тема: Математическая модель старения полупроводниковых устройств. Построение микропроцессорной информационно-управляющей системы контроля ПАТП

#### РАЗДЕЛ 25

Микропроцессорные информационно-управляющие системы контроля проводов контактной сети и питающих линий

Тема: Построение измерительной системы цифровых защит питающих линий. Обработка измерительной информации. Квazитепловая защита Расчёт температуры нагрева проводов контактной подвески по совокупности замеров

## РАЗДЕЛ 26

Базы данных измерительной информации

Тема: Понятие БД. Классификация БД. Принципы построения и хранения БД. СУБД.

экзамен