

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»**

Кафедра «Железнодорожная автоматика, телемеханика и связь»

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Программирование объектных микроконтроллеров»**

Специальность:	23.05.05 – Системы обеспечения движения поездов
Специализация:	Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	заочная
Год начала подготовки	2018

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Программирование объектных микроконтроллеров» является формирование у обучающихся профессиональных компетенций и приобретение обучающимся знаний о типах, возможностях и организации промышленных контроллеров, методологии их применения в промышленной автоматике и системах железнодорожной автоматики, телемеханики и связи, об их эксплуатационных возможностях и областях эффективного применения этих систем

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Программирование объектных микроконтроллеров" 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:

ОПК-3	способностью приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
ОПК-4	способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны и коммерческих интересов
ПК-1	способностью использовать в профессиональной деятельности современные информационные технологии, изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты

## 4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

3 зачетные единицы (108 ак. ч.).

## 5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования для реализации компетентного подхода и с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов по усмотрению преподавателя в учебном процессе могут быть использованы в различных сочетаниях активные и интерактивные формы проведения занятий, включая: Лекционные занятия. Информатизация образования обеспечивается с помощью средств новых информационных технологий - ЭВМ с соответствующим периферийным оборудованием; средства и устройства манипулирования аудиовизуальной информацией; системы машинной графики, программные комплексы (операционные системы, пакеты прикладных программ). Лабораторные занятия. Информатизация образования обеспечивается с помощью средств новых информационных технологий - ЭВМ с соответствующим периферийным оборудованием; виртуальные лабораторные работы. Практические занятия. Информатизация образования обеспечивается с помощью средств новых информационных технологий - ЭВМ с соответствующим периферийным

оборудованием; системы машинной графики, программные комплексы (операционные системы, пакеты прикладных программ). Самостоятельная работа. Дистанционное обучение - интернет-технология, которая обеспечивает студентов учебно-методическим материалом, размещенным на сайте академии, и предполагает интерактивное взаимодействие между преподавателем и студентами. Контроль самостоятельной работы. Использование тестовых заданий, размещенных в системе «Космос», что предполагает интерактивное взаимодействие между преподавателем и студентами..

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

### РАЗДЕЛ 1

Раздел 1. Раздел 1. Введение. Организация памяти программируемых устройств  
выполнение К

### РАЗДЕЛ 1

Раздел 1. Раздел 1. Введение. Организация памяти программируемых устройств

Тема 1. Введение.

Термины и определения. Однокристальные микропроцессоры;  
Однокристальные микроконтроллеры. Роль цифровых технологий в  
современном обществе. Понятие о встраиваемых системах. Применение  
микропроцессорных систем на железнодорожном транспорте.

Тема 2. Элементы цифровых устройств.

Тристабильная логика. Логические элементы И, ИЛИ, И-НЕ, триггеры,  
их разновидности, аналогово-цифровой преобразователь, двойное  
интегрирование, разрядность преобразования. Методы управления  
аналоговыми устройствами с помощью микропроцессорных устройств:  
цифроаналоговый преобразователь и широтно-импульсная модуляция.

Тема 3. Средства разработки и отладки

Изучение интерфейса MPLAB и основных настроек программной  
оболочки для эмуляции микроконтроллера и отладки программы.  
Программаторы и внутрисхемные отладчики. Создание проекта на базе  
готовой закомментированной программы на языке assembler для  
микроконтроллера PIC16F877A.

Тема 4. Организация памяти программируемых устройств

Организация памяти программ и данных микроконтроллеров.

Неймановская и Гарвардская архитектура памяти. Преимущества и  
недостатки Неймановской и Гарвардской архитектура памяти. Адресация, шина адреса и  
шина данных. Аппаратная реализация запоминающего устройства, триггер, Flash-  
технология

Номенклатура и особенности промышленных контроллеров для промышленной  
автоматики.

### РАЗДЕЛ 2

Раздел 2. Раздел 2. Микроконтроллеры

Тема 5. Структура микроконтроллера

Электрические параметры микроконтроллеров фирмы MikroChip.

Организация памяти программ и данных микроконтроллеров среднего  
семейства фирмы MikroChip. Банки памяти данных и страницы памяти  
программ. Тактовый генератор микроконтроллера и режимы его работы, машинный цикл  
(4T) и машинный такт (T). Настройка битов конфигурации.

Арифметико-логическое устройство, рабочий регистр (аккумулятор).

Тема 6. Регистры специального и общего назначения

Особенности обращения к регистрам специального и общего назначения микроконтроллера. Регистр STATUS - информацию о текущем состоянии микроконтроллера. Назначение регистров INTCON, OPTION\_REG.

Периферийные модули микроконтроллеров фирмы MikroChip и управление ими.

Тема 7. Система команд микроконтроллера

Особенности языка программирования assembler. Бит ориентированные команды bcf, bsf, байт ориентированные команды movf, movwf, команды управления goto, call, return и операций с константами movlw, addlw, andlw.

Формат команд названных групп, номер бита, указатель адреса. Директивы макроассемблера org, include, equ.

Тема 8. Прерывания, порты ввода-вывода

Понятие прерывания, вектор прерываний микроконтроллеров фирмы MikroChip. Программная и аппаратная реализация прерываний в микроконтроллерах фирмы MikroChip. Примеры использования прерываний (RB0/INT, TMR0). Конфигурирование портов ввода-вывода, управление логическими уровнями на выходах, обработка логических уровней на входах.

Электрические схемы подключения внешних устройств к дискретным портам ввода-вывода микроконтроллеров фирмы MikroChip (клавиатура, индикаторы, исполнительные устройства).

Тема 9. Косвенная адресация и циклы

Регистры косвенной адресации FSR, INDF. Организация циклов с помощью команд условия DECFSZ, INFSZ, BTFSC, BTFSS и безусловного перехода. Примеры использования косвенной адресации, работа с массивами и циклических алгоритмов для обеспечения временных задержек.

Организация связи между контроллерами на нижнем уровне систем управления.  
Организация связи и сопряжения с датчиками и исполнительными механизмами.

## РАЗДЕЛ 2

Раздел 2. Раздел 2. Микроконтроллеры  
выполнение К

## РАЗДЕЛ 3

Раздел 3. Раздел 3. Встроенные аппаратные средства микроконтроллеров  
выполнение К

## РАЗДЕЛ 3

Раздел 3. Раздел 3. Встроенные аппаратные средства микроконтроллеров

Тема 10. Таймеры

Назначение и работа аппаратных таймеров микроконтроллера TMR0, TMR1. Регистры управления таймерами TMR0, INTCON, OPTION\_REG, TMR1H, TMR1L. Примеры, использование таймеров в практических конструкциях.

Тема 11. Энергонезависимая память микроконтроллера

Встроенная энергонезависимая память (EEPROM память) микроконтроллера фирмы MikroChip. Регистры управления EEPROM памятью: EEDATA, EEADR, EECON1, EECON2. Использование EEPROM памяти микроконтроллера фирмы MikroChip в практических конструкциях.

Тема 12. Аналогово-цифровой преобразователь

Технические характеристики встроенного многоканального аналогово-цифрового преобразователя (АЦП) микроконтроллера фирмы MikroChip.

Регистры управления АЦП: ADRESH, ADRESL, ADCON0, ADCON1.

Подключение внешних устройств к аналоговым входам микроконтроллера.

Примеры использования АЦП микроконтроллера фирмы MikroChip в практических конструкциях.

Тема 13. Широтно-импульсный модулятор

Встроенный широтно-импульсный модулятор (ШИМ)

микроконтроллера фирмы MikroChip. Регистры управления ШИМ: PR2,

CCPR1L, CCPR1CON, T2CON. Примеры использования ШИМ

микроконтроллера фирмы MikroChip. Схема подключение к

микроконтроллеру силового ключа, коммутация индуктивной нагрузки.

Специализированные процессоры промышленных контроллеров.

#### РАЗДЕЛ 4

Раздел 4. Раздел 4. Программирование микроконтроллеров на Си

Тема 14. Программирование микроконтроллеров на Си

Преимущества и недостатки программирования на языке высокого

уровня, категория задач, которые целесообразно решать с помощью языков высокого

уровня. Особенности языка Си для микроконтроллеров фирмы MikroChip. Компиляторы

Си MPLAB C18 и MicroC.

Программное обеспечение и средства программирования промышленных контроллеров

#### РАЗДЕЛ 4

Раздел 4. Раздел 4. Программирование микроконтроллеров на Си  
выполнение К

#### РАЗДЕЛ 5

допуск к экзамену

#### РАЗДЕЛ 5

допуск к экзамену

защита К

Экзамен

Экзамен

Экзамен

Экзамен

#### РАЗДЕЛ 8

Контрольная работа