

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

25 мая 2018 г.

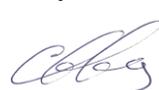
Кафедра «Управление и защита информации»

Авторы Максимов Владислав Михайлович, к.т.н., доцент  
Щеглов Максим Игоревич

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Микропроцессорные устройства систем управления»**

Направление подготовки:	27.03.04 – Управление в технических системах
Профиль:	Управление и информатика в технических системах
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очно-заочная
Год начала подготовки	2018

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 21 мая 2018 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 16 15 мая 2018 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">Л.А. Баранов</p>
---	--

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Микропроцессорные устройства систем управления» (МУСУ) являются:

- подготовка специалиста в области разработки аппаратных и программных средств систем управления на базе микроконтроллеров (МК) и программируемых логических интегральных схем (ПЛИС);
- формирование навыков разработки программного обеспечения современных систем автоматического управления и сбора данных на базе МК и ПЛИС.

Основной задачей изучения учебной дисциплины «Микропроцессорные устройства систем управления» является формирование у обучающегося компетенций для следующих видов деятельности:

- проектно-конструкторской;
- научно-исследовательской.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

Проектно-конструкторская деятельность:

- сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования устройств и систем автоматизации и управления;
- расчет и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием;
- разработка проектной и рабочей документации, оформление отчетов по законченным проектно-конструкторским работам;
- контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

Научно-исследовательская деятельность:

- 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.

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Микропроцессорные устройства систем управления" 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-7	способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности
ПК-7	способностью разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями

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

9 зачетных единиц (324 ак. ч.).

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

Преподавание дисциплины «Микропроцессорные устройства систем управления» осуществляется в форме лекций и лабораторных работ. Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью на 100 % являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные). Практические занятия и лабораторные работы организованы с использованием технологий развивающего обучения. Курс лабораторных работ проводится с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе электронный практикум (решение проблемных поставленных задач с помощью современной вычислительной техники и исследование моделей); технологий, основанных на коллективных способах обучения, а также использованием компьютерной тестирующей системы. 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. Весь курс разбит на 16 разделов, представляющих собой логически завершенный объем учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение конкретных задач, разработка схем микропроцессорных устройств, алгоритмов и ассемблерных программ) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях. .

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

##### **РАЗДЕЛ 1**

Структуры МП систем автоматического управления и контроля

Тема: 1.1.

Назначение, область применения и особенности МП устройств систем управления. Содержание и задачи курса. Принципы структурирования: топологический, функциональный, временной. Виды структур: централизованные, распределенные, иерархические.

##### **РАЗДЕЛ 2**

Аппаратные средства МП устройств

Тема: 2.1.

Микропроцессорные комплекты и их особенности. Архитектура МП устройств Принципы выбора МП средств.

##### **РАЗДЕЛ 3**

Параллельный ввод-вывод дискретных сигналов

Тема: 3.1.

Аппаратные средства. Вывод дискретных сигналов. Статическая и динамическая индикация. Ввод дискретных сигналов.

Тема: 3.2.

Индивидуальные задания, тестирование, устный опрос

Тема: 3.2.

Статическая и динамическая индикация. Ввод дискретных сигналов.

## РАЗДЕЛ 4

Организация ввода-вывода аналоговых сигналов

Тема: 4.1.

ЦАП и АЦП, применяемые в МП устройствах систем управления. Алгоритмы и программы ввода-вывода аналоговых сигналов.

## РАЗДЕЛ 5

Организация ввода-вывода импульсных сигналов

Тема: 5.1.

Преобразователи импульсных сигналов. Универсальный программируемый таймер.

Тема: 5.2.

Алгоритмы и программы ввода-вывода импульсных сигналов.

## РАЗДЕЛ 6

Организация последовательного обмена информацией в распределенных МП системах

Тема: 6.1.

Индивидуальные задания, тестирование, устный опрос

Тема: 6.1.

Универсальный синхронно-асинхронный приемопередатчик. Назначение, структура, режимы работы. Алгоритмы и программы обмена массивами информации МП устройств.

## РАЗДЕЛ 7

Особенности сопряжения МП устройств с объектами управления

Тема: 7.1.

Требования к устройствам сопряжения по помехоустойчивости и отказоустойчивости. Экранирование, оптронные и трансформаторные развязки. Резервирование и диагностика МП устройств. Направления развития МП устройств.

Экзамен

## РАЗДЕЛ 8

Архитектура МК

Тема: 8.1.

Назначение, область применения и особенности МК и ПЛИС устройств систем управления. Содержание и задачи курса. Гарвардская архитектура, производительность МК при использовании конвейера. Основные виды МК и их сравнительные характеристики. Принципы выбора МК.

## РАЗДЕЛ 9 МК ATMEL AVR

Тема: 9.1.

RISC-архитектура. Ядро МК. Организация памяти программ и памяти данных, энергонезависимая память. Регистры общего назначения. Счетчик команд и выполнение программы. Типы команд. Пересылки данных. Перехода. Режимы работы МК Тактирование, режимы пониженного потребления и сброс. Прерывания. Таблицы векторов прерывания. Внешние прерывания

## РАЗДЕЛ 10 Порты ввода/вывода МК типа ATmega8535

Тема: 10.1.

Порты A, B, C, D. Управление входами/выходами и контроль состояния. Программно доступные регистры данных, направления передачи, состояния. Структурная схема разрядов порта.

2. Режимы ввода и вывода. Альтернативные функции портов. Программирование работы с портами.
3. Пример ассемблерной программы ввода/вывода дискретных сигналов.
4. Особенности ввода сигналов контактных датчиков.

## РАЗДЕЛ 11 Организация динамической индикации

Тема: 11.1.

Схема включения семисегментных индикаторов. Программная реализация. Схема алгоритма кодирования символов. Схема алгоритма Динамической индикации. Структура жидкокристаллического индикатора. Режимы работы. Назначение выводов. Режимы работы и записи информации.

Схема алгоритма управления. Пример программы для МК типа ATmega8535.

Тема: 11.1.

Защита лабораторных работ, тестирование, устный опрос

## РАЗДЕЛ 12 Прерывания МК AVR

Тема: 12.1.

1. Назначение внешних прерываний. Многоуровневая система приоритетных прерываний. Таблица векторов прерываний.
2. Внешние прерывания МК типа ATmega8535. Разрешение обработки внешних прерываний. Условия генерации прерываний. Флаги прерываний.
3. Прерывания от таймеров счетчиков. Предделители таймеров-счетчиков и управление ими. Управление тактовым сигналом.
4. Режимы работы 8-битных и 16-битных таймеров-счетчиков. Режимы суммирующего счетчика, сброса при совпадении.
5. Виды ШИМ. Быстродействующий ШИМ, ШИМ с точной фазой, ШИМ с точной фазой и частотой. Сторожевой таймер.

## РАЗДЕЛ 13 АЦП и аналоговый компаратор МК AVR

Тема: 13.1.

1. Функционирование модуля АЦП. Структурная схема модуля АЦП.
2. Режимы работы преобразователя. Запуск преобразования в режимах одиночного и непрерывного преобразования. Результат преобразования.
3. Структура и назначение аналогового компаратора

#### РАЗДЕЛ 14

##### Последовательные интерфейсы МК AVR

Тема: 14.1.

1. Последовательный периферийный интерфейс SPI.
2. Двухпроводный последовательный интерфейс TWI.
3. Универсальный синхронно/асинхронный приемо-передатчик USART/UART

#### РАЗДЕЛ 15

##### Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС)

Тема: 15.1.

Защита лабораторных работ, тестирование, устный опрос

Тема: 15.1.

.Простые БИС программируемой логики. Сложные программируемые логические устройства.

2. Оперативно программируемые логические матрицы – FPGA.
3. Средства проектирования цифровых устройств на ПЛИС

#### РАЗДЕЛ 16

##### Реконфигурируемые измерительные и управляющие системы фирмы National Instruments

Тема: 16.1.

Реконфигурируемые модули ввода-вывода LabVIEW FPGA.

2. Организация проектирования LabVIEW.
3. Технология программирования в графической среде LabVIEW. Разработка лицевой панели и блок-диаграммы. Технология отладки программ в LabVIEW.
4. Состав и среда проектирования LabVIEW FPGA. Палитра LabVIEW FPGA. Этапы разработки. Компиляция FPGA VI.
5. Направления развития систем управления на МК и БИС программируемой логики.

Дифференцированный зачет