

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы специалитета  
по специальности  
23.05.05 Системы обеспечения движения поездов,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Основы микропроцессорной техники и прикладное программирование**

Специальность: 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде  
электронного документа выгружена из единой  
корпоративной информационной системы управления  
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 21905  
Подписал: заведующий кафедрой Антонов Антон  
Анатолевич  
Дата: 14.04.2025

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов базовых знаний и умений в области функционирования, построения и применения микропроцессорной техники

Задачи: формирование определенных навыков для создания цифровых программных систем управления объектами энергоснабжения электрических железных дорог

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ПК-1** - Способен организовывать и выполнять работы (технологические процессы) по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации объектов системы обеспечения движения поездов на основе знаний об особенностях функционирования её основных элементов и устройств, а так же правил технического обслуживания и ремонта.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

### **Знать:**

- методы расчета параметров передачи линий связи и параметров взаимных влияний между ними, передаточных характеристик электрических и волоконно-оптических линий связи

### **Уметь:**

- применять в профессиональной деятельности современные технологии проектирования и монтажа электрических и оптических линий связи, методы построения аналоговых и цифровых систем передачи сигналов

### **Владеть:**

- навыком выполнения работы на производственном участке железнодорожной электросвязи по эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации устройств и элементов телекоммуникационных систем и сетей

## 3. Объем дисциплины (модуля).

### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 з.е. (288 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

| Тип учебных занятий                                       | Количество часов |         |    |
|-----------------------------------------------------------|------------------|---------|----|
|                                                           | Всего            | Семестр |    |
|                                                           |                  | №4      | №5 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 112              | 48      | 64 |
| В том числе:                                              |                  |         |    |
| Занятия лекционного типа                                  | 64               | 32      | 32 |
| Занятия семинарского типа                                 | 48               | 16      | 32 |

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 176 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля).

##### 4.1. Занятия лекционного типа.

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                              |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Общая схема микроконтроллеров, их возможности<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- реализация микроконтроллеров                                   |
| 2     | Основы языка Ассемблера<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- ресурсы программиста микроконтроллеров<br>- стадии создания программного обеспечения |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3        | <b>Организация памяти в микропроцессорных системах</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- циклические алгоритмы<br>- ввод/вывод данных<br>- аналоговый ввод/вывод.                                                                                                                       |
| 4        | <b>Подключение объектов контроля и управления</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- архитектуры процессоров: Гарвардская и Принстонская<br>- RISC / CISC процессоры<br>- DSP-процессоры                                                                                                 |
| 5        | <b>Примеры реализации реальных микроконтроллеров</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- отличие в архитектурах процессоров Гарвардской и Принстонской<br>- RISC / CISC процессоры                                                                                                        |
| 6        | <b>Особенности подключения питания</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- потребляемая мощность в различных режимах работы<br>- при различной технологии выполнения однокристальных микроконтроллеров<br>- виды тактирования                                                             |
| 7        | <b>Регистры, АЛУ в микроконтроллерах и микропроцессорах</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- цифровые, аналоговые порты ввода/вывода в микроконтроллерах<br>- микроконтроллеры PICMicro, AVR, BasicStamp                                                                               |
| 8        | <b>Основные ресурсы программиста</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- регистры общего назначения. Виды команд<br>- форматы данных. Арифметические и логические команды<br>- биты, байты, слова, двойные слова                                                                          |
| 9        | <b>Языки описания алгоритма</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- кодирование алгоритма<br>- тестирование и отладка программы<br>- команды сравнения и условного перехода<br>- проектирование ветвящихся алгоритмов                                                                     |
| 10       | <b>Организация памяти</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- виды адресации<br>- описание и обработка массивов<br>- использование компилятора Ассемблера<br>- типовая структура ассемблерной программы                                                                                   |
| 11       | <b>Виды, разработка и кодирование циклических алгоритмов</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- применение встроенных возможностей АЦП<br>- построение ЦАП последовательных и параллельных                                                                                               |
| 12       | <b>Подключение светодиодов на цифровые выходы</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- подключение светодиодов на цифровые выходы (одинокных, семисегментных индикаторов)<br>- подключение кнопочных выключателей (методы подавление звона контактов)<br>- подключение сдвиговых регистров |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                     |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13       | Ввод с матричной клавиатуры<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- управление ЖКИ<br>- управление электромагнитным реле<br>- преобразование уровней RS-232 |

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

| №<br>п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                    |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Подключение и управление семисегментными индикаторами.<br>В ходе выполнения лабораторной работы студент изучает подключение и управление семисегментными индикаторами                                                                                                   |
| 2        | Программирование ветвящихся алгоритмов. Опрос состояния кнопки и управление светодиодом<br>В ходе выполнения лабораторной работы студент изучает программирование ветвящихся алгоритмов. Опрос состояния кнопки и управление светодиодом                                |
| 3        | Подключение объектов контроля и управления по стандартным протоколам передачи данных<br>В ходе выполнения лабораторной работы студент изучает подключение объектов контроля и управления по стандартным протоколам передачи данных                                      |
| 4        | Программирование циклических алгоритмов<br>В ходе выполнения лабораторной работы студентом изучается: работа с аналоговыми входами. Программирование – изменение яркости свечения светодиода, по средствам ШИМ, через потенциометр, подключенный к АЦП микроконтроллера |
| 5        | Обработка символьной информации<br>В ходе выполнения лабораторной работы студентом изучается обработка символьной информации, вывод текстовой информации на ЖКИ                                                                                                         |
| 6        | Реализация линейного алгоритма в Ассемблере<br>Выполняется расчет по формуле $d \cdot d - g + m$ . студенты знакомятся с оболочкой программирования и представлении отрицательных чисел в дополнительном коде                                                           |
| 7        | Ветвящийся алгоритм в ассемблере.<br>Программирование вычислений по условию. Знакомство и закрепление команд условного и безусловного перехода. Понятие меток.                                                                                                          |
| 8        | Работа с цепочками данных в ассемблере.<br>Реализация циклов и работа с ОЗУ средствами ассемблера                                                                                                                                                                       |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| №<br>п/п | Вид самостоятельной работы             |
|----------|----------------------------------------|
| 1        | Изучение дополнительной литературы     |
| 2        | Подготовка к лабораторным работам      |
| 3        | Подготовка к промежуточной аттестации. |
| 4        | Подготовка к текущему контролю.        |

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

| № п/п | Библиографическое описание                                                                                                        | Место доступа                                                                                             |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Архитектура ЭВМ и вычислительные системы Степина В. В. Учебник КУРС - 384 с. - ISBN: 978-5-906923-07-3 , 2023                     | <a href="https://znanium.ru/catalog/document?id=420774">https://znanium.ru/catalog/document?id=420774</a> |
| 1     | Микропроцессорная техника: введение в Cortex-M3 Огородников И. Н. Учебное пособие ФЛИНТА - 116 с. — ISBN 978-5-534-08420-7 , 2017 | <a href="https://znanium.ru/catalog/document?id=304386">https://znanium.ru/catalog/document?id=304386</a> |

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

1. справочная информация по микроконтроллерам arduino <https://arduino.ru/Hardware>
2. язык программирования IDE arduino <https://arduino.ru/Reference>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Лицензионное программное обеспечение

1. Microsoft Windows XP Professional (предустановлена);
2. Microsoft Windows Server 2000 R2 (программа MSDN);
3. Microsoft Office 2013 (Корпоративная лицензия МГУПС (МИИТ));
4. Embarcadero RAD Studio XE2 (Покупка за счёт средств ИТТСУ);
5. Компас3D (Trial);
6. Microsoft Visio 2013 (программа MSDN);
7. Microsoft Access 2013 (программа MSDN);
8. DeviceLock 2010 (Покупка за счёт средств кафедры);
9. Программы, поставленные совместно с лабораторным оборудованием);

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Учебная аудитория на группу до 30 человек, оборудованная компьютерами.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 4, 5 семестрах.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, к.н. кафедры «Автоматика,  
телемеханика и связь на  
железнодорожном транспорте»

А.Е. Ваньшин

Согласовано:

Заведующий кафедрой АТСнаЖТ

А.А. Антонов

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.В. Володин