

**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 - программа специалитета  
по специальности  
23.05.05 Системы обеспечения движения поездов,  
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО  
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Основы микропроцессорной техники и прикладное программирование**

Специальность: 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта

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 ФГАОУ ВО РУТ  
(МИИТ)

ID подписи: 21905

Подписал: заведующий кафедрой Антонов Антон  
Анатольевич

Дата: 01.09.2026

## 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

Задачами являются: формирование представлений и 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:**

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

### **Владеть:**

Способен выполнять 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 3 з.е. (108 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 №5 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 64               | 64         |
| В том числе:                                              |                  |            |
| Занятия лекционного типа                                  | 32               | 32         |
| Занятия семинарского типа                                 | 32               | 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 44 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     | Тема 1<br>Общая схема микроконтроллеров, их возможности                   |
| 2     | Тема 2<br>Реализация микроконтроллеров                                    |
| 3     | Тема 3<br>Основы языка Ассемблера. Ресурсы программиста микроконтроллеров |
| 4     | Тема 4<br>Стадии создания программного обеспечения                        |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                            |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5        | Тема 5<br>Организация памяти в микропроцессорных системах. Циклические алгоритмы                                                                                                                            |
| 6        | Тема 6<br>Ввод/вывод данных                                                                                                                                                                                 |
| 7        | Тема 7<br>Аналоговый ввод/вывод.                                                                                                                                                                            |
| 8        | Тема 8<br>Подключение объектов контроля и управления.                                                                                                                                                       |
| 9        | Тема 9<br>Архитектуры процессоров: Гарвардская и Принстонская                                                                                                                                               |
| 10       | Тема 10<br>RISC / CISC процессоры                                                                                                                                                                           |
| 11       | Тема 11<br>DSP-процессоры                                                                                                                                                                                   |
| 12       | Тема 12<br>Отличие в архитектурах процессоров Гарвардской и Принстонской; RISC / CISC процессоры.                                                                                                           |
| 13       | Тема 13<br>Примеры реализации реальных микроконтроллеров                                                                                                                                                    |
| 14       | Тема 14<br>Особенности подключения питания, потребляемая мощность в различных режимах работы и при различной технологии выполнения однокристальных микроконтроллеров, виды тактирования.                    |
| 15       | Тема 15<br>Регистры, АЛУ в микроконтроллерах и микропроцессорах                                                                                                                                             |
| 16       | Тема 16<br>Цифровые, аналоговые порты ввода/вывода в микроконтроллерах                                                                                                                                      |
| 17       | Тема 17<br>Микроконтроллеры PICMicro, AVR, BasicStamp                                                                                                                                                       |
| 18       | Тема 18<br>Основные ресурсы программиста - регистры общего назначения. Виды команд. Форматы данных. Арифметические и логические команды. Биты, байты, слова, двойные слова.                                 |
| 19       | Тема 19<br>Языки описания алгоритма. Кодирование алгоритма. Тестирование и отладка программы. Команды сравнения и условного перехода. Проектирование ветвящихся алгоритмов.                                 |
| 20       | Тема 20<br>Организация памяти. Виды адресации. Описание и обработка массивов. Использование компилятора Ассемблера. Типовая структура ассемблерной программы.                                               |
| 21       | Тема 21<br>Виды, разработка и кодирование циклических алгоритмов.                                                                                                                                           |
| 22       | Тема 22<br>Применение встроенных возможностей АЦП, построение ЦАП (последовательных и параллельных).                                                                                                        |
| 23       | Тема 23<br>Подключение светодиодов на цифровые выходы (одиноканальных, семисегментных индикаторов), подключение кнопочных выключателей (методы подавления звона контактов), подключение сдвиговых регистров |
| 24       | Тема 24<br>Ввод с матричной клавиатуры, управление ЖКИ, управление электромагнитным реле, преобразование уровней RS-232.                                                                                    |

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

| №<br>п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание                                                                                                          |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Лабораторная работа 1<br>Управление семисегментными индикаторами.                                                                                             |
| 2        | Лабораторная работа 2<br>Опрос состояния кнопки и управление светодиодом.                                                                                     |
| 3        | Лабораторная работа 3<br>Управление по стандартным протоколам передачи данных.                                                                                |
| 4        | Лабораторная работа 4<br>Программирование – изменение яркости свечения светодиода, по средствам ШИМ, через потенциометр, подключенный к АЦП микроконтроллера. |
| 5        | Лабораторная работа 5<br>Вывод текстовой информации на ЖКИ.                                                                                                   |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| №<br>п/п | Вид самостоятельной работы                                                                                                                                      |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Структура МК. Подбор литературы и конспектирование.                                                                                                             |
| 2        | Типы корпусов МК: PHT, SMT, BGA, TAP, QFB, COB, технология изготовления кристаллов. Подбор литературы и конспектирование.                                       |
| 3        | Изучение отличий в реализации команд ассемблера, для различных типов микроконтроллеров. Подбор литературы и конспектирование, подготовка примеров и их решений. |
| 4        | Изучение различных способов программирования МК. Изучение доступных способов отладки и трассировки. Подбор литературы и конспектирование.                       |
| 5        | Способы взаимодействия с внутренней и внешней памятью, типы памяти. Подбор литературы и конспектирование.                                                       |
| 6        | Подготовка к промежуточной аттестации.                                                                                                                          |
| 7        | Подготовка к текущему контролю.                                                                                                                                 |

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

| №<br>п/п | Библиографическое описание                                                          | Место доступа                                                                                             |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Архитектура ЭВМ и вычислительные системы Степина В. В. Учебник КУРС - 384 с. , 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.                   | <a href="https://znanium.ru/catalog/document?id=304386">https://znanium.ru/catalog/document?id=304386</a> |

|                                           |  |
|-------------------------------------------|--|
| Учебное пособие ФЛИНТА - 116 с. ,<br>2017 |  |
|-------------------------------------------|--|

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

1. [www.intel.ru](http://www.intel.ru)
2. [www.autex.ru](http://www.autex.ru)
3. [www.avr.ru](http://www.avr.ru)
4. <http://www.dessy.ru/>
5. <http://www.freescale.com/>

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

Для лекционного курса необходимо проекционное мультимедийное оборудование с широкоформатным экраном. Установленное программное обеспечение MS PowerPoint 2010, 2013 и выше, MatLab или Electronic WorkBench, или LabView, Embarcadero RAD Studio XE2 или выше, электронная указка.

Для выполнения лабораторного курса используются:

Компьютеры дисплейного класса кафедры «Электроэнергетика транспорта»

Intel Pentium E2160-1.80/2Gb/HDD 80Gb/Video on board+PCI/DVD-RW/LAN/300Wt – 28 шт.

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);

Для самостоятельной работы студентам, наряду с рекомендуемой и дополнительной литературой, предлагается использовать данные и

информацию следующего характера (в том числе посредством поиска в сети Интернет):

- 1) справочно-информационного (словари, справочники, энциклопедии, библиографические сборники и т.д.);
- 2) официального (сборники нормативно-правовых документов, законодательных актов и кодексов);
- 3) первоисточники (исторические документы и тексты, литература на иностранных языках);
- 4) научного и научно-популярного (монографии, статьи, диссертации, научно-реферативные журналы, сборники научных трудов, ежегодники и т.д.);
- 5) периодические издания (профессиональные газеты и журналы); и т.д.

В качестве электронных поисковых систем и баз данных публикаций рекомендуется пользоваться следующими электронными ресурсами:

- Российская Государственная Библиотека <http://www.rsl.ru>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>
- Государственная публичная научно-техническая библиотека России <http://www.gpntb.ru>
- Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы <http://www.libfl.ru>
- Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук (ИНИОН РАН) <http://www.inion.ru>

Для подготовки статей, докладов, эссе, рефератов и т.п. необходимо наличие MS Word 2010,2013 и выше.

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

Дисплейный класс с ПК на базе процессоров семейства Intel P6, операционной системой Windows 7 и выше, системой программирования Delphi XE20 и выше, системами MatLab/Simulink и CoDeSys.

Комплект лабораторных стендов - микроконтроллеров семейства AVR.

Плакаты со структурными схемами внутренней организации микропроцессоров и микроконтроллеров.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 5 семестре.

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

Н.А. Андриянова