

**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  
Анатольевич  
Дата: 17.04.2024

## 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 7 з.е. (252

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 140 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 Рассматриваемые вопросы: - реализация микроконтроллеров
2	Основы языка Ассемблера Рассматриваемые вопросы: - ресурсы программиста микроконтроллеров - стадии создания программного обеспечения
3	Организация памяти в микропроцессорных системах Рассматриваемые вопросы: - циклические алгоритмы

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ввод/вывод данных</li> <li>- аналоговый ввод/вывод.</li> </ul>
4	<p><b>Подключение объектов контроля и управления</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- архитектуры процессоров: Гарвардская и Принстонская</li> <li>- RISC / CISC процессоры</li> <li>- DSP-процессоры</li> </ul>
5	<p><b>Примеры реализации реальных микроконтроллеров</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отличие в архитектурах процессоров Гарвардской и Принстонской</li> <li>- RISC / CISC процессоры</li> </ul>
6	<p><b>Особенности подключения питания</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- потребляемая мощность в различных режимах работы</li> <li>- при различной технологии выполнения однокристалльных микроконтроллеров</li> <li>- виды тактирования</li> </ul>
7	<p><b>Регистры, АЛУ в микроконтроллерах и микропроцессорах</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- цифровые, аналоговые порты ввода/вывода в микроконтроллерах</li> <li>- микроконтроллеры PICMicro, AVR, BasicStamp</li> </ul>
8	<p><b>Основные ресурсы программиста</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- регистры общего назначения. Виды команд</li> <li>- форматы данных. Арифметические и логические команды</li> <li>- биты, байты, слова, двойные слова</li> </ul>
9	<p><b>Языки описания алгоритма</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- кодирование алгоритма</li> <li>- тестирование и отладка программы</li> <li>- команды сравнения и условного перехода</li> <li>- проектирование ветвящихся алгоритмов</li> </ul>
10	<p><b>Организация памяти</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды адресации</li> <li>- описание и обработка массивов</li> <li>- использование компилятора Ассемблера</li> <li>- типовая структура ассемблерной программы</li> </ul>
11	<p><b>Виды, разработка и кодирование циклических алгоритмов</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применение встроенных возможностей АЦП</li> <li>- построение ЦАП последовательных и параллельных</li> </ul>
12	<p><b>Подключение светодиодов на цифровые выходы</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подключение светодиодов на цифровые выходы (одиночных, семисегментных индикаторов)</li> <li>- подключение кнопочных выключателей (методы подавление звона контактов)</li> <li>- подключение сдвиговых регистров</li> </ul>
13	<p><b>Ввод с матричной клавиатуры</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- управление ЖКИ</li> <li>- управление электромагнитным реле</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- преобразование уровней RS-232

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Подключение и управление семисегментными индикаторами. В ходе выполнения лабораторной работы студент изучает подключение и управление семисегментными индикаторами
2	Программирование ветвящихся алгоритмов. Опрос состояния кнопки и управление светодиодом 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 В ходе выполнения лабораторной работы студент изучает подключение объектов контроля и управления по стандартным протоколам передачи данных
4	Программирование циклических алгоритмов 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 В ходе выполнения лабораторной работы студентом изучается обработка символьной информации, вывод текстовой информации на ЖКИ
6	Реализация линейного алгоритма в Ассемблере Выполняется расчет по формуле $d * d - g + m$ . студенты знакомятся с оболочкой программирование и представлении отрицательных чисел в дополнительном коде
7	Ветвящийся алгоритм в ассемблере. Программирование вычислений по условию. Знакомство и закрепление команд условного и безусловного перехода. Понятие меток.
8	Работа с цепочками данных в ассемблере. Реализация циклов и работа с ОЗУ средствами ассемблера

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ 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