

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 бакалавриата
по направлению подготовки
15.03.06 Мехатроника и робототехника,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Микропроцессорная техника

Направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль): Электрооборудование и электропривод
подвижного состава

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: 2053
Подписал: заведующий кафедрой Баранов Леонид Аврамович
Дата: 27.06.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения дисциплины «Микропроцессорная техника» является формирование у обучающихся специальных знаний, умений, навыков в области исследования, разработки, отладки и сопровождения аппаратных и программных средств микропроцессорных систем, интегрированных в комплексы, применяемые на транспорте.

Задача дисциплины состоит в том, чтобы ознакомить студентов с системным представлением области знаний о микропроцессорах и микроконтроллерах, получить навыки проектирования систем управления с использованием микропроцессоров, а также понять общие принципы программирования на уровне языка Ассемблера.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-14 - Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.;

ПК-5 - Способен осуществлять подготовку текстовой и графической частей эскизного и технического проектов электропривода и электрооборудования ПСЖД.

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

Знать:

- принципы работы мехатронных устройств и робототехнических систем;
- основы цифровой и аналоговой электроники;
- основы архитектуры микропроцессоров и микроконтроллеров.

Уметь:

- осуществлять настройку мехатронных и робототехнических устройств и систем;
- настраивать и использовать периферийные устройства;
- анализировать временные диаграммы работы системы.

Владеть:

- навыками разработки программного обеспечения для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах;
- навыками проектирования простых микропроцессорных систем;

- навыками работы с осциллографами и другими измерительными приборами.

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 №4
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	Введение в микропроцессорные системы Рассматриваемые вопросы: Цели и задачи дисциплины. Основные понятия и терминология. Обзор современных микропроцессорных технологий.
2	Основы архитектуры микропроцессорных устройств Рассматриваемые вопросы: Классификация микропроцессоров и микроконтроллеров. Общие принципы организации микро-ЭВМ. Гарвардская и фон-неймановская архитектуры.
3	Центральные процессоры: классические архитектуры Рассматриваемые вопросы: Эволюция микропроцессоров. Структура и принципы работы микропроцессора 8080. Система команд и режимы адресации.
4	CISC-архитектура: микроконтроллеры MCS-51 Рассматриваемые вопросы: Особенности архитектуры MCS-51. Регистры и память. Примеры применения.
5	RISC-архитектура: микроконтроллеры AVR Рассматриваемые вопросы: Принципы RISC-архитектуры. Структура AVR (регистры, память, периферия). Сравнение CISC и RISC.
6	Современные процессорные архитектуры (ARM, RISC-V) Рассматриваемые вопросы: Обзор ARM-архитектуры. Введение в RISC-V. Тенденции развития процессоров.
7	Организация памяти в микропроцессорных системах (часть 1) Рассматриваемые вопросы: Типы запоминающих устройств (ОЗУ, ПЗУ, Flash). Иерархия памяти (кэш, регистры, основная память).
8	Организация памяти в микропроцессорных системах (часть 2) Рассматриваемые вопросы: Методы адресации памяти. Сегментация и страничная организация. Внешние интерфейсы памяти (SPI, I ² C).
9	Интерфейсы ввода-вывода (часть 1) Рассматриваемые вопросы: Принципы организации ввода-вывода. Программный и аппаратный опрос. Прямой доступ к памяти (DMA).
10	Интерфейсы ввода-вывода (часть 2) Рассматриваемые вопросы: Последовательные интерфейсы (UART, SPI, I ² C). Параллельные интерфейсы (GPIO, шинные). Примеры подключения периферии.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
11	Прерывания в микропроцессорных системах (часть 1) Рассматриваемые вопросы: Принципы обработки прерываний. Контроллер прерываний. Векторные и немаскируемые прерывания.
12	Прерывания в микропроцессорных системах (часть 2) Рассматриваемые вопросы: Программирование обработчиков прерываний. Приоритеты и вложенные прерывания. Примеры использования.
13	Таймеры и счетчики в микроконтроллерах Рассматриваемые вопросы: Принципы работы таймеров. Режимы работы (PWM, захват, сравнение). Примеры применения (ШИМ, измерение времени).
14	Средства разработки и отладки (часть 1) Рассматриваемые вопросы: Инструментальные среды (IDE, компиляторы). Эмуляторы и симуляторы. Отладка через JTAG/SWD.
15	Средства разработки и отладки (часть 2) Рассматриваемые вопросы: Логические анализаторы и осциллографы. Профилирование кода. Оптимизация программ для микроконтроллеров.
16	Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи Рассматриваемые вопросы: Принципы АЦП и ЦАП. Разрешение и частота дискретизации. Подключение датчиков и управление аналоговыми устройствами.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Изучение архитектуры МП устройств. В результате выполнения работы студент изучает особенности архитектуры МП устройств.
2	Изучение архитектуры ЦП intel. В результате выполнения работы студент изучает особенности архитектуры ЦП intel.
3	Изучение построения памяти. В результате выполнения лабораторной работы студент отрабатывает знания в построении памяти.
4	Изучение интерфейса USB с внешними устройствами. В результате выполнения лабораторной работы студент отрабатывает полученные знания об интерфейсах USB с внешними устройствами на практике.
5	Программирование на языке ассемблер. В результате выполнения лабораторной работы студент отрабатывает умение в программирование на языке ассемблер.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
6	Изучение принципов построения локальных вычислительных сетей с микроконтроллерами. В результате работы студент отрабатывает изученные знания о принципах построения локальных вычислительных сетей с микроконтроллерами на практике.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Основные элементы архитектуры и связь локальными сетями. В результате выполнения практического задания студент отрабатывает умения связанные с основными элементами архитектуры и связи локальных сетей.
2	Устройство и работа ЦП Intel. В результате выполнения работы студент получает навык при работе с устройствами и ЦП Intel.
3	Построение ОЗУ и flash. В результате выполнения работы студент получает навык построения ОЗУ и flash.
4	Изучение сетевых интерфейсов. В результате выполнения работы студент отрабатывает умение работы с сетевыми интерфейсами.
5	Изучение инструментальных средств разработки и отладки на языке ассемблер. В результате выполнения работы студент отрабатывает умения работы с инструментальными средствами разработки и отладки на языке ассемблер.
6	Изучение объектов локальных сетей: коммутаторов, маршрутизаторов защитных экранов и беспроводных точек доступа. В результате выполнения работы студент отрабатывает умения и навыки при работе с коммутаторами, маршрутизаторами защитных экранов и беспроводных точек доступа.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Проработка лекционного материала и учебной литературы по данному разделу.
2	Подготовка к практическому занятию.
3	Выполнение курсовой работы.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Тематика курсовых работ:

1. Проектирование и разработка аналого-цифровых (АЦП) и цифро-аналоговых преобразователей (ЦАП) как устройств ввода/вывода информации в мехатронных и робототехнических комплексах.
2. Аналого-цифровые преобразователи: принципы работы и их применения.

3. Цифро-аналоговые преобразователи: принципы работы и их применения.

4. Принципы работы аналого-цифрового преобразователя (АЦП) и устройств высокочастотных сигналов (УВХ)

5. Микропроцессоры и их характеристики.

6. Основные характеристики и принципы интерфейса.

7. Архитектура flash – памяти.

8. Особенности микропроцессорной техники в мехатронике и робототехнике.

9. Разработка программ на языке ассемблер.

10. Инструментальные средства разработки программ на языке ассемблер.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Булатов, В. Н. Микропроцессорная техника. Схемотехника и программирование : учебное пособие / В. Н. Булатов, О. В. Худорожков. — Оренбург : ОГУ, 2016. — 376 с. — ISBN 978-5-7410-1443-1.	URL: https://e.lanbook.com/book/98005 (дата обращения: 28.07.2025). - Текст: электронный.
2	Цифровые процессоры и обработка сигналов : учебное пособие / А. А. Кузин, Р. С. Фадеев, А. В. Мякинников [и др.]. — Нижний Новгород : НГТУ им. Р. Е. Алексеева, 2023. — 113 с. — ISBN 978-5-502-01730-5.	URL: https://e.lanbook.com/book/492116 (дата обращения: 28.07.2025). - Текст: электронный.

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

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>).

Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>).

Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант».

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>).

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

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).

Операционная система Microsoft Windows.

Microsoft Office.

Система автоматизированного проектирования Autocad.

Программные продукты MICROSUM

Среда разработки программного обеспечения Ассемблер.

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой, наборами демонстрационного оборудования и стендами для выполнения лабораторных работ.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 4 семестре.

Экзамен в 4 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

профессор, профессор, д.н. кафедры
«Управление и защита
информации»

В.М. Алексеев

Согласовано:

Заведующий кафедрой НТТС

П.А. Григорьев

Заведующий кафедрой УиЗИ

Л.А. Баранов

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин