

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по специальности
10.05.01 Компьютерная безопасность,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониним В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аппаратные средства вычислительной техники

Специальность: 10.05.01 Компьютерная безопасность

Специализация: Информационная безопасность объектов
информатизации на базе компьютерных
систем

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: 4196

Подписал: заведующий кафедрой Желенков Борис
Владимирович

Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения дисциплины «Аппаратные средства вычислительной техники» является изучение элементной базы вычислительной техники и ее применения при построении современных вычислительных систем и комплексов.

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение принципов структурной и архитектурной организации современных вычислительных систем и комплексов;
- изучение принципов построения микропроцессорной элементной базы, функциональной и структурной организации микропроцессорных систем;
- приобретение знаний, практических умений и навыков разработки и использования микропроцессорных систем для построения информационных средств защиты информации.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-6 - Способен применять методы научных исследований при проведении разработок в области обеспечения безопасности компьютерных систем и сетей.

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

Знать:

- принципы структурной и архитектурной организации современных ЭВМ, вычислительных систем и комплексов, необходимые при решении профессиональных задач по защите информации ограниченного доступа в компьютерных системах и сетях в соответствии с нормативными правовыми актами и нормативными методическими документами Федеральной службы безопасности Российской Федерации, Федеральной службы по техническому и экспортному контролю

Уметь:

- осуществлять настройку и наладку микропроцессорных устройств при проведении мониторинга работоспособности и анализа эффективности средств защиты информации в компьютерных системах и сетях

Владеть:

- навыками разработки архитектур и прототипов микропроцессорных систем, соответствующих требованиям информационной безопасности и защиты информации объектов и систем.

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 №8
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	80	80
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	48	48

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 28 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	Принципы организации ВМ Рассматриваемые вопросы: - Базовые понятия. - Иерархия аппаратных средств ВТ. - Эволюция развития средств ВТ. - Модели вычислительных машин.
2	Принципы организации и функционирования ЭВМ классической архитектуры Рассматриваемые вопросы: - Принцип программного управления и его реализация. - Принцип хранимой в памяти программы и его реализация.
3	Структурная организация ЭВМ Рассматриваемые вопросы: - Основные устройства ЭВМ и их характеристики. - ЭВМ с единым интерфейсом и множеством интерфейсов. - Принципы организации и классификация вычислительных систем. - Микропроцессоры и микроконтроллеры как элементная база ЭВМ и систем.
4	Принципы организации и функционирования процессора Рассматриваемые вопросы: - Способы исполнения команд в процессоре . - Машинный цикл процессора.
5	Организации прерываний Рассматриваемые вопросы: - Основные этапы прерывания. - Организация и характеристики систем прерываний . - Аппаратно-программные средства систем прерываний и способы их применения.
6	Кодирование команд Рассматриваемые вопросы: - Форматы и кодирование команд, VLIW и EPIC архитектуры. - Адресные пространства процессора. - Принципы размещения и способы адресации информации в ОП.
7	Система команд и машинный язык процессора Рассматриваемые вопросы: - Состав системы команд процессора. - Проблема семантического разрыва . - Варианты CISC и RISC процессоров. - Системы команд и регистровые модели процессоров разных моделей.
8	Структурная организация процессоров Рассматриваемые вопросы: - Конвейерная организация процессоров. - Суперскалярная организация процессоров.
9	Принципы многоуровневой организации и функционирования памяти ЭВМ Рассматриваемые вопросы: - Основные уровни памяти и их характеристики. - Классификация запоминающих устройств. - Принципы организации и функционирования оперативной памяти ЭВМ.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
10	Принципы организации и функционирования КЭШ памяти Рассматриваемые вопросы: - Принципы повышения быстродействия основной памяти с использованием КЭШ памяти. - Классификация и структурная организация КЭШ памяти. - Организация многоуровневой КЭШ – памяти.
11	Виртуализация памяти Рассматриваемые вопросы: - Принцип виртуализации памяти. - Динамическое преобразование адреса.
12	Принципы организации и функционирования системы ввода-вывода Рассматриваемые вопросы: - Программно-управляемый обмен и прямой доступ в память. - Структурная организация и характеристики систем ввода-вывода.
13	Интерфейсы и их классификация Рассматриваемые вопросы: - Принципы организации интерфейсов. - Основные определения, классификация интерфейсов. - Организация арбитража. - Синхронный и асинхронный способы передачи и их сравнение.
14	Принципы организации и функционирования микропроцессоров общего назначения Рассматриваемые вопросы: - Принципы структурной организации, эволюция архитектуры. - Пример организации современного микропроцессора общего назначения.
15	Принципы организации и функционирования микроконтроллеров - Принципы структурной организации, эволюция архитектуры. - Пример организации современного отечественного микроконтроллера семейства CORTEX M3 с архитектурой ARM.
16	Инструменты и методы проектирования и отладки компонентов микропроцессорных систем Рассматриваемые вопросы: - Обзор инструментальных средств для разработки и отладки микропроцессорных систем. - Простейшие аппаратные средства и интегрированные программно-аппаратные среды для разработки и отладки.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Принципы организации микроконтроллеров. Структурная организация и функционирование микроконтроллера K1986BE92QI. В результате выполнения лабораторной работы студент получает знания принципов организации и функционирования микроконтроллеров, необходимые при решении профессиональных задач по защите информации в компьютерных системах и сетях.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
2	Принципы организации микроконтроллеров. Изучение основных блоков в составе микроконтроллера: процессорное ядро, блок синхронизации, системный таймер, блок прерываний. В результате выполнения лабораторной работы студент получает знания в области микроархитектуры вычислительных средств, необходимые при решении профессиональных задач по защите информации в компьютерных системах и сетях.
3	Изучение программных средств для создания и отладки программ в микроконтроллерах. Основные средства и принципы использования интегрированной среды разработки Keil μVision. В результате выполнения лабораторной работы студент отрабатывает умения осуществлять настройку и наладку микропроцессорных устройств в составе средств защиты информации в компьютерных системах и сетях.
4	Изучение программных средств для создания и отладки программ в микроконтроллерах. Установка пакета Keil MDK на ПЭВМ лабораторного стенда и его запуск. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки разработки архитектур и прототипов микропроцессорных систем, соответствующих требованиям информационной безопасности и защиты информации объектов и систем.
5	Изучение способов исходного задания программ для отладки в интегрированной среде разработки Keil μVision. Программистская модель микроконтроллера K1986BE92QI, форматы команд. Язык ассемблера для программирования микроконтроллеров с архитектурой ARM. В результате выполнения лабораторной работы студент получает знания принципов организации и функционирования микроконтроллеров, необходимые при решении профессиональных задач по защите информации в компьютерных системах и сетях.
6	Создание и запуск проекта в среде Keil μVision в режиме симулятора. Загрузка и отладка учебной программы. В результате выполнения лабораторной работы студент отрабатывает умения осуществлять выбор, настройку и обслуживание микропроцессорных устройств.
7	Изучение способов выполнения арифметических операций. Форматы арифметических команд. Разработка программы выполнения операций над 32-разрядными беззнаковыми кодами. В результате выполнения лабораторной работы студент получает знания принципов организации и функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств микропроцессорных устройств для выполнения арифметических вычислений.
8	Изучение способов выполнения арифметических операций. Загрузка и отладка программы выполнения операций над 32-разрядными беззнаковыми кодами. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки разработки программного обеспечения микропроцессорных систем.
9	Изучение способов хранения и обработки многобайтных чисел. Разработка алгоритма и программы обработки многобайтных чисел и массивов В результате выполнения лабораторной работы студент получает знания принципов размещения в памяти и обработки многобайтных чисел и массивов.
10	Изучение способов хранения и обработки многобайтных чисел. Загрузка и отладка программы обработки многобайтных чисел. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки разработки архитектур и прототипов микропроцессорных систем.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
11	Логические операции над битами многоразрядных слов. Способы обращения к битовым переменным и их программная реализация. В результате выполнения лабораторной работы студент получает знания принципов организации и функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств микропроцессорных устройств для выполнения логических вычислений.
12	Логические операции над битами многоразрядных слов. Разработка и отладка операторных программ вычисления булевых функций. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки программирования логических вычислений в микропроцессорных системах с использованием команд логических операций.
13	Логические операции над битами многоразрядных слов. Разработка и отладка бинарных программ вычисления булевых функций. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки программирования логических вычислений в микропроцессорных системах с использованием команд условных переходов.
14	Организация подпрограмм Изучение способов организации подпрограмм средствами языка ассемблера для микроконтроллера K1986BE92QI. В результате выполнения лабораторной работы студент получает знания принципов организации подпрограмм в микропроцессорных системах.
15	Организация подпрограмм Разработка и отладка программы с вызовом подпрограммы для многократных вычислений. В результате выполнения лабораторной работы студент отрабатывает умения организации подпрограмм в микропроцессорных системах.
16	Изучение аппаратных отладочных средств устройств на базе микро-контроллеров. Настройка интегрированной среды Keil MDK для работы с демонстрационно-отладочной платой. В результате выполнения лабораторной работы студент отрабатывает умения осуществлять настройку и наладку микропроцессорных устройств.
17	Изучение аппаратных отладочных средств устройств на базе микро-контроллеров. Создание проекта в среде Keil MDK и отладка учебной программы. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки разработки архитектур и прототипов микропроцессорных систем.
18	Изучение способов приема, обработки и выдачи дискретных сигналов в управляющих программах. Способы программной реализации статиче-ских временных задержек. В результате выполнения лабораторной работы студент отрабатывает умения настройки и наладки микропроцессорных устройств для обра-ботки и выдачи дискретных сигналов.
19	Изучение способов приема, обработки и выдачи дискретных сигналов в управляющих программах. Разработка программ управления светодиодной индикацией с использованием статических программных задержек. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки разработки микропроцессорных систем, реализующих обработку дискретных сигналов.
20	Изучение способов приема, обработки и выдачи дискретных сигналов в управляющих программах. Разработка программ управления светодиодной индикацией с использованием динамических программных задержек. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки разработки микропроцессорных систем, реализующих обработку дискретных сигналов.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
21	Изучение работы системного таймера микроконтроллера. Способы использования системного таймера SysTick для формирования временных интервалов. В результате выполнения лабораторной работы студент отрабатывает умения настройки и наладки микропроцессорных устройств.
22	Изучение работы системного таймера микроконтроллера. Разработка и отладка программы управления светодиодной индикацией с использованием системного таймера. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки настройки и наладки программных и программно-аппаратных средств микропроцессорных устройств.
23	Изучение вопросов по оценке временных параметров программ микропроцессорных устройств. В результате выполнения лабораторной работы студент отрабатывает умения настройки и наладки микропроцессорных устройств.
24	В результате выполнения лабораторной работы студент отрабатывает умения настройки и наладки микропроцессорных устройств. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки настройки и наладки программных и программно-аппаратных средств микропроцессорных устройств.

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	Хорошевский, В. Г. Архитектура вычислительных систем : учебное пособие / В. Г. Хорошевский. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : МГТУ им. Баумана, 2008. - 519 с. - (Информатика в техническом университете). - ISBN 978-5-7038-3175-5.	URL: https://znanium.com/catalog/product/2009697 (дата обращения: 03.03.2024). – Режим доступа: по подписке. Текст: электронный
2	Новожилов, О. П. Архитектура ЭВМ и систем : учебник для вузов / О. П. Новожилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. —	URL: https://urait.ru/bcode/535023 (дата обращения: 03.03.2024).

	511 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18445-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	
3	Таненбаум, Э. Архитектура компьютера: производственно-практическое издание / Э. Таненбаум; Под научн. ред. А.В. Гордеева. - 4-е изд. - СПб. : Питер, 2002. - 704 с. : ил. - (Классика Computer science). - ISBN 5-318-00298-6.	Научно-техническая библиотека российского университета транспорта/МИИТ/, 10 экз.Текст: непосредственный.(дата обращения: 03.03.2024).
4	Столлинкс, Уильям. Структурная организация и архитектура компьютерных систем: Проектирование и производительность : производственно-практическое издание / Пер. с англ.; Ред. В.Т. Тертышный. - 5-е изд. - М. : "Вильямс", 2002. - 896 с. : рис. - ISBN 5-8459-0262-2.	Научно-техническая биб-лиотека российского уни-верситета транспорта/МИИТ/, 10 экз.Текст: непосредственный.(дата обращения: 03.03.2024).
5	Шамров М. И. ; Архитектура и структурная организация микроконтроллеров семейства CORTEX-M : [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студ. напр. "Информатика и вычислительная техника" и "Информационная безопасность" / МИИТ. Каф. "Вычислительные системы, сети и информационная безопасность". - М. : РУТ(МИИТ), 2019. - 62 с.	Учебное пособие размещено непосредственно в ПЭВМ в составе лабораторных стен-дов и доступно для чтения и скачивания студентами.
6	Шамров М. И. Программирование микроконтроллеров семейства CORTEX-M : учеб. пособие для студ. напр. "Информатика и вычислительная техника" и "Информационная безопасность" /; МИИТ. Каф. "Вычислительные системы, сети и информационная безопасность". - М.: РУТ (МИИТ), 2020. - 88 с.	Учебное пособие размещено непосредственно в ПЭВМ в составе лабораторных стен-дов и доступно для чтения и скачивания студентами.

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

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

Форум специалистов по информационным технологиям
<http://citforum.ru/>

Интернет-университет информационных технологий
<http://www.intuit.ru/>
Тематический форум по информационным технологиям
<http://habrahabr.ru/>

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

- Microsoft Windows
- Microsoft Office

При организации обучения по дисциплине (модулю) с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам – библиотечному фонду Университета, сетевым ресурсам и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При проведении занятий с применением дистанционных образовательных технологий могут применяться средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта, Zoom, WhatsApp.

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

Лекционная аудитория, оснащенная компьютером и проектором. В случае проведения дистанционных занятий необходимо наличие средств для организации удаленных коммуникаций.

Для проведения лабораторных занятий требуется специализированная лаборатория, оснащенная учебно-лабораторными стендами, подключенными к сети электропитания со средствами аварийного отключения в соответствии с нормами электробезопасности.

Каждый стенд должен обеспечивать проведение лабораторных работ для одной бригады из 2 – 3 человек и размещение комплекса лабораторного оборудования. Для проведения лабораторных занятий необходимо следующее оборудование:

Рабочие места (не менее 8), включающие следующие приборы и устройства:

- ПЭВМ
- Отладочный комплект для микроконтроллера фирмы Миландр в составе:
 - отладочная плата – 1 шт.;

- внутрисхемный USB-программатор – 1 шт.;
- кабель DE-9F / DE-9F – 1 шт.;
- кабель USB Type-A / USB Type-B – 1 шт.;
- блок питания (5 В) для отладочной платы – 1 шт.
- двухлучевой осциллограф;

Для проведения лабораторных занятий в лаборатории необходимо наличие мультимедиа аппаратуры. Для доступа к электронным учебно-методическим указаниям и литературе по курсу должен быть предусмотрен компьютер с открытым доступом для студентов.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 8 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Вычислительные системы и
квантовые коммуникации»

М.И. Шамров

Согласовано:

Заведующий кафедрой ИУиИБ

Л.А. Баранов

Заведующий кафедрой ВССиИБ

Б.В. Желенков

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова