

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
10.05.01 Компьютерная безопасность,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным 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 РУТ (МИИТ)
ID подписи: 4196
Подписал: заведующий кафедрой Желенков Борис Владимирович
Дата: 04.06.2025

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 при решении профессиональных задач организовывать защиту 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;

ОПК-16 - Способен проводить мониторинг работоспособности и анализ эффективности средств защиты информации в компьютерных системах и сетях;

ПК-7 - Способен проводить анализ информационной безопасности объектов и систем, принимать участие в организации и сопровождении аттестации объекта информатизации на предмет соответствия требованиям защиты информации.

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	<p>Принципы организации ВМ</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Базовые понятия. - Иерархия аппаратных средств ВТ. - Эволюция развития средств ВТ. - Модели вычислительных машин.
2	<p>Принципы организации и функционирования ЭВМ классической архитектуры</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Принцип программного управления и его реализация. - Принцип хранимой в памяти программы и его реализация.
3	<p>Структурная организация ЭВМ</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Принципы организации и функционирования процессора</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Способы исполнения команд в процессоре . - Машинный цикл процессора.
5	<p>Организации прерываний</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основные этапы прерывания. - Организация и характеристики систем прерываний . - Аппаратно-программные средства систем прерываний и способы их применения.
6	<p>Кодирование команд</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Форматы и кодирование команд, VLIW и EPIC архитектуры. - Адресные пространства процессора. - Принципы размещения и способы адресации информации в ОП.
7	<p>Система команд и машинный язык процессора</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Состав системы команд процессора. - Проблема семантического разрыва .

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - Варианты CISC и RISC процессоров. - Системы команд и регистровые модели процессоров разных моделей.
8	<p>Структурная организация процессоров</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Конвейерная организация процессоров. - Суперскалярная организация процессоров.
9	<p>Принципы многоуровневой организации и функционирования памяти ЭВМ</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основные уровни памяти и их характеристики. - Классификация запоминающих устройств. - Принципы организации и функционирования оперативной памяти ЭВМ.
10	<p>Принципы организации и функционирования КЭШ памяти</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Принципы повышения быстродействия основной памяти с использованием КЭШ памяти. - Классификация и структурная организация КЭШ памяти. - Организация многоуровневой КЭШ – памяти.
11	<p>Виртуализация памяти</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Принцип виртуализации памяти. - Динамическое преобразование адреса.
12	<p>Принципы организации и функционирования системы ввода-вывода</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Программно-управляемый обмен и прямой доступ в память. - Структурная организация и характеристики систем ввода-вывода.
13	<p>Интерфейсы и их классификация</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Принципы организации интерфейсов. - Основные определения, классификация интерфейсов. - Организация арбитража. - Синхронный и асинхронный способы передачи и их сравнение.
14	<p>Принципы организации и функционирования микропроцессоров общего назначения</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Принципы структурной организации, эволюция архитектуры. - Пример организации современного микропроцессора общего назначения.
15	<p>Принципы организации и функционирования микроконтроллеров</p> <ul style="list-style-type: none"> - Принципы структурной организации, эволюция архитектуры. - Пример организации современного отечественного микроконтроллера семейства CORTEX M3 с архитектурой ARM.
16	<p>Инструменты и методы проектирования и отладки компонентов микропроцессорных систем</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Принципы организации микроконтроллеров. Структурная организация и функционирование микроконтроллера K1986BE92QI.</p> <p>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.</p>
2	<p>Принципы организации микроконтроллеров. Изучение основных блоков в составе микроконтроллера: процессорное ядро, блок синхронизации, системный таймер, блок прерываний.</p> <p>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.</p>
3	<p>Изучение программных средств для создания и отладки программ в микроконтроллерах. Основные средства и принципы использования интегрированной среды разработки Keil μVision.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент отрабатывает умения осуществлять настройку и наладку микропроцессорных устройств в составе средств защиты информации в компьютерных системах и сетях.</p>
4	<p>Изучение программных средств для создания и отладки программ в микроконтроллерах. Установка пакета Keil MDK на ПЭВМ лабораторного стенда и его запуск.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки разработки архитектур и прототипов микропроцессорных систем, соответствующих требованиям информационной безопасности и защиты информации объектов и систем.</p>
5	<p>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.</p> <p>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.</p>
6	<p>Создание и запуск проекта в среде Keil μVision в режиме симулятора. Загрузка и отладка учебной программы.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент отрабатывает умения осуществлять выбор, настройку и обслуживание микропроцессорных устройств.</p>
7	<p>Изучение способов выполнения арифметических операций. Форматы арифметических команд. Разработка программы выполнения операций над 32-разрядными беззнаковыми кодами.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает знания принципов организации и функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств микропроцессорных устройств для выполнения арифметических вычислений.</p>
8	<p>Изучение способов выполнения арифметических операций. Загрузка и отладка программы выполнения операций над 32-разрядными беззнаковыми кодами.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки разработки программного обеспечения микропроцессорных систем.</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
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.
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 статических временных задержек. В результате выполнения лабораторной работы студент отрабатывает умения настройки и наладки микропроцессорных устройств для обработки и выдачи дискретных сигналов.
19	Изучение способов приема, обработки и выдачи дискретных сигналов в управляющих программах. Разработка программ управления светодиодной

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	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.
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.	URL: https://znanium.com/catalog/product/2009697 (дата обращения: 03.03.2024). – Режим доступа: по подписке. Текст: электронный

	Баумана, 2008. - 519 с. - (Информатика в техническом университете). - ISBN 978-5-7038-3175-5.	
2	Новожилов, О. П. Архитектура ЭВМ и систем : учебник для вузов / О. П. Новожилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 511 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18445-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	URL: https://urait.ru/bcode/535023 (дата обращения: 03.03.2024).
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	Столлингс, 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, сети и
информационная безопасность»

М.И. Шамров

Согласовано:

Заведующий кафедрой УиЗИ

Л.А. Баранов

Заведующий кафедрой ВССиИБ

Б.В. Желенков

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин