

**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  
10.03.01 Информационная безопасность,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Организация вычислительных машин и систем**

Направление подготовки: 10.03.01 Информационная безопасность

Направленность (профиль): Безопасность 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: 21.05.2024

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины «Организация вычислительных машин и систем» является изучение основ организации и функционирования современных ЭВМ и систем. Основными задачами дисциплины являются:

- получение устойчивых представлений о принципах структурной организации и функционирования аппаратных средств вычислительных машин и систем;

- приобретение знаний, практических умений и навыков по эксплуатации и проектированию аппаратно-программных компонентов вычислительных машин и систем с использованием современных средств автоматизации проектирования на современной элементной базе.

Дисциплина формирует компетенции выпускника в области вычислительных машин и систем в соответствии с типами задач профессиональной деятельности: организационно-управленческой, производственно-технологической и проектной деятельности.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

**ОПК-1.1** - Способен разрабатывать и реализовывать политики управления доступом в компьютерных системах;

**ОПК-10** - Способен в качестве технического специалиста принимать участие в формировании политики информационной безопасности, организовывать и поддерживать выполнение комплекса мер по обеспечению информационной безопасности, управлять процессом их реализации на объекте защиты ;

**ПК-1** - способностью выполнять работы по установке, настройке и обслуживанию программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации .

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

### **Знать:**

- принципы организации и функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств вычислительных машин и систем, используемых при формировании политики информационной безопасности, организации и выполнении комплекса мер по обеспечению информационной

безопасности, управлении процессом их реализации на объекте защиты.

**Уметь:**

-осуществлять выбор, настройку и обслуживание программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) средств вычислительных машин и систем в составе систем защиты информации.

**Владеть:**

-навыками разработки архитектур и прототипов информационных систем, инсталляции отечественного и иностранного программного обеспечения на этапах разработки и реализации политики управления доступом в компьютерных системах.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 з.е. (180 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):	80	80
В том числе:		
Занятия лекционного типа	48	48
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 100 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	<b>Принципы организации ВМ</b> Рассматриваемые вопросы: -Базовые понятия; -Обзор элементной базы вычислительной техники, современная элементная база; -Модели вычислительных машин.
2	<b>Принципы организации и функционирования ЭВМ классической архитектуры</b> Рассматриваемые вопросы: - Принцип программного управления и его реализация; - Принцип хранимой в памяти программы и его реализация.
3	<b>Структурная организация ЭВМ</b> Рассматриваемые вопросы: -Основные устройства ЭВМ и их характеристики; -ЭВМ с единым интерфейсом; -ЭВМ с множеством интерфейсов.
4	<b>Принципы организации и функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств вычислительных машин и систем</b> Рассматриваемые вопросы: -Уровни представления ЭВМ, понятие архитектуры ЭВМ; -Организация программных средств (software); -Аппаратные средства интерпретации программ (hardware, firmware)
5	<b>Эволюция развития средств ВТ</b> Рассматриваемые вопросы: -Поколения средств ВТ; -Механические и электромеханические ВМ, проект аналитической машины Ч. Бэббидж; -Классы и поколения ЭВМ.
6	<b>Принципы организации и функционирования процессора</b> Рассматриваемые вопросы: -Способы исполнения команд в процессоре; -Машинный цикл процессора.
7	<b>Организации прерываний</b> Рассматриваемые вопросы: -Основные этапы прерывания; -Организация и характеристики систем прерываний; -Аппаратно-программные средства систем прерываний и способы их применения.
8	<b>Кодирование команд</b> Рассматриваемые вопросы: -Форматы и кодирование команд; -Команды VLIW и EPIC архитектур; -Предикаты, префиксы и другие способы настройки команд.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
9	<p>Адресные пространства процессора</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Адресация регистровой памяти</li> <li>- Метод регистровых окон</li> <li>- Динамическое переименование регистров.</li> </ul>
10	<p>Адресные пространства процессора</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Адресация оперативной памяти;</li> <li>-Принципы размещения информации в ОП;</li> <li>-Способы адресации ОП;</li> <li>-Адресация периферийных устройств</li> </ul>
11	<p>Система команд и машинный язык процессора</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Состав системы команд процессора;</li> <li>-Проблема семантического разрыва;</li> <li>-Варианты CISC и RISC процессоров.</li> </ul>
12	<p>Примеры организации процессоров</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Системы команд и регистровые модели процессоров разных моделей.</li> </ul>
13	<p>Принципы многоуровневой организации и функционирования памяти ЭВМ</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Основные уровни памяти и их характеристики;</li> <li>-Классификация запоминающих устройств.</li> </ul>
14	<p>Организация ЗУ с разными способами размещения и поиска информации</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-ЗУ адресного и безадресного типа;</li> <li>-ЗУ ассоциативного типа.</li> </ul>
15	<p>Принципы организации и функционирования оперативной памяти ЭВМ</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Многоблочное и многоабонентное исполнение памяти;</li> <li>-Организация параллельных обращений в память;</li> <li>-Способы распределения адресного пространства.</li> </ul>
16	<p>Принципы организации и функционирования КЭШ памяти</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Классификация способов повышения быстродействия основной памяти;</li> <li>-Принципы организации и функционирования КЭШ памяти;</li> <li>-Классификация КЭШ памяти по способу записи информации.</li> </ul>
17	<p>Структурная организация КЭШ – памяти</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-КЭШ – память с полностью ассоциативным распределением, прямым отображением и частично ассоциативным распределением ;</li> <li>-Организация многоуровневой КЭШ – памяти;</li> <li>-Поддержка когерентности КЭШ – памяти, инклюзивная организация КЭШ.</li> </ul>
18	<p>Виртуализация памяти</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Анализ требований к объему основной памяти современной ЭВМ</li> <li>-Способы расширения адресного пространства основной памяти</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	-Принцип виртуализации памяти.
19	Динамическое преобразование адреса Рассматриваемые вопросы: -Страничная и сегментно-страничная организация памяти; -Способы преобразования виртуальных адресов в физические; -Защита памяти.
20	Принципы организации и функционирования системы ввода-вывода Рассматриваемые вопросы: -Программно-управляемый обмен и прямой доступ в память; -Структурная организация и характеристики систем ввода-вывода.
21	Организация прямого доступа в память с использованием контроллеров прямого доступа Рассматриваемые вопросы: -Принципы организации обменов с использованием контроллеров прямого доступа; -Структурная организация и принципы функционирования контроллеров прямого доступа.
22	Организация прямого доступа в память с использованием процессоров ввода-вывода Рассматриваемые вопросы: -Распараллеливание операций ввода-вывода; -Организация процессоров ввода-вывода, каналные программы; -Структурная организация и принципы функционирования процессоров ввода-вывода.
23	Интерфейсы и их классификация Рассматриваемые вопросы: -Принципы организации интерфейсов; -Основные определения, классификация интерфейсов; -Типы шин и линий; -Организация арбитража.
24	Принципы передачи информации в интерфейсах Рассматриваемые вопросы: -Синхронный и асинхронный способы передачи и их сравнение; -Последовательные интерфейсы.

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Принципы организации микроконтроллеров. В результате выполнения лабораторной работы студент получает знания принципов организации и функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств вычислительных машин и систем
2	Принципы организации микроконтроллеров. В результате выполнения лабораторной работы студент получает знания принципов организации и функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств вычислительных машин и систем
3	Интегрированная среда разработки Keil $\mu$ Vision. Изучение программных средств для создания и отладки программ в микроконтроллерах. В результате выполнения лабораторной работы студент отрабатывает умения осуществлять выбор,

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	настройку и обслуживание программных и программно-аппаратных средств вычислительных машин и систем
4	<p>Интегрированная среда разработки Keil <math>\mu</math>Vision. Установка пакета Keil MDK на ПЭВМ лабораторного стенда и его запуск.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки инсталляции отечественного и иностранного программного обеспечения</p>
5	<p>Изучение способов исходного задания программ для отладки в интегрированной среде разработки Keil <math>\mu</math>Vision. Язык ассемблера для программирования микроконтроллеров с архитектурой ARM.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает знания принципов организации и функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств вычислительных машин и систем.</p>
6	<p>Создание и запуск проекта в среде Keil <math>\mu</math>Vision в режиме симулятора. Загрузка и отладка учебной программы.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент отрабатывает умения осуществлять выбор, настройку и обслуживание программных и программно-аппаратных средств вычислительных машин и систем</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 вычислительных машин и систем.</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 архитектур и прототипов информационных систем.</p>
9	<p>Изучение способов хранения и обработки многобайтных чисел. Разработка программы обработки многобайтных чисел по заданному варианту.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает знания принципов организации и функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств вычислительных машин и систем.</p>
10	<p>Изучение способов хранения и обработки многобайтных чисел. Загрузка и отладка программы обработки многобайтных чисел.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки разработки архитектур и прототипов информационных систем.</p>
11	<p>Логические операции над битами многоразрядных слов. Разработка и отладка операторных программ вычисления булевых функций.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки разработки архитектур и прототипов информационных систем.</p>
12	<p>Логические операции над битами многоразрядных слов. Разработка и отладка бинарных программ вычисления булевых функций.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки разработки архитектур и прототипов информационных систем.</p>
13	<p>Организация подпрограмм Изучение способов организации подпрограмм средствами языка ассемблера для микроконтроллера K1986BE92Q1.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки разработки архитектур и</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	прототипов информационных систем.
14	Изучение аппаратных отладочных средств устройств на базе микроконтроллеров. Структурная организация и принципы использования демонстрационно-отладочной платы. В результате выполнения лабораторной работы студент отрабатывает умения осуществлять выбор, настройку и обслуживание программных и программно-аппаратных средств вычислительных машин и систем.
15	Изучение аппаратных отладочных средств устройств на базе микроконтроллеров. Настройка интегрированной среды Keil MDK для работы с демонстрационно-отладочной платой. В результате выполнения лабораторной работы студент отрабатывает умения осуществлять выбор, настройку и обслуживание программных и программно-аппаратных средств вычислительных машин и систем
16	Изучение аппаратных отладочных средств устройств на базе микроконтроллеров. Разработка и отладка программ управления светодиодной индикацией с использованием программных задержек. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки разработки архитектур и прототипов информационных систем.

#### 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. - Текст : электронный.	URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/2009697">https://znanium.com/catalog/product/2009697</a> (дата обращения: 03.03.2024). – Режим доступа: по подписке.
2	Новожилов О. П. Архитектура ЭВМ и систем : учебник для вузов / О. П. Новожилов. — 2-е изд., испр. и доп. —	URL: <a href="https://urait.ru/bcode/535023">https://urait.ru/bcode/535023</a> (дата обращения: 03.03.2024).



	Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 511 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18445-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	
3	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 стендов и доступно для чтения и скачивания студентами.
4	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 стендов и доступно для чтения и скачивания студентами.
5	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: 20.02.2024)
6	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 библиотека российского университета транспорта/МИИТ/, 10 экз.(дата обращения: 20.02.2024) Текст: непосредственный

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

- Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки РУТ (МИИТ): <http://library.miiit.ru>

- Национальный открытый университет «ИНТУИТ» <https://intuit.ru/studies/courses/2192/31/info>

- Форум специалистов по информационным технологиям

<http://citforum.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».

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 ("Организация вычислительных систем и периферийные устройства"), оснащенная учебно-лабораторными стендами, подключенными к сети электропитания со средствами аварийного отключения в соответствии с нормами электробезопасности.

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:

Экзамен в 5 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 ВССиИБ

Б.В. Желенков

Председатель учебно-методической  
комиссии

Н.А. Андриянова