**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 - программа бакалавриата
по направлению подготовки
10.03.01 Информационная безопасность,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
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 ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 4196
Подписал: заведующий кафедрой Желенков Борис Владимирович
Дата: 01.09.2026

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:**

- разрабатывать аппаратно-программные средства управления доступом в компьютерных системах;

- применять аппаратно-программные средства для обеспечения политики информационной безопасности и управлять процессом их эксплуатации;

- осуществлять выбор, настройку и обслуживание программных, программно-аппаратных средств вычислительных машин и систем в составе систем защиты информации.

**Владеть:**

- методами использования программно-аппаратных средств для управления доступом в компьютерных системах;

- навыками применения программно-аппаратных средств для формирования политики информационной безопасности и ее реализации;

- навыками установки, настройки и обслуживания программных, программно-аппаратных средств защиты информации.

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 | Принципы организации ВМ<br>Рассматриваемые вопросы:<br>-Базовые понятия;<br>-Обзор элементной базы вычислительной техники, современная элементная база;<br>-Модели вычислительных машин. |
| 2 | Принципы организации и функционирования ЭВМ классической –архитектуры<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- Принцип программного управления и его реализация;<br>- Принцип хранимой в памяти программы и его реализация. |
| 3 | Структурная организация ЭВМ<br>Рассматриваемые вопросы:<br>-Основные устройства ЭВМ и их характеристики;<br>-ЭВМ с единым интерфейсом;<br>-ЭВМ с множеством интерфейсов. |
| 4 | Принципы организации и функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств вычислительных машин и систем<br>Рассматриваемые вопросы:<br>-Уровни представления ЭВМ, понятие архитектуры ЭВМ;<br>-Организация программных средств (software);<br>-Аппаратные средства интерпретации программ (hardware, firmware) |
| 5 | Эволюция развития средств ВТ<br>Рассматриваемые вопросы:<br>-Поколения средств ВТ;<br>-Механические и электромеханические ВМ, проект аналитической машины Ч. Бэббидж;<br>-Классы и поколения ЭВМ. |
| 6 | Принципы организации и функционирования процессора<br>Рассматриваемые вопросы:<br>-Способы исполнения команд в процессоре;<br>-Машинный цикл процессора. |

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|---|---|
| 7 | Организации прерываний<br>Рассматриваемые вопросы:<br>-Основные этапы прерывания;<br>-Организация и характеристики систем прерываний;<br>-Аппаратно-программные средства систем прерываний и способы их применения. |
| 8 | Кодирование команд<br>Рассматриваемые вопросы:<br>-Форматы и кодирование команд;<br>-Команды VLIW и EPIC архитектур;<br>-Предикаты, префиксы и другие способы настройки команд. |
| 9 | Адресные пространства процессора<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- Адресация регистровой памяти<br>- Метод регистровых окон<br>- Динамическое переименование регистров. |
| 10 | Адресные пространства процессора<br>Рассматриваемые вопросы:<br>-Адресация оперативной памяти;<br>-Принципы размещения информации в ОП;<br>-Способы адресации ОП;<br>-Адресация периферийных устройств |
| 11 | Система команд и машинный язык процессора<br>Рассматриваемые вопросы:<br>-Состав системы команд процессора;<br>-Проблема семантического разрыва;<br>-Варианты CISC и RISC процессоров. |
| 12 | Примеры организации процессоров<br>Рассматриваемые вопросы:<br>-Системы команд и регистровые модели процессоров разных моделей. |
| 13 | Принципы многоуровневой организации и функционирования памяти ЭВМ<br>Рассматриваемые вопросы:<br>-Основные уровни памяти и их характеристики;<br>-Классификация запоминающих устройств. |
| 14 | Организация ЗУ с разными способами размещения и поиска информации<br>Рассматриваемые вопросы:<br>-ЗУ адресного и безадресного типа;<br>-ЗУ ассоциативного типа. |
| 15 | Принципы организации и функционирования оперативной памяти ЭВМ<br>Рассматриваемые вопросы:<br>-Многоблочное и многоабонентное исполнение памяти;<br>-Организация параллельных обращений в память;<br>-Способы распределения адресного пространства. |
| 16 | Принципы организации и функционирования КЭШ памяти<br>Рассматриваемые вопросы:<br>-Классификация способов повышения быстродействия основной памяти; |

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|---|---|
| | -Принципы организации и функционирования КЭШ памяти;<br>-Классификация КЭШ памяти по способу записи информации. |
| 17 | Структурная организация КЭШ – памяти<br>Рассматриваемые вопросы:<br>-КЭШ – память с полностью ассоциативным распределением, прямым отображением и частично ассоциативным распределением ;<br>-Организация многоуровневой КЭШ – памяти;<br>-Поддержка когерентности КЭШ – памяти, инклюзивная организация КЭШ. |
| 18 | Виртуализация памяти<br>Рассматриваемые вопросы:<br>-Анализ требований к объему основной памяти современной ЭВМ<br>-Способы расширения адресного пространства основной памяти<br>-Принцип виртуализации памяти. |
| 19 | Динамическое преобразование адреса<br>Рассматриваемые вопросы:<br>-Страничная и сегментно-страничная организация памяти;<br>-Способы преобразования виртуальных адресов в физические;<br>-Защита памяти. |
| 20 | Принципы организации и функционирования системы ввода-вывода<br>Рассматриваемые вопросы:<br>-Программно-управляемый обмен и прямой доступ в память;<br>-Структурная организация и характеристики систем ввода-вывода. |
| 21 | Организация прямого доступа в память с использованием контроллеров прямого доступа<br>Рассматриваемые вопросы:<br>-Принципы организации обменов с использованием контроллеров прямого доступа;<br>-Структурная организация и принципы функционирования контроллеров прямого доступа. |
| 22 | Организация прямого доступа в память с использованием процессоров ввода-вывода<br>Рассматриваемые вопросы:<br>-Распараллеливание операций ввода-вывода;<br>-Организация процессоров ввода-вывода, канальные программы;<br>-Структурная организация и принципы функционирования процессоров ввода-вывода. |
| 23 | Интерфейсы и их классификация<br>Рассматриваемые вопросы:<br>-Принципы организации интерфейсов;<br>-Основные определения, классификация интерфейсов;<br>-Типы шин и линий;<br>-Организация арбитража. |
| 24 | Принципы передачи информации в интерфейсах<br>Рассматриваемые вопросы:<br>-Синхронный и асинхронный способы передачи и их сравнение;<br>-Последовательные интерфейсы. |

## 4.2. Занятия семинарского типа.

## Лабораторные работы

| № п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание |
|---|---|
| 1 | Принципы организации микроконтроллеров.<br>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.<br>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 µVision. Изучение программных средств для создания и отладки программ в микроконтроллерах.<br>В результате выполнения лабораторной работы студент отрабатывает умения осуществлять выбор, настройку и обслуживание программных и программно-аппаратных средств вычислительных машин и систем |
| 4 | Интегрированная среда разработки Keil µVision. Установка пакета Keil MDK на ПЭВМ лабораторного стенда и его запуск.<br>В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки инсталляции отечественного и иностранного программного обеспечения |
| 5 | Изучение способов исходного задания программ для отладки в интегрированной среде разработки Keil µVision. Язык ассемблера для программирования микроконтроллеров с архитектурой ARM.<br>В результате выполнения лабораторной работы студент получает знания принципов организации и функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств вычислительных машин и систем. |
| 6 | Создание и запуск проекта в среде Keil µVision в режиме симулятора. Загрузка и отладка учебной программы.<br>В результате выполнения лабораторной работы студент отрабатывает умения осуществлять выбор, настройку и обслуживание программных и программно-аппаратных средств вычислительных машин и систем |
| 7 | Изучение способов выполнения арифметических операций. Форматы арифметических команд. Разработка программы выполнения операций над 32-разрядными беззнаковыми кодами.<br>В результате выполнения лабораторной работы студент получает знания принципов организации и функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств вычислительных машин и систем. |
| 8 | Изучение способов выполнения арифметических операций. Загрузка и отладка программы выполнения операций над 32-разрядными беззнаковыми кодами.<br>В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки разработки архитектур и прототипов информационных систем. |
| 9 | Изучение способов хранения и обработки многобайтных чисел. Разработка программы обработки многобайтных чисел по заданному варианту.<br>В результате выполнения лабораторной работы студент получает знания принципов организации и функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств вычислительных машин и систем. |
| 10 | Изучение способов хранения и обработки многобайтных чисел. Загрузка и отладка программы обработки многобайтных чисел.<br>В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки разработки архитектур и прототипов информационных систем. |

| № п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание |
|---|---|
| 11 | Логические операции над битами многоразрядных слов. Разработка и отладка операторных программ вычисления булевых функций.<br>В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки разработки архитектур и прототипов информационных систем. |
| 12 | Логические операции над битами многоразрядных слов. Разработка и отладка бинарных программ вычисления булевых функций.<br>В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки разработки архитектур и прототипов информационных систем. |
| 13 | Организация подпрограмм Изучение способов организации подпрограмм средствами языка ассемблера для микроконтроллера K1986BE92QI.<br>В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки разработки архитектур и прототипов информационных систем. |
| 14 | Изучение аппаратных отладочных средств устройств на базе микроконтроллеров. Структурная организация и принципы использования демонстрационно-отладочной платы.<br>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.<br>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.<br>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 универ-ситете). - ISBN 978-5-7038-3175-5. - Текст : элек-тронный. | URL: https://znanium.com/catalog/product/2009697 (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. — 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 | 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. | Научно-техническая библиотека российского университета транспорта/МИИТ/, 10 экз.(дата обращения: 20.02.2024) Текст: непосредственный |

| | | |
|---|---|---|
| | В.Т. Тертышный. - 5-е изд. - М. : "Вильямс", 2002. - 896 с. : рис. - ISBN 5-8459-0262-2. | |

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.miit.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