

**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 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:**

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

- способы установки, настройки и обслуживания программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) средств защиты информации.

**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.

| №<br>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>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                           |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | -Механические и электромеханические ВМ, проект аналитической машины Ч. Бэббидж;<br>-Классы и поколения ЭВМ.                                                                                                                |
| 6        | <b>Принципы организации и функционирования процессора</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>-Способы исполнения команд в процессоре;<br>-Машинный цикл процессора.                                                            |
| 7        | <b>Организации прерываний</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>-Основные этапы прерывания;<br>-Организация и характеристики систем прерываний;<br>-Аппаратно-программные средства систем прерываний и способы их применения. |
| 8        | <b>Кодирование команд</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>-Форматы и кодирование команд;<br>-Команды VLIW и EPIC архитектур;<br>-Предикаты, префиксы и другие способы настройки команд.                                     |
| 9        | <b>Адресные пространства процессора</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- Адресация регистровой памяти<br>- Метод регистровых окон<br>- Динамическое переименование регистров.                                              |
| 10       | <b>Адресные пространства процессора</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>-Адресация оперативной памяти;<br>-Принципы размещения информации в ОП;<br>-Способы адресации ОП;<br>-Адресация периферийных устройств              |
| 11       | <b>Система команд и машинный язык процессора</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>-Состав системы команд процессора;<br>-Проблема семантического разрыва;<br>-Варианты CISC и RISC процессоров.                              |
| 12       | <b>Примеры организации процессоров</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>-Системы команд и регистровые модели процессоров разных моделей.                                                                                     |
| 13       | <b>Принципы многоуровневой организации и функционирования памяти ЭВМ</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>-Основные уровни памяти и их характеристики;<br>-Классификация запоминающих устройств.                             |
| 14       | <b>Организация ЗУ с разными способами размещения и поиска информации</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>-ЗУ адресного и безадресного типа;<br>-ЗУ ассоциативного типа.                                                     |
| 15       | <b>Принципы организации и функционирования оперативной памяти ЭВМ</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>-Многоблочное и многоабонентное исполнение памяти;                                                                    |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Организация параллельных обращений в память;</li> <li>-Способы распределения адресного пространства.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                    |
| 16       | <p><b>Принципы организации и функционирования КЭШ памяти</b></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><b>Структурная организация КЭШ – памяти</b></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><b>Виртуализация памяти</b></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> <li>-Принцип виртуализации памяти.</li> </ul>                                                                                               |
| 19       | <p><b>Динамическое преобразование адреса</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Страничная и сегментно-страничная организация памяти;</li> <li>-Способы преобразования виртуальных адресов в физические;</li> <li>-Защита памяти.</li> </ul>                                                                                                      |
| 20       | <p><b>Принципы организации и функционирования системы ввода-вывода</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Программно-управляемый обмен и прямой доступ в память;</li> <li>-Структурная организация и характеристики систем ввода-вывода.</li> </ul>                                                                                               |
| 21       | <p><b>Организация прямого доступа в память с использованием контроллеров прямого доступа</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Принципы организации обменов с использованием контроллеров прямого доступа;</li> <li>-Структурная организация и принципы функционирования контроллеров прямого доступа.</li> </ul>                                |
| 22       | <p><b>Организация прямого доступа в память с использованием процессоров ввода-вывода</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Распараллеливание операций ввода-вывода;</li> <li>-Организация процессоров ввода-вывода, каналные программы;</li> <li>-Структурная организация и принципы функционирования процессоров ввода-вывода.</li> </ul>       |
| 23       | <p><b>Интерфейсы и их классификация</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Принципы организации интерфейсов;</li> <li>-Основные определения, классификация интерфейсов;</li> <li>-Типы шин и линий;</li> <li>-Организация арбитража.</li> </ul>                                                                                                   |
| 24       | <p><b>Принципы передачи информации в интерфейсах</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Синхронный и асинхронный способы передачи и их сравнение;</li> <li>-Последовательные интерфейсы.</li> </ul>                                                                                                                                               |

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

| №<br>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 $\mu$ Vision. 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 $\mu$ Vision. 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 $\mu$ Vision. 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 $\mu$ Vision 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.                                                       |

| №<br>п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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.                                                                                                                 |
| 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.

| №<br>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).

| №<br>п/п | Библиографическое<br>описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Место доступа                                                                                                                                                               |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Хорошевский В. Г.<br>Архитектура<br>вычислительных систем :<br>учебное пособие / В. Г.<br>Хорошевский. - 2-е изд.,<br>перераб. и доп. - Москва :<br>МГТУ им. Баумана, 2008.<br>- 519 с. - (Информатика в<br>техническом<br>университете). - ISBN<br>978-5-7038-3175-5. - Текст<br>: электронный.                             | URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/2009697">https://znanium.com/catalog/product/2009697</a> (дата<br>обращения: 10.04.2025). – Режим доступа: по подписке.   |
| 2        | Новожилов О. П.<br>Архитектура ЭВМ и<br>систем : учебник для<br>вузов / О. П. Новожилов.<br>— 2-е изд., испр. и доп. —<br>Москва: Издательство<br>Юрайт, 2024. — 511 с. —<br>(Высшее образование). —<br>ISBN 978-5-534-18445-7.<br>— Текст : электронный //<br>Образовательная<br>платформа Юрайт [сайт].                    | URL: <a href="https://urait.ru/bcode/535023">https://urait.ru/bcode/535023</a> (дата обращения:<br>10.04.2025).                                                             |
| 3        | Шамров М. И.<br>Программирование<br>микроконтроллеров<br>семейства CORTEX-M :<br>учеб. пособие для студ.<br>напр. "Информатика и<br>вычислительная техника"<br>и "Информационная<br>безопасность" /; МИИТ.<br>Каф. "Вычислительные<br>системы, сети и<br>информационная<br>безопасность". - М.: РУТ<br>(МИИТ), 2020. - 88 с. | <a href="https://library.miit.ru/bookscatalog/2024/programmirovanie.pdf">https://library.miit.ru/bookscatalog/2024/programmirovanie.pdf</a><br>(дата обращения: 10.04.2025) |
| 4        | Шамров М. И. ;<br>Архитектура и<br>структурная организация                                                                                                                                                                                                                                                                   | <a href="https://library.miit.ru/bookscatalog/2024/arhitektura.pdf">https://library.miit.ru/bookscatalog/2024/arhitektura.pdf</a> (дата<br>обращения: 10.04.2025)           |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>микроконтроллеров семейства CORTEX-M :<br/>[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.</p> |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

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).

- ОС Windows
- Microsoft Office
- Интернет-браузер (Yandex и др.)

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