

**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: 26.05.2021

## 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 систем различного назначения.

Дисциплина формирует компетенции выпускника в области аппаратных средств вычислительной техники 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-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            | Сем. №8 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 48               | 48      |
| В том числе:                                              |                  |         |
| Занятия лекционного типа                                  | 32               | 32      |
| Занятия семинарского типа                                 | 16               | 16      |

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 60 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        | <p>1. Принципы организации ВМ<br/>Базовые понятия.<br/>Иерархия аппаратных средств ВТ<br/>Эволюция развития средств ВТ.<br/>Модели вычислительных машин</p> <p>2. Принципы организации и функционирования ЭВМ классической архитектуры<br/>Принцип программного управления и его реализация<br/>Принцип хранимой в памяти программы и его реализация</p> <p>3. Структурная организация ЭВМ.<br/>Основные устройства ЭВМ и их характеристики.<br/>ЭВМ с единым интерфейсом и множеством интерфейсов<br/>Принципы организации и классификация вычислительных систем<br/>Микропроцессоры и микроконтроллеры как элементная база ЭВМ и систем</p> <p>4. Принципы организации и функционирования процессора<br/>Способы исполнения команд в процессоре<br/>Машинный цикл процессора.</p> <p>5. Организации прерываний.<br/>Основные этапы прерывания.<br/>Организация и характеристики систем прерываний<br/>Аппаратно-программные средства систем прерываний и способы их применения</p> <p>6. Кодирование команд<br/>Форматы и кодирование команд, VLIW и EPIC архитектуры.<br/>Принципы размещения и способы адресации информации в ОП</p> <p>7. Система команд и машинный язык процессора<br/>Состав системы команд процессора</p> |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <p>Проблема семантического разрыва<br/>Варианты CISC и RISC процессоров<br/>Системы команд и регистровые модели процессоров разных моделей</p> <p>8. Принципы многоуровневой организации и функционирования памяти ЭВМ.<br/>Основные уровни памяти и их характеристики<br/>Классификация запоминающих устройств<br/>Принципы организации и функционирования оперативной памяти ЭВМ</p> <p>9. Принципы организации и функционирования КЭШ памяти<br/>Принципы повышения быстродействия основной памяти с использованием КЭШ памяти<br/>Классификация и структурная организация КЭШ памяти<br/>Организация многоуровневой КЭШ – памяти</p> <p>10. Виртуализация памяти<br/>Принцип виртуализации памяти<br/>Динамическое преобразование адреса.</p> <p>11. Принципы организации и функционирования системы ввода-вывода<br/>Программно-управляемый обмен и прямой доступ в память<br/>Структурная организация и характеристики систем ввода-вывода</p> <p>12. Интерфейсы и их классификация<br/>Принципы организации интерфейсов<br/>Основные определения, классификация интерфейсов<br/>Организация арбитража<br/>Синхронный и асинхронный способы передачи и их сравнение</p> <p>13. Принципы организации и функционирования микропроцессоров общего назначения.<br/>Принципы структурной организации, эволюция архитектуры.<br/>Пример организации современного микропроцессора общего назначения.</p> <p>14. Принципы организации и функционирования микроконтроллеров.<br/>Принципы структурной организации, эволюция архитектуры.<br/>Пример организации современного отечественного микроконтроллера семейства CORTEX M3 с архитектурой ARM.</p> <p>15. Инструменты и методы проектирования и отладки компонентов микропроцессорных систем.<br/>Обзор инструментальных средств для разработки и отладки микропроцессорных систем.<br/>Простейшие аппаратные средства и интегрированные программно-аппаратные среды для разработки и отладки.</p> |

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

| №<br>п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание                                                                                                                                               |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | <p>1. Программистская модель микроконтроллера K1986BE92QI<br/>В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки разработки архитектур и прототипов микропроцессорных систем.</p> |

| №<br>п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <p>2. Изучение интегрированной среды разработки Keil <math>\mu</math>Vision<br/>В результате выполнения лабораторной работы студент отрабатывает умения осуществлять выбор, настройку и наладку микропроцессорных систем.</p> <p>3. Создание и запуск проекта в среде Keil <math>\mu</math>Vision<br/>В результате выполнения лабораторной работы студент учится применять современные средства автоматизации проектирования микропроцессорных устройств</p> <p>4. Выполнение арифметических операций<br/>В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки разработки архитектур и прототипов микропроцессорных систем. (Изучение способов выполнения арифметических операций над 32-разрядными беззнаковыми кодами)</p> <p>5. Обработка многобайтных чисел<br/>В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки разработки архитектур и прототипов микропроцессорных систем. (Изучение способов хранения и обработки многобайтных чисел)</p> <p>6. Логические операции над битами многоразрядных слов<br/>В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки разработки архитектур и прототипов микропроцессорных систем. (Разработка операторных и бинарных программ вычисления булевых функций)</p> <p>7. Организация подпрограмм<br/>В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки разработки архитектур и прототипов микропроцессорных систем. (Изучение способов организации подпрограмм средствами языка ассемблера для микроконтроллера K1986BE92Q1)</p> |

#### 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 описание                                                                             | Место доступа  |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1        | Орлов С. А., Цилькер Б.Я. Организация ЭВМ и систем. Учебник для вузов. 2-е изд. — СПб.: Питер, 2011 г. | Библиотека РУТ |
| 2        | Таненбаум Э.С., Остин Т. Архитектура компьютера. Издательство: Питер, 2019 г.                          | Библиотека РУТ |

|   |                                                                                                                                                                  |                                                                                                   |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | Хорошевский В.Г. X79 Архитектура вычислительных систем. Учеб. пособие. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. 520 с.                  | Ауд.1326 (в электронном виде)                                                                     |
| 4 | Шамров М.И., Варфоломеев В.А., Лецкий Э.К., Яковлев В.В. Высокопроизводительные вычислительные системы на железнодорожном транспорте М., Изд-во Пиар-Пресс, 2009 | Ауд.1326 (в электронном виде)                                                                     |
| 5 | Шамров М. И. Архитектура и структурная организация микроконтроллеров семейства CORTEX-M3. Методическое пособие. МИИТ, 2019., - 64с.                              | Электронная библиотека РУТ (МИИТ);<br><a href="http://library.miit.ru">http://library.miit.ru</a> |
| 6 | Шамров М. И. Программирование микроконтроллеров                                                                                                                  | Электронная библиотека РУТ (МИИТ);<br><a href="http://library.miit.ru">http://library.miit.ru</a> |

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».

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»

Шамров Михаил  
Иванович

## Лист согласования

Заведующий кафедрой УиЗИ  
Заведующий кафедрой ВССиИБ  
Председатель учебно-методической  
комиссии

Л.А. Баранов  
Б.В. Желенков  
С.В. Володин