

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по направлению подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Архитектуры вычислительных систем и комплексов

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Вычислительные системы и сети

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: 09.06.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения дисциплины «Архитектуры вычислительных систем и комплексов» является изучение основ организации и функционирования современных вычислительных систем и комплексов и их применения в информационных системах.

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение принципов построения вычислительных комплексов и систем, их функциональной и структурной организации, составных частей и их взаимодействия;
- приобретение знаний, практических умений и навыков разработки и использования современных вычислительных средств для информационных систем.

Дисциплина формирует компетенции выпускника в области вычислительных систем и комплексов 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):

ПК-6 - Способность выполнять работы и управлять работами по разработке архитектур и прототипов информационных систем ;

ПК-7 - Способность выполнять работы и управлять работами по созданию, модификации и сопровождению информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.

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

Знать:

- принципы организации и функционирования программно-аппаратных средств в составе информационных систем;
- способы создания, модификации и сопровождения программно-аппаратных средств в составе информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы;

Уметь:

- выполнять работы и управлять работами по проектированию программно-аппаратных средств для информационных систем.

- выполнять работы и управлять работами по созданию, модификации и сопровождению информационных систем;

Владеть:

- методами и средствами автоматизации проектирования информационных систем на современной элементной базе

- навыками создания и эксплуатации программного и аппаратного обеспечения информационных систем

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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 №7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
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 80 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	Основные понятия и базовые определения. Рассматриваемые вопросы: - принципы распараллеливания вычислительного процесса; - классификация Флинна; - гранулярность распараллеливания; - эффективность распараллеливания, закон Амдала.
2	Классификация вычислительных систем. Рассматриваемые вопросы: - терминология и определения, типы ВС и комплексов; - основные параметры ВС и комплексов
3	Принципы организации и функционирования вычислительных систем и комплексов. Рассматриваемые вопросы: - классификация ВС по способам организации и сферам применения; - многопроцессорные и многомашинные ВС; - способы комплексирования ВС; - сферы применения ВС различных классов.
4	Принципы организации и функционирования распределенных систем управления. Рассматриваемые вопросы: - структурная организация систем управления; - принципы многоуровневой организации систем управления; - основные функции уровней системы и способы их реализации.
5	Элементная база встроенных управляющих вычислительных комплексов. Рассматриваемые вопросы: - особенности архитектуры микроконтроллеров; - структурная организация и программистская модель микроконтроллеров CORTEX M3 с архитектурой ARM.
6	Элементная база встроенных управляющих вычислительных комплексов. Рассматриваемые вопросы: - элементная база устройств связи с объектом; - средства индикации и управления.
7	Принципы организации и функционирования программируемых логических контроллеров. Рассматриваемые вопросы: - структурная организация ПЛК; - принципы программирования ПЛК.
8	Инструменты и методы проектирования компонентов программно-аппаратных средств вычислительных систем и комплексов Рассматриваемые вопросы: - классификация средств отладки; - простейшие аппаратные методы и средства отладки; - интегрированные системы отладки.
9	Высокопроизводительные вычислительные системы. Рассматриваемые вопросы: - Принципы организации высокопроизводительных вычислительных систем;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- классификация способов параллельной обработки по Флинну; - закон Амдала.
10	Принципы организации и функционирования высокопроизводительных серверов. Рассматриваемые вопросы: - линейки серверов IBM, характеристики и сферы применения; - хронология развития и архитектура серверов zSeries.
11	Принципы организации и функционирования высокопроизводительных серверов IBM System z. Рассматриваемые вопросы: - архитектура и программистская модель серверов - организация внутренней памяти.
12	Принципы организации и функционирования высокопроизводительных серверов IBM System z. Рассматриваемые вопросы: - Организация подсистемы ввода-вывода и внешней памяти; - Структурная организация и конструктивное исполнение серверов.
13	Принципы организации и функционирования высокопроизводительных серверов Эльбрус. Рассматриваемые вопросы: - хронология разработок - элементная база серверов, микропроцессоры с архитектурой e2к. - совместимость с архитектурой x86.
14	Принципы организации и функционирования высокопроизводительных серверов Эльбрус. Рассматриваемые вопросы: - структурная организация ВС на базе микропроцессоров e2к.
15	Принципы организации и функционирования суперЭВМ. Рассматриваемые вопросы: - принципы структурной организации суперЭВМ; - обзор отечественных и зарубежных моделей.
16	Отказоустойчивые и отказобезопасные ВС. Рассматриваемые вопросы: - принципы организации отказоустойчивых и отказобезопасных ВС. - примеры применения.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Изучение аппаратных отладочных средств устройств на базе микроконтроллеров. Структурная организация и принципы использования демонстрационно-отладочной платы. В результате выполнения лабораторной работы студент получает знания принципы организации и функционирования программно-аппаратных средств в составе информационных систем.
2	Изучение аппаратных отладочных средств устройств на базе микроконтроллеров. Настройка интегрированной среды Keil MDK для работы с демонстрационно-

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	отладочной платой. В результате выполнения лабораторной работы студент отрабатывает умения выполнять работы и управлять работами по проектированию программно-аппаратных средств для информационных систем.
3	Изучение аппаратных отладочных средств устройств на базе микроконтроллеров. Создание проекта в среде Keil MDK и отладка учебной программы. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки применения методов и средств автоматизации проектирования информационных систем на современной элементной базе.
4	Изучение способов приема, обработки и выдачи дискретных сигналов в управляющих программах. Способы настройки портов ввода-вывода микроконтроллера для приема и выдачи дискретных сигналов. В результате выполнения лабораторной работы студент получает знания принципов организации и функционирования программно-аппаратных средств в составе информационных систем.
5	Изучение способов приема, обработки и выдачи дискретных сигналов в управляющих программах. Способы программной реализации статических временных задержек. В результате выполнения лабораторной работы студент получает знания принципов организации и функционирования программно-аппаратных средств в составе информационных систем.
6	Изучение способов приема, обработки и выдачи дискретных сигналов в управляющих программах. Разработка программ управления светодиодной индикацией с использованием статических программных задержек. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки выполнять работы и управлять работами по проектированию программно-аппаратных средств для информационных систем.
7	Изучение способов приема, обработки и выдачи дискретных сигналов в управляющих программах. Способы программной реализации динамических временных задержек. В результате выполнения лабораторной работы студент получает знания принципов организации и функционирования программно-аппаратных средств в составе информационных систем.
8	Изучение способов приема, обработки и выдачи дискретных сигналов в управляющих программах. Разработка программ управления светодиодной индикацией с использованием динамических программных задержек. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки выполнять работы и управлять работами по проектированию программно-аппаратных средств для информационных систем.
9	Изучение способов приема, обработки и выдачи дискретных сигналов в управляющих программах. Отладка программ управления светодиодной индикацией с использованием динамических программных задержек. Проведение экспериментов с изменением задержек, снятие осциллограмм сигналов на выводах портов микроконтроллера. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки создания и эксплуатации программного и аппаратного обеспечения информационных систем.
10	Изучение работы системного таймера микроконтроллера. Способы использования системного таймера SysTick для формирования временных интервалов В результате выполнения лабораторной работы студент получает знания принципов организации и функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств вычислительных систем и комплексов, инструменты и методы проектирования их компонентов.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
11	Изучение работы системного таймера микроконтроллера. Разработка программы управления светодиодной индикацией с использованием системного таймера с программным опросом флага срабатывания. В результате выполнения лабораторной работы студент приобретает умение выполнять работы и управлять работами по созданию, модификации и сопровождению информационных систем
12	Изучение работы системного таймера микроконтроллера. Отладка программы управления светодиодной индикацией с использованием системного таймера с программным опросом флага срабатывания. Проведение экспериментов с изменением задержек, снятие осциллограмм сигналов на выводах портов микроконтроллера. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки создания и эксплуатации программного и аппаратного обеспечения информационных систем.
13	Изучение работы системного таймера микроконтроллера. Оценка времени исполнения команд в ядре микроконтроллера с использованием таймера. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки создания и эксплуатации программного и аппаратного обеспечения информационных систем.
14	Изучение системы прерываний микроконтроллера. Принципы функционирования блока прерываний NVIC. Векторы прерываний и их размещение в памяти микроконтроллера. Процессы перехода к прерывающей программе и возврата к прерванной программе. В результате выполнения лабораторной работы студент получает знания принципов организации и функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств вычислительных систем и комплексов, инструменты и методы проектирования их компонентов.
15	Изучение системы прерываний микроконтроллера. Разработка программ управления светодиодной индикацией с использованием сигнала прерывания от системного таймера. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки создания и эксплуатации программного и аппаратного обеспечения информационных систем.
16	Изучение системы прерываний микроконтроллера. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки разработки архитектур и прототипов вычислительных систем и комплексов на современной элементной базе.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к лабораторным работам
2	Работа с лекционным материалом
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	<p>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.</p>	<p>URL: https://znanium.com/catalog/product/2009697 (дата обращения: 02.06.2026). – Режим доступа: по подписке.</p>
2	<p>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 плат-форма Юрайт [сайт].</p>	<p>URL: https://urait.ru/bcode/535023 (дата обращения: 02.06.2026).</p>
3	<p>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.</p>	<p>Научно-техническая библиотека российского университета транспорта /МИИТ/, 10 экз.Текст: непосредственный.(дата обращения: 02.06.2026).</p>

4	<p>Столлинс, 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.</p>	<p>Научно-техническая библиотека российского университета транспорта /МИИТ/, 10 экз.Текст: непосредственный. (дата обращения: 02.06.2026).</p>
5	<p>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.</p>	<p>http://195.245.205.171:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/upos/DC-1095.pdf. Текст: непосредственный. (дата обращения: 02.06.2026).</p>
6	<p>Шамров М. И. Программирование микроконтроллеров семейства CORTEX-M : учеб. пособие для студ. напр. "Информатика и вычислительная</p>	<p>http://195.245.205.171:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/upos/DC-1373.pdf. Текст: непосредственный.</p>

<p>техника" и "Информационная безопасность" /; МИИТ. Каф. "Вычислительные системы, сети и информационная безопасность". - М.: РУТ (МИИТ), 2020. - 88 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).

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

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Учебная аудитория для проведения учебных занятий (занятий лекционного типа, лабораторных работ):

- компьютер преподавателя, рабочие станции студентов, мультимедийное оборудование, доска.

Аудитория подключена к сети «Интернет».

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 7 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 и
квантовые коммуникации»

М.И. Шамров

Согласовано:

Заведующий кафедрой ВССиИБ

Б.В. Желенков

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова