

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы бакалавриата
по направлению подготовки
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: 04.04.2024

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):

ОПК-5 - Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем;

ОПК-7 - Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов;

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

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

Знать:

- принципы организации и функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств вычислительных систем и комплексов;
- инструменты и методы проектирования их компонентов.

Уметь:

- осуществлять выбор, настройку и наладку компонентов вычислительных систем и комплексов;
- инсталлировать отечественное и иностранное программное

обеспечение;

- выполнять работы и управлять работами по проектированию компонентов для информационных и автоматизированных систем.

Владеть:

- навыками разработки архитектур и прототипов вычислительных систем и комплексов на современной элементной базе.

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 1
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	112	112

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	<p>1. Основные понятия и базовые определения. Принципы распараллеливания вычислительного процесса. Классификация Флинна. Гранулярность распараллеливания. Эффективность распараллеливания, закон Амдала.</p> <p>2. Классификация вычислительных систем. Параметры и классификация ВС по способам организации и сферам применения. Понятие архитектуры ВС, уровни рассмотрения архитектуры ВС.</p> <p>3. Принципы организации и функционирования вычислительных систем и комплексов. Способы комплексирования ВС. Многопроцессорные и многомашинные ВС.</p> <p>4. Принципы организации и функционирования распределенных систем управления. Принципы многоуровневой организации систем управления. Основные функции уровней системы и способы их реализации. ВС реального времени.</p> <p>5. Элементная база встроенных управляющих вычислительных комплексов. Классификация микропроцессорных средств. Особенности архитектуры микроконтроллеров. Основные семейства микроконтроллеров и их особенности.</p> <p>6. Принципы организации и функционирования микроконтроллеров. Отечественные микроконтроллеры семейства CORTEX M3 с архитектурой ARM.</p> <p>7. Устройства связи с объектом. Принципы гальванической развязки. Способы подключения типовых средств индикации и управления.</p> <p>8. Принципы организации и функционирования программируемых логических контроллеров. Структурная организация ПЛК. Принципы программирования ПЛК.</p> <p>9. Инструменты и методы проектирования компонентов программно-аппаратных средств вычислительных систем и комплексов Классификация средств отладки. Простейшие аппаратные методы и средства отладки. Интегрированные системы отладки</p> <p>10. Принципы организации и функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств высокопроизводительных серверов. Линейки и характеристики отечественных и зарубежных серверов.</p> <p>11. Принципы организации и функционирования высокопроизводительных ВС IBM System z. Линейки серверов IBM. Хронология развития и архитектура серверов zSeries.</p> <p>12. Принципы организации и функционирования высокопроизводительных ВС IBM System z.</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>Структурная организация серверов IBM System z. Конструктивное исполнение серверов IBM System z.</p> <p>13. Элементная база высокопроизводительных ВС Эльбрус. Процессоры с архитектурой e2к. Совместимость с архитектурой x86.</p> <p>14. Принципы организации и функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств высокопроизводительных ВС Эльбрус. Структурная организация ВС на базе микропроцессоров e2к. Сферы применения ВС Эльбрус.</p> <p>15. Принципы организации и функционирования суперЭВМ. Принципы структурной организации суперЭВМ. Обзор отечественных и зарубежных моделей.</p> <p>16. Отказоустойчивые и отказобезопасные ВС. Принципы организации. Примеры применения.</p>

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p>1. Лабораторная работа 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 принципов организации и функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств вычислительных систем и комплексов, инструменты и методы проектирования их компонентов.</p> <p>2. Лабораторная работа 1(продолжение). Изучение аппаратных отладочных средств устройств на базе микроконтроллеров. Настройка интегрированной среды Keil MDK для работы с демонстрационно-отладочной платой. В результате выполнения лабораторной работы студент отрабатывает умения осуществлять выбор, настройку и обслуживание программных и программно-аппаратных средств вычислительных машин и систем установить отечественное и иностранное программное обеспечение</p> <p>3. Лабораторная работа 1(продолжение). 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 разработки архитектур и прототипов вычислительных систем и комплексов на современной элементной базе.</p> <p>4. Лабораторная работа 2.</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	<p>Изучение способов приема, обработки и выдачи дискретных сигналов в управляющих программах. Способы настройки портов ввода-вывода микроконтроллера для приема и выдачи дискретных сигналов.</p> <p>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.</p> <p>5. Лабораторная работа 2. (продолжение). Изучение способов приема, обработки и выдачи дискретных сигналов в управляющих программах. Способы программной реализации статических временных задержек. В результате выполнения лабораторной работы студент отрабатывает умения осуществлять выбор, настройку и обслуживание программных и программно-аппаратных средств вычислительных машин и систем установить отечественное и иностранное программное обеспечение</p> <p>6. Лабораторная работа 2(продолжение). 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 разработки архитектур и прототипов вычислительных систем и комплексов на современной элементной базе.</p> <p>7. Лабораторная работа 2(продолжение). Изучение способов приема, обработки и выдачи дискретных сигналов в управляющих программах. Способы программной реализации динамических временных задержек. В результате выполнения лабораторной работы студент отрабатывает умения осуществлять выбор, настройку и обслуживание программных и программно-аппаратных средств вычислительных машин и систем установить отечественное и иностранное программное обеспечение</p> <p>8. Лабораторная работа 2. (продолжение). 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 отрабатывает умения настройки и наладки компонентов для информационных и автоматизированных систем.</p> <p>9. Лабораторная работа 2(продолжение). 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 разработки архитектур и прототипов вычислительных систем и комплексов на современной элементной базе.</p> <p>10. Лабораторная работа 3 Изучение работы системного таймера микроконтроллера. Способы использования системного таймера SysTick для формирования временных интервалов</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	<p>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.</p> <p>11. Лабораторная работа 3(продолжение). 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 отрабатывает умения осуществлять выбор, настройку и обслуживание программных и программно-аппаратных средств вычислительных машин и систем установить отечественное и иностранное программное обеспечение</p> <p>12. Лабораторная работа 3(продолжение). 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 разработки архитектур и прототипов вычислительных систем и комплексов на современной элементной базе.</p> <p>13. Лабораторная работа 3(продолжение). Изучение работы системного таймера микроконтроллера. Оценка времени исполнения команд в ядре микроконтроллера с использованием таймера. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки разработки архитектур и прототипов вычислительных систем и комплексов на современной элементной базе.</p> <p>14. Лабораторная работа 4 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.</p> <p>15. Лабораторная работа 4(продолжение). Изучение системы прерываний микроконтроллера. Разработка программ управления светодиодной индикацией с использованием сигнала прерывания от системного таймера. В результате выполнения лабораторной работы студент отрабатывает умения осуществлять выбор, настройку и обслуживание программных и программно-аппаратных средств вычислительных машин и систем установить отечественное и иностранное программное обеспечение</p> <p>16. Лабораторная работа 4(продолжение). Изучение системы прерываний микроконтроллера.</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	Отладка программ управления светодиодной индикацией с использованием сигнала прерывания от системного таймера. 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	Изучение дополнительной литературы
2	Подготовка к лабораторным работам
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Хорошевский В. Г., Архитектура вычислительных систем : учебное пособие / В. Г. Хорошевский. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : МГТУ им. Баумана, 2008. - 519 с. - (Информатика в техническом университете). - ISBN 978-5-7038-3175-5. - Текст : электронный.	URL: 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 :	URL: https://urait.ru/bcode/535023 (дата обращения: 03.03.2024).

	электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	
3	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: 03.03.2024)
4	Столлинкс Уильям, Структурная организация и архитектура компьютерных систем: Проектирование и производительность: производственно-практическое издание / Пер. с англ.; Ред. В.Т. Тертышный. - 5-е изд. - М. : "Вильямс", 2002. - 896 с. : рис. - ISBN 5-8459-0262-2.	Научно-техническая библиотека российского университета транспорта/МИИТ/, 10 экз.Текст: непосредственный(дата обращения: 03.03.2024)
5	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	URL: http://195.245.205.171:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/upos/DC-1095.pdf . Текст: непосредственный(дата обращения: 03.03.2024)

	информационная безопасность". - М. : РУТ(МИИТ), 2019. - 62 с.	
6	Шамров М. И., Программирование микроконтроллеров семейства CORTEX-M : учеб. посо-бие для студ. напр. "Информатика и вычислительная техника" и "Информационная безопасность" /; МИИТ. Каф. "Вычислительные системы, сети и информационная безопасность". - М.: РУТ (МИИТ), 2020. - 88 с.	URL: http://195.245.205.171:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/upos/DC-1373.pdf . Текст: непосредственный(дата обращения: 03.03.2024)

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, 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, 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:

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, сети и
информационная безопасность»

М.И. Шамров

Согласовано:

Заведующий кафедрой ВССиИБ

Б.В. Желенков

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова