

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Наименование образовательной программы: Математическое и программное обеспечение вычислительных машин и компьютерных сетей

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная


**Рабочая программа дисциплины**  
**АРХИТЕКТУРА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.Ч.05</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>5 семестр - 4; 6 семестр - 4; всего - 8</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>288 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>5 семестр - 16 часов; 6 семестр - 28 часа; всего - 44 часа</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>5 семестр - 16 часов; 6 семестр - 28 часа; всего - 44 часа</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>5 семестр - 32 часа; 6 семестр - 14 часов; всего - 46 часа</b>
<b>Консультации</b>	<b>6 семестр - 2 часа;</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>5 семестр - 79,7 часа; 6 семестр - 71,5 часа; всего - 151,2 часа</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>включая:</b> Семинар Проверочная работа Лабораторная работа Контрольная работа	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	<b>5 семестр - 0,3 часа;</b>
<b>Экзамен</b>	<b>6 семестр - 0,5 часа; всего - 0,8 часа</b>

**Москва 2025**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**


Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шамаева О.Ю.
	Идентификатор	R2643d0f8-ShamayevaOY-8992cd1

О.Ю. Шамаева


**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Ионова Т.В.
	Идентификатор	R5ac51726-IonovaTV-b9dd3591

Т.В. Ионова

Заведующий выпускающей  
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Варшавский П.Р.
	Идентификатор	R9a563c96-VarshavskyPR-efb4bbd

П.Р.  
Варшавский

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** освоение принципов построения, функциональной и структурной организации компьютеров и систем для последующего их эффективного использования, как в прикладных целях, так и для разработки математического обеспечения..

### Задачи дисциплины

- изучение обучающимися математических и логических основ построения цифровых вычислительных машин и систем;
- формирование навыков использования математического аппарата для синтеза устройств цифровых машин и обсуждение принципов построения типовых схем, входящих в состав компьютера;
- освоение основных принципов структурной и функциональной организации вычислительных машин и систем;
- изучение влияния архитектуры на производительность систем и на эффективность процессов обработки данных;;
- приобретение навыков эффективного использования средств вычислительной техники при решении сложных задач на основе предварительного моделирования и анализа процессов вычислений.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-1 Способен выполнять все этапы жизненного цикла программного обеспечения	ИД-3 <sub>ПК-1</sub> Формирует архитектуру ПО	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- функциональную и структурную организацию, принципы и алгоритмы выполнения машинных команд различной структуры;</li><li>- основы функционирования скалярного, суперскалярного и векторно-конвейерного процессоров;</li><li>- основы ОС Unix, стандарты представления информации в компьютере а также режимы функционирования ЭВМ и систем;</li><li>- основные компоненты, принципы функционирования и базовые характеристики ЭВМ и систем;</li><li>- основы организации и представления вычислительных процессов в современных архитектурах.</li></ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- применять машинные алгоритм преобразования и обработки информации;</li><li>- минимизировать сложные логические функции, строить и анализировать функционирование типовых схем ЭВМ и систем;</li><li>- исследовать особенности архитектур современного компьютера и оценивать</li></ul>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		<p>возможную производительность при решении класса сложных задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- моделировать и анализировать результаты однозадачного и многозадачного режимов функционирования ЭВМ и систем;</li> <li>- работать в операционных системах UNIX и Windows, перекодировать тексты из одной системы кодирования в другую.</li> </ul>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Математическое и программное обеспечение вычислительных машин и компьютерных сетей (далее – ОПОП), направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать основы программирования
- знать языки и методы программирования
- знать структуры данных и методы программирования
- знать основы математической логики
- уметь программировать на языках высокого уровня и ассемблере

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Основные характеристики современных ЭВМ и систем	14	5	4	-	2	-	-	-	-	-	8	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Задание связано с углубленным изучением данного раздела дисциплины и самостоятельным поиском материалов по темам:                      Революционное развитие информационных технологий                      Смена поколений ЭВМ:                      основные признаки и характеристики                      Факторы, определяющие современное развитие цифровых вычислительных средств                      Новые направления развития элементной базы компьютеров                      Суперкомпьютеры современности</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b>                      [2], стр. 7-16                      [5], 4-14                      [6], стр. 4-20                      [7], стр. 10-25</p>
1.1	Эволюция развития и современное состояние средств вычислительной техники	6		2	-	-	-	-	-	-	-	4	-	
1.2	Характеристики производительности и надежности ЭВМ и систем	8		2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	
2	Арифметико-логические основы ЭВМ	64		8	16	10	-	-	-	-	-	30	-	
2.1	Арифметические основы ЭВМ	26	4	8	4	-	-	-	-	-	10	-	<p><b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b>                      Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения задач по разделу "Арифметико-логические основы ЭВМ". Домашнее задание выдается студентам по завершению проведения практических занятий, на которых разбираются примеры решения аналогичных задач. Дополнительно студенту необходимо</p>	
2.2	Логические основы ЭВМ	22	2	4	4	-	-	-	-	-	12	-		
2.3	Элементы и узлы ЭВМ	16	2	4	2	-	-	-	-	-	8	-		

													<p>изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам. В качестве задания используются следующие: Выполнить перевод чисел из одной системы счисления в другую, используя различные алгоритмы перевода; Выполнить операции в машинных кодах для обработки чисел в форматах с фиксированной и плавающей запятой; Вычислить значения сложной логической функции, заданной аналитически. Выполнить минимизацию сложной логической функции, заданной таблицей истинности</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучить теоретический материал, изложенный на лекциях. Выполнить индивидуальные задания в рамках темы практического занятия</p> <p><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Изучить теоретическое введение к лабораторной работе, выполнить домашнюю подготовку, подготовить сценарий выполнения лаб. работы, разработать алгоритм решения задачи и записать программу на языке высокого уровня. Подготовить ответы на контрольные вопросы</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [3], стр. 4-35 [4], стр. 4-16 [6], стр. 37-56</p>
3	Функциональная и структурная организация ЭВМ	22	2	6	2	-	-	-	-	-	12	-	<p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучить теоретический материал, изложенный на лекциях. Выполнить индивидуальные задания в рамках темы практического занятия</p>
3.1	Принципы функциональной и	15	1	4	2	-	-	-	-	-	8	-	<p>индивидуальные задания в рамках темы практического занятия</p>

	структурной организации ЭВМ												<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Функциональная и структурная организация ЭВМ" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [3], стр. 36-38 [6], стр. 89-111 [7], стр. 31- 40
3.2	ЭВМ с магистральной архитектурой	7	1	2	-	-	-	-	-	-	4	-	
4	Программное обеспечение ЭВМ и систем	26	2	10	2	-	-	-	-	-	12	-	<b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Изучить теоретическое введение к лабораторной работе, выполнить домашнюю подготовку, подготовить сценарий выполнения лаб. работы. Подготовить ответы на контрольные вопросы. Лаб. работы выполняются по индивидуальному заданию. Для проведения работ операционная система UNIX как в автономном режиме (система Unix установлена на автономном компьютере), так и на клиентской машине в сетевом режиме. Исследуются работы с консолью, системы безопасности и права доступа к файлам, системы команд, работа в сети и взаимодействие с Unix-сервером.
4.1	Режимы функционирования ЭВМ и систем	9	1	2	2	-	-	-	-	-	4	-	
4.2	Классификация и основные функции операционных систем	17	1	8	-	-	-	-	-	-	8	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Программное обеспечение ЭВМ и систем" используя интернет ресурс «Основы операционной системы Unix» <a href="http://www.opennet.ru/docs/RUS/unix_basic">http://www.opennet.ru/docs/RUS/unix_basic</a> <b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Программное обеспечение ЭВМ и -систем" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [4], стр. 16-29 [6], стр. 222-247

	Зачет с оценкой	18.0		-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	<b>Всего за семестр</b>	<b>144.0</b>		<b>16</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	-	-	-	-	<b>0.3</b>	<b>62</b>	<b>17.7</b>	
	<b>Итого за семестр</b>	<b>144.0</b>		<b>16</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	-	-	-	-	<b>0.3</b>	<b>79.7</b>		
5	Архитектуры процессоров	56	6	16	6	14	-	-	-	-	-	20	-	<p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Повторить лекционный материал по разделу</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучить теоретический материал, изложенный на лекциях. Выполнить индивидуальные задания в рамках темы практического занятия</p> <p><b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения задач студентами по разделе "Архитектуры процессоров". Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам. Примеры заданий: 1. Выполнить вычисление выражения, используя 1А, 2А, 3А и БА команды. Сравнить реализации по числу обращений к памяти, числу требуемых регистров и ячеек памяти, а также общему числу машинных команд для выполнения вычислений. 2. Рассмотреть организацию функционирования конвейера команд при выполнении последовательности команд; 3. Повысить эффективности функционирования конвейера за счет разворачивания цикла 4. Вычислить заданное выражение в скалярном конвейерном процессоре</p> <p><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Изучить теоретическое введение к лабораторной работе, выполнить домашнюю подготовку, подготовить сценарий выполнения лаб. работы. Подготовить ответы на контрольные вопросы</p>
5.1	RISC- и CISC-архитектуры, основные принципы построения и реализации	14		4	2	4	-	-	-	-	-	4	-	
5.2	Многоядерные процессоры.	18		6	2	4	-	-	-	-	-	6	-	
5.3	Архитектура векторно-конвейерного процессора	24		6	2	6	-	-	-	-	-	10	-	



														<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Архитектуры процессоров" - История развития многоядерных процессоров. Многоядерные процессоры Intel и AMD. Особенности программирования.</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b></p> <p>[1], стр. 401-453  [2], стр. 17-34  [5], 14-42  [6], стр. 451-469  [7], стр. 145-164</p>
6	Принципы организации памяти ЭВМ и ВС	30	6	6	8	-	-	-	-	-	10	-	<p><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b>  Изучить теоретическое введение к лабораторной работе, выполнить домашнюю подготовку, подготовить сценарий выполнения лаб. работы. Подготовить ответы на контрольные вопросы</p>	
6.1	Методы управления основной памятью	14	2	2	4	-	-	-	-	-	6	-		
6.2	Системы памяти – критерии оценки.	8	2	2	2	-	-	-	-	-	2	-	<p><b><u>Проведение исследований:</u></b> Работа выполняется по индивидуальному заданию.</p>	
6.3	Внутренняя память ЭВМ	8	2	2	2	-	-	-	-	-	2	-	<p>Для проведения исследования используются программные средства моделирования архитектур ЭВМ и систем, организованных по принципам общей логической оперативной памяти и распределенной оперативной памяти</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b></p> <p>[2], стр. 8-15  [6], стр. 325-363  [7], стр. 372- 401</p>	
7	Устройства и принципы управления ЭВМ	8	2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Устройства и принципы управления ЭВМ"</p>	
7.1	Устройства управления ЭВМ	8	2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	<p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b></p>	

														[1], стр. 161-168
8	Концепции современных распределенных технологий	14		4	2	4	-	-	-	-	-	4	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Концепции современных распределенных технологий": 1. Grid - технологии. Основные области применения и характеристики 2. Метакомпьютинг. Среда вычислений и области применения 3. Облачные вычисления. Современное состояние, технические и программные средства <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр.590 -593 [5], 37-69
8.1	GRID – технологии, метакомпьютинг и облачные вычисления	14		4	2	4	-	-	-	-	-	4	-	
	Экзамен	36.0		-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Всего за семестр	144.0		28	14	28	-	2	-	-	0.5	38	33.5	
	Итого за семестр	144.0		28	14	28	2		-		0.5		71.5	
	<b>ИТОГО</b>	<b>288.0</b>	-	<b>44</b>	<b>46</b>	<b>44</b>	<b>2</b>		<b>-</b>		<b>0.8</b>		<b>151.2</b>	

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

## 3.2 Краткое содержание разделов

### 1. Основные характеристики современных ЭВМ и систем

#### 1.1. Эволюция развития и современное состояние средств вычислительной техники

Анализ эволюции средств цифровой обработки информации от механических машин до электронных и суперсовременных. Основные компоненты, структура и принципы функционирования архитектур фон Неймана и гарвардской. Развитие архитектур ЭВМ: поколения ЭВМ, их характеристики. Тенденции развития средств вычислительной техники на современном этапе. Список TOP 500 самых мощных компьютеров в мире и список TOP 50 – в СНГ. Сравнительный анализ, динамика изменений.

#### 1.2. Характеристики производительности и надежности ЭВМ и систем

Характеристики быстродействия и производительности. Надежность, точность, достоверность. Сферы применения и классификация. Принцип программного управления и его реализация.

### 2. Арифметико-логические основы ЭВМ

#### 2.1. Арифметические основы ЭВМ

Системы счисления, операции в различных системах счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Представление информации в ЭВМ. Формы представления чисел. Арифметические операции в ЭВМ. Машинные коды. Арифметические операции над двоичными числами с фиксированной и плавающей точками, над двоично-десятичными кодами чисел.

#### 2.2. Логические основы ЭВМ

Логические функции, их основные свойства, правила преобразования, методы минимизация логических функций: аналитические и с применением диаграмм Вейча. Техническая интерпретация логических функций.

#### 2.3. Элементы и узлы ЭВМ

Классификация элементов и узлов ЭВМ. Комбинационные схемы и схемы с памятью: Проблемы развития элементной базы ЭВМ и ВС. Новые направления в разработке компьютеров: квантовые компьютеры, оптические, молекулярные и био- или нейрокompьютеры.

### 3. Функциональная и структурная организация ЭВМ

#### 3.1. Принципы функциональной и структурной организации ЭВМ

Общие принципы функциональной и структурной организации ЭВМ. Понятие совместимости технической, программной и информационной. Принципы децентрализации, модульности, иерархического управления. Принцип открытой архитектуры. Общая структура машинных команд. Адресные и безадресные команды, алгоритмы выполнения машинных команд.

#### 3.2. ЭВМ с магистральной архитектурой

Функционирование ЭВМ с магистральной архитектурой. Магистральная архитектура ПЭВМ. Интерфейс системной магистрали.

### 4. Программное обеспечение ЭВМ и систем

#### 4.1. Режимы функционирования ЭВМ и систем

Режимы функционирования ЭВМ и систем и их программное обеспечение. Развитие средств обеспечения режимов однопрограммной и многопрограммной работы и работы в реальном масштабе времени.

#### 4.2. Классификация и основные функции операционных систем

Классификация ПО ЭВМ и систем. Основные функции и состав современных операционных систем. Классификация ОС. Операционная система UNIX: основные характеристики, многоуровневая архитектура, функции ядра UNIX, системные вызовы и пользовательские процессы и процессы ядра ..

### 5. Архитектуры процессоров

#### 5.1. RISC- и CISC-архитектуры, основные принципы построения и реализации

Основные характеристики и свойства двух базовых архитектур микропроцессоров RISC- и CISC. Методы адресации и типы машинных команд. Оптимизации системы команд. Компьютеры со стековой архитектурой. Структура базового микропроцессора. Взаимодействие элементов. Поколения микропроцессоров семейства Intel.

#### 5.2. Многоядерные процессоры.

Принципы организации и функционирования. История развития многоядерных процессоров. Многоядерные процессоры Intel и AMD. Особенности программирования.

#### 5.3. Архитектура векторно-конвейерного процессора

Простейший конвейер команд и оценки его эффективности. Уровни конвейеризации. Понятие конфликтов в конвейере и пути их устранения: структурные конфликты, конфликты по данным и по управлению. Реализация точного прерывания в конвейере. Длинные конвейеры. Особенности организации и функционирования векторно-конвейерного процессора на примере архитектуры суперкомпьютера Cray. Понятие векторизации циклов как эффективного инструментария при использовании векторных компьютеров.

### 6. Принципы организации памяти ЭВМ и ВС

#### 6.1. Методы управления основной памятью

Методы управления основной памятью. Сегментная, странично-сегментная организация памяти. Своппинг. Понятие виртуальной памяти. Система прерываний в ЭВМ.

#### 6.2. Системы памяти – критерии оценки.

Основные среды хранения информации: магнитная среда, среда с накоплением зарядов, память на активных элементах с усилительными свойствами, оптические запоминающие устройства. Основные характеристики современных ЗУ: емкость системы памяти, среднее время обращения к ней, пропускная способность, стоимость, надежность. Классификация ЗУ.

#### 6.3. Внутренняя память ЭВМ

Организация ЗУ с произвольным доступом, статические и динамические ЗУ. Полупроводниковые запоминающие устройства: организация ЗУ с произвольным доступом. Постоянные запоминающие устройства: разновидности. Регистровая память.

### 7. Устройства и принципы управления ЭВМ

### 7.1. Устройства управления ЭВМ

Устройства управления с жесткой логикой работы. Примеры реализации. Микропрограммное управление: варианты реализации. Принципы управления. Прямой доступ к памяти. Интерфейсы системной шины и внешних ЗУ. Способы организации совместной работы периферийных и центральных устройств. Последовательный и параллельный интерфейсы ввода-вывода.

## 8. Концепции современных распределенных технологий

### 8.1. GRID – технологии, метакомпьютинг и облачные вычисления

Концепция GRID-технологии: основные характеристики; области применения. Понятие метакомпьютинга: основные характеристики; формы метакомпьютинга. Облачные вычисления: основные идеи и свойства; достоинства и недостатки.

### 3.3. Темы практических занятий

1. Семестр 6. 5. Организация функционирования конвейера;
2. Семестр 6. 4. Исследование функционирования процессора со стековой организацией памяти;
3. Семестр 6. 3. Многопроцессорные архитектуры. Основы моделирования процессов вычислений в МВС;
4. Семестр 6. 2. Сложные задачи, их характеристики и пути эффективного решения;
5. Семестр 5. 4. Элементы и узлы ЭВМ (построение узлов ЭВМ и т.п.);
6. Семестр 5. 6. Режимы функционирования и программное обеспечение ЭВМ и систем (анализ режимов функционирования);
7. Семестр 5. 3. Логические основы ЭВМ (логические функции, их основные свойства, правила преобразования, методы минимизация логических функций и т.д.) – (4 часа, включая 2 часа на Тест 1);
8. Семестр 5. 2. Арифметические основы ЭВМ (продолжение: машинные алгоритмы обработки чисел, представленных в форматах с плавающей запятой и в двоично-десятичном формате);
9. Семестр 5.1. Арифметические основы ЭВМ (системы счисления, перевод из одной системы счисления в другую, операции над числами в разных системах счис2. Арления, форматы представления чисел, операции с использованием машинных кодов) – (4 часа)  
ифметические основы ЭВМ (продолжение: машинные алгоритмы обработки чисел, представленных в форматах с плавающей запятой и в двоично-десятичном формате)
3. Логические основы ЭВМ (логические функции, их основные свойства, правила преобразования, методы минимизация логических функций и т.д.) – (4 часа, включая 2 часа на Тест 1)
- 4.;
10. Семестр 6. 1. Распараллеливание выражений на примере арифметических. Основные характеристики сложности и параллельности;
11. Семестр 6. 8. Анализ архитектур с различной организацией памяти;
12. Семестр 6. 6. Повышения эффективности функционирования конвейера за счет разворачивания цикла;
13. Семестр 5. 5. Функциональная и структурная организация ЭВМ (анализ методов управления памятью);
14. Семестр 6. 7. Функционирование суперскалярного процессора на примере вычисления выражения.

### 3.4. Темы лабораторных работ

1. Семестр 5. Лабораторная работа №1. Арифметические основы компьютеров. Часть 1. Перевод чисел из одной системы счисления в другую;
2. Семестр 5. Лабораторная работа №3. Логические основы компьютеров. Часть 1. Вычисление значений логических функций;
3. Семестр 5. Лабораторная работа №4. Логические основы компьютеров. Часть 2. Минимизация логической функции и проектирование логических схем;
4. Семестр 5. Лабораторная работа №5. Операционная система UNIX. Часть 1. Файловая система и работа в сети;
5. Семестр 5. Лабораторная работа №6. Операционная система UNIX. Часть 2. Программирование на языке командного интерпретатора;
6. Семестр 6. Лабораторная работа №2. Моделирование однозадачного режима вычислений в МВС с использованием различных стратегий. Исследование задачи составления расписаний.;
7. Семестр 5. Лабораторная работа №7. Представление текстовой информации в компьютере. Коды ANSI и UNICODE;
8. Семестр 6.Лабораторная работа №5. Исследование принципов организации вычислительного процесса в МВС с распределенной памятью.;
9. Семестр 6. Лабораторная работа №3. Моделирование многозадачного режима вычислений в МВС с использованием различных стратегий;
10. Семестр 5. Лабораторная работа №2. Арифметические основы компьютеров. Часть 2. Реализация арифметических операций;
11. Семестр 6. Лабораторная работа №1. Распараллеливание вычислительных процессов на примере вычисления выражений.;
12. Семестр 6. Лабораторная работа №4. Исследование принципов организации вычислительного процесса в МВС с общей памятью (4 часа)..

### 3.5 Консультации

#### Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Основные характеристики современных ЭВМ и систем"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Арифметико-логические основы ЭВМ"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Функциональная и структурная организация ЭВМ"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Программное обеспечение ЭВМ и систем"
5. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Архитектуры процессоров"
6. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Принципы организации памяти ЭВМ и ВС"
7. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Устройства и принципы управления ЭВМ"
8. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Концепции современных распределенных технологий"

### 3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)								Оценочное средство (тип и наименование)	
		1	2	3	4	5	6	7	8		
<b>Знать:</b>											
основы организации и представления вычислительных процессов в современных архитектурах	ИД-3ПК-1					+					Семинар/Семестр 6. Выполнение и защита практических заданий №1 и 2
основные компоненты, принципы функционирования и базовые характеристики ЭВМ и систем	ИД-3ПК-1	+									Семинар/Семестр 5. Выполнение и защита практических заданий №1 и 2
основы ОС Unix, стандарты представления информации в компьютере а также режимы функционирования ЭВМ и систем	ИД-3ПК-1				+						Контрольная работа/Семестр 5. Контрольная работа №2 «Файловая система Unix»
основы функционирования скалярного, суперскалярного и векторно-конвейерного процессоров	ИД-3ПК-1					+					Лабораторная работа/Семестр 6. Выполнение и защита лабораторных работ №2 и №3
функциональную и структурную организацию, принципы и алгоритмы выполнения машинных команд различной структуры	ИД-3ПК-1			+							Семинар/Семестр 5. Выполнение и защита практического задания 5
<b>Уметь:</b>											
работать в операционных системах UNIX и Windows, перекодировать тексты из одной системы кодирования в другую	ИД-3ПК-1				+						Лабораторная работа/Семестр 5. Выполнение и защита лабораторных работ №5, 6 и 7
моделировать и анализировать результаты однозадачного и многозадачного режимов функционирования ЭВМ и систем	ИД-3ПК-1							+			Семинар/Семестр 6. Выполнение и защита практических работ №3 и 4
исследовать особенности архитектур современного компьютера и оценивать возможную производительность при решении класса сложных задач	ИД-3ПК-1								+	+	Контрольная работа/Семестр 6. Выполнение и защита лабораторных работ №4 и №5
минимизировать сложные логические функции,	ИД-3ПК-1		+								Лабораторная работа/Семестр 5.

строить и анализировать функционирование типовых схем ЭВМ и систем										Выполнение и защита лабораторных работ №3 и №4
применять машинные алгоритм преобразования и обработки информации	ИД-3ПК-1		+							Проверочная работа/Семестр 5. Выполнение и защита лабораторных работ №1 и №2



#### **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

##### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

###### **5 семестр**

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. Семестр 5. Контрольная работа №2 «Файловая система Unix» (Контрольная работа)

Форма реализации: Защита задания

1. Семестр 5. Выполнение и защита лабораторных работ №1 и №2 (Проверочная работа)

Форма реализации: Проверка задания

1. Семестр 5. Выполнение и защита лабораторных работ №3 и №4 (Лабораторная работа)
2. Семестр 5. Выполнение и защита лабораторных работ №5, 6 и 7 (Лабораторная работа)
3. Семестр 5. Выполнение и защита практических заданий №1 и 2 (Семинар)
4. Семестр 5. Выполнение и защита практического задания 5 (Семинар)

###### **6 семестр**

Форма реализации: Письменная работа

1. Семестр 6. Выполнение и защита лабораторных работ №4 и №5 (Контрольная работа)

Форма реализации: Проверка задания

1. Семестр 6. Выполнение и защита практических заданий №1 и 2 (Семинар)
2. Семестр 6. Выполнение и защита практических работ №3 и 4 (Семинар)

Форма реализации: Устная форма

1. Семестр 6. Выполнение и защита лабораторных работ №2 и №3 (Лабораторная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

##### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

###### *Зачет с оценкой (Семестр №5)*

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих (зачетной составляющей).

###### *Экзамен (Семестр №6)*

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной (экзаменационной) составляющих.

В диплом выставляется оценка за 6 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

#### **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### 5.1 Печатные и электронные издания:

1. Орлов, С. А. Организация ЭВМ и систем : учебник для вузов по направлению "Информатика и вычислительная техника" / С. А. Орлов, Б. Я. Цилькер. – 2-е изд. – СПб. : Питер, 2011. – 688 с. – (Учебник для вузов). – ISBN 978-5-49807-862-5.;
2. Шамаева, О. Ю. Основы параллельного программирования с использованием технологий OpenMP и MPI : учебное пособие по направлению "Прикладная математика и информатика" / О. Ю. Шамаева, А. М. Чернецов, Нац. исслед. ун-т "МЭИ". – М. : Изд-во МЭИ, 2016. – 84 с. – ISBN 978-5-7046-1728-0.  
<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=8223>;
3. Шамаева, О. Ю. Архитектура вычислительных систем. Ч. 1 : методические указания для проведения практических занятий по направлению 01.03.02 "Прикладная математика и информатика" / О. Ю. Шамаева, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ"). – Москва : Изд-во МЭИ, 2020. – 40 с.  
<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=11205>;
4. Шамаева, О. Ю. Архитектура вычислительных систем. Ч. 1 : методические указания по выполнению лабораторных работ по направлению 01.03.02 "Прикладная математика и информатика" / О. Ю. Шамаева, А. М. Чернецов, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ"). – Москва : Изд-во МЭИ, 2020. – 36 с.  
<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=11180>;
5. Богданов А. В., Станкова Е. Н., Мареев В. В., Корхов В. В.- "Архитектуры и топологии многопроцессорных вычислительных систем", (2-е изд.), Издательство: "ИНТУИТ", Москва, 2016 - (135 с.)  
<https://e.lanbook.com/book/100572>;
6. Пятибратов, А. П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учебник для вузов по специальности "Прикладная информатика в экономике" / А. П. Пятибратов, Л. П. Гудыно, А. А. Кириченко ; ред. А. П. Пятибратов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : ИНФРА-М : Финансы и статистика, 2014. – 736 с. – ISBN 978-5-279-03285-3.;
7. Таненбаум, Э. Архитектура компьютера : пер. с англ. / Э. Таненбаум. – 5-е изд. – СПб. : Питер, 2011. – 844 с. + CD-ROM. – (Классика computer science). – ISBN 978-5-469-01274-0..

### 5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др);
5. Visual Studio.

### 5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего	М-805, Учебная аудитория каф. "ПМИИ"	парта со скамьей, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор,

контроля		экран, компьютер персональный
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	М-814, Учебная аудитория	стол преподавателя, стул, шкаф для документов, стол письменный, вешалка для одежды, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная, компьютер персональный
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	М-706, Дисплейный класс каф. "ПМИИ"	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	М-706, Дисплейный класс каф. "ПМИИ"	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Лекционная аудитория	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	М-704, Преподавательская кафедры ПМИИ	стол, стул, шкаф, тумба, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, холодильник, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	М-703а/1, Кладовая каф. "ПМИИ"	стеллаж для хранения книг, тумба, экран, ноутбук, книги, учебники, пособия

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Архитектура вычислительных систем

(название дисциплины)

#### 5 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Семестр 5. Выполнение и защита практических заданий №1 и 2 (Семинар)
- КМ-2 Семестр 5. Выполнение и защита лабораторных работ №1 и №2 (Проверочная работа)
- КМ-3 Семестр 5. Выполнение и защита лабораторных работ №3 и №4 (Лабораторная работа)
- КМ-4 Семестр 5. Выполнение и защита практического задания 5 (Семинар)
- КМ-5 Семестр 5. Выполнение и защита лабораторных работ №5, 6 и 7 (Лабораторная работа)
- КМ-6 Семестр 5. Контрольная работа №2 «Файловая система Unix» (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
		Неделя КМ:	3	7	10	12	15	16
1	Основные характеристики современных ЭВМ и систем							
1.1	Эволюция развития и современное состояние средств вычислительной техники		+					
1.2	Характеристики производительности и надежности ЭВМ и систем		+					
2	Арифметико-логические основы ЭВМ							
2.1	Арифметические основы ЭВМ			+				
2.2	Логические основы ЭВМ				+			
2.3	Элементы и узлы ЭВМ				+			
3	Функциональная и структурная организация ЭВМ							
3.1	Принципы функциональной и структурной организации ЭВМ					+		
3.2	ЭВМ с магистральной архитектурой					+		
4	Программное обеспечение ЭВМ и систем							
4.1	Режимы функционирования ЭВМ и систем						+	+
4.2	Классификация и основные функции операционных систем						+	+
Вес КМ, %:			15	20	20	15	15	15

## 6 семестр

### Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-7 Семестр 6. Выполнение и защита практических заданий №1 и 2 (Семинар)  
 КМ-8 Семестр 6. Выполнение и защита лабораторных работ №2 и №3 (Лабораторная работа)  
 КМ-9 Семестр 6. Выполнение и защита практических работ №3 и 4 (Семинар)  
 КМ-10 Семестр 6. Выполнение и защита лабораторных работ №4 и №5 (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-7	КМ-8	КМ-9	КМ-10
		Неделя КМ:	3	7	11	14
1	Архитектуры процессоров					
1.1	RISC- и CISC-архитектуры, основные принципы построения и реализации		+			
1.2	Многоядерные процессоры.		+			
1.3	Архитектура векторно-конвейерного процессора			+		
2	Принципы организации памяти ЭВМ и ВС					
2.1	Методы управления основной памятью				+	
2.2	Системы памяти – критерии оценки.				+	
2.3	Внутренняя память ЭВМ				+	
3	Устройства и принципы управления ЭВМ					
3.1	Устройства управления ЭВМ					+
4	Концепции современных распределенных технологий					
4.1	GRID – технологии, метакомпьютинг и облачные вычисления					+
Вес КМ, %:			25	25	25	25