

**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**

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

Москва 2019

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

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

(подпись)

О.Ю. Шамаева

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

| | | |
|--|---|----------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Маран М.М. |
| | Идентификатор | R7be141f2-MaranMM-804b01e2 |

(подпись)

М.М. Маран

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

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

(подпись)

П.Р.

Варшавский

(расшифровка подписи)

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 _{ПК-1} Формирует архитектуру ПО | знать: - основы организации и представления вычислительных процессов в современных архитектурах; - основы функционирования скалярного, суперскалярного и векторно-конвейерного процессоров; - основы ОС Unix, стандарты представления информации в компьютере а также режимы функционирования ЭВМ и систем; - функциональную и структурную организацию, принципы и алгоритмы выполнения машинных команд различной структуры; - основные компоненты, принципы функционирования и базовые характеристики ЭВМ и систем. уметь: - работать в операционных системах UNIX и Windows, перекодировать тексты из одной системы кодирования в другую; - моделировать и анализировать результаты однозадачного и многозадачного режимов функционирования ЭВМ и систем; - исследовать особенности архитектур |

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения |
|--------------------------------|--|--|
| | | современного компьютера и оценивать возможную производительность при решении класса сложных задач; - минимизировать сложные логические функции, строить и анализировать функционирование типовых схем ЭВМ и систем; - применять машинные алгоритм преобразования и обработки информации. |

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><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> 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><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [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 | 79 | | 8 | 16 | 10 | - | - | - | - | - | 45 | - | |
| 2.1 | Арифметические основы ЭВМ | 34 | 4 | 8 | 4 | - | - | - | - | - | 18 | - | <p><u>Подготовка домашнего задания:</u> 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 | 26 | 2 | 4 | 4 | - | - | - | - | - | 16 | - | | |
| 2.3 | Элементы и узлы ЭВМ | 19 | 2 | 4 | 2 | - | - | - | - | - | 11 | - | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|--|----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|--|
| | | | | | | | | | | | | | <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><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучить теоретический материал, изложенный на лекциях. Выполнить индивидуальные задания в рамках темы практического занятия</p> <p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> 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><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [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><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> 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 | | | | | | | | | | | | <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Функциональная и структурная организация ЭВМ" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [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 | 28.7 | 2 | 10 | 2 | - | - | - | - | - | 14.7 | - | <u>Подготовка к лабораторной работе:</u> 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 | 9.7 | 1 | 2 | 2 | - | - | - | - | - | 4.7 | - | |
| 4.2 | Классификация и основные функции операционных систем | 19 | 1 | 8 | - | - | - | - | - | - | 10 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Программное обеспечение ЭВМ и систем" используя интернет ресурс «Основы операционной системы Unix» http://www.opennet.ru/docs/RUS/unix_basic <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Программное обеспечение ЭВМ и -систем" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [4], стр. 16-29 [6], стр. 222-247 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|-------|---|----|----|----|---|---|---|---|-----|------|---|--|
| | Зачет с оценкой | 0.3 | | - | - | - | - | - | - | - | 0.3 | - | - | |
| | Всего за семестр | 144.0 | | 16 | 32 | 16 | - | - | - | - | 0.3 | 79.7 | - | |
| | Итого за семестр | 144.0 | | 16 | 32 | 16 | - | - | - | - | 0.3 | 79.7 | - | |
| 5 | Архитектуры процессоров | 56 | 6 | 16 | 6 | 14 | - | - | - | - | - | 20 | - | <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Повторить лекционный материал по разделу</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучить теоретический материал, изложенный на лекциях. Выполнить индивидуальные задания в рамках темы практического занятия</p> <p><u>Подготовка домашнего задания:</u> 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><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> 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 | - | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|--------------|---|-----------|-----------|-----------|---|----------|---|---|------------|----|-------------------|--|
| | | | | | | | | | | | | | [1], стр. 161-168 | |
| 8 | Концепции современных распределенных технологий | 14 | | 4 | 2 | 4 | - | - | - | - | - | 4 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> 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 <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [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 | |
| | ИТОГО | 288.0 | - | 44 | 46 | 44 | | 2 | | - | 0.8 | | 151.2 | |

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

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

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 | | |
| Знать: | | | | | | | | | | | |
| основные компоненты, принципы функционирования и базовые характеристики ЭВМ и систем | ИД-3ПК-1 | + | | | | | | | | | Семинар/Семестр 5. Выполнение и защита практических заданий №1 и 2 |
| функциональную и структурную организацию, принципы и алгоритмы выполнения машинных команд различной структуры | ИД-3ПК-1 | | | + | | | | | | | Семинар/Семестр 5. Выполнение и защита практического задания 5 |
| 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 |
| основы организации и представления вычислительных процессов в современных архитектурах | ИД-3ПК-1 | | | | | + | | | | | Семинар/Семестр 6. Выполнение и защита практических заданий №1 и 2 |
| Уметь: | | | | | | | | | | | |
| применять машинные алгоритм преобразования и обработки информации | ИД-3ПК-1 | | + | | | | | | | | Проверочная работа/Семестр 5. Выполнение и защита лабораторных работ №1 и №2 |
| минимизировать сложные логические функции, строить и анализировать функционирование типовых схем ЭВМ и систем | ИД-3ПК-1 | | + | | | | | | | | Лабораторная работа/Семестр 5. Выполнение и защита лабораторных 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 |
| моделировать и анализировать результаты | ИД-3ПК-1 | | | | | | | + | | | Семинар/Семестр 6. Выполнение и |

| | | | | | | | | | | |
|--|----------|--|--|--|---|--|--|--|--|--|
| однозадачного и многозадачного режимов функционирования ЭВМ и систем | | | | | | | | | | защита практических работ №3 и 4 |
| 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 |

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/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=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/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=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/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=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. Майнд Видеоконференции;
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
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 контроля | М-805, Учебная аудитория каф. "ПМИИ" | парта со скамьей, доска меловая, мультимедийный проектор, 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 |
| | 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, Компьютерный читальный зал | 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-301/1, Кладовая | стул |

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 |