

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

Направление подготовки/специальность: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Наименование образовательной программы: Технологии разработки программного обеспечения

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

Рабочая программа дисциплины
ОСНОВЫ ТЕОРИИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.01.16
Трудоемкость в зачетных единицах:	6 семестр - 3;
Часов (всего) по учебному плану:	108 часов
Лекции	6 семестр - 4 часа;
Практические занятия	6 семестр - 4 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	6 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	6 семестр - 96,8 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	6 семестр - 0,9 часа;
включая: Тестирование Решение задач	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	6 семестр - 0,3 часа;

Москва 2024

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Аляева Ю.В.
	Идентификатор	Rf7e35b26-AllayevaYV-24341b90

Ю.В. Аляева

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вишняков С.В.
	Идентификатор	R35b26072-VishniakovSV-02810d9

С.В. Вишняков

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вишняков С.В.
	Идентификатор	R35b26072-VishniakovSV-02810d9

С.В. Вишняков

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: приобретение навыков и знаний в области основ теории вычислительных систем

Задачи дисциплины

- изучение базовых понятий вычислительной техники;
- изучение основных принципов, которые заложены в вычислительные системы;
- изучение механизмов выполнения арифметических операций;
- изучение алгоритмических систем.

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
РПК-1 Способен принимать участие в концептуальном, функциональном и логическом проектировании компьютерных систем	ИД-1 _{РПК-1} Демонстрирует знание принципов проектирования ЭВМ, микропроцессорных систем и вычислительных систем различного назначения	знать: - основные подходы и методы к овладению новыми знаниями в области теории вычислительных систем, методологию научных исследований, основные способы получения и использования знаний и умений в области вычислительной техники; - основные характеристики современных устройств вычислительной техники и систем управления, методы их определения, методы анализа и оптимизации. уметь: - применять методику реализации методов синтеза элементов и устройств вычислительной техники и систем управления, статистических, аналитических, имитационных и экспериментальных методов в теории ВС с применением современных средств ВТ и информационных технологий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Технологии разработки программного обеспечения (далее – ОПОП), направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

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 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ 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	Введение в вычислительные системы. Внутрипроцессорный параллелизм	28.3	6	1.3	-	1.0	-	0.7	-	0.3	-	25	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Введение в вычислительные системы. Внутрипроцессорный параллелизм" <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Введение в вычислительные системы. Внутрипроцессорный параллелизм" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п.1-3</p>	
1.1	Введение в теорию параллельных вычислений	27.8		1.3	-	0.5	-	0.7	-	0.3	-	25	-		
1.2	Внутрипроцессорный параллелизм	0.5		-	-	0.5	-	-	-	-	-	-	-		
2	Сопроцессоры. Мультипроцессоры. Распределенные вычислительные системы	28.90		1.3	-	1.5	-	0.65	-	0.30	-	25.1	-		<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Сопроцессоры. Мультипроцессоры. Распределенные вычислительные системы" <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Сопроцессоры. Мультипроцессоры. Распределенные вычислительные системы" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], п.3</p>
2.1	Параллельные (высокопроизводительные) вычислительные системы	14.20		0.7	-	0.5	-	0.35	-	0.15	-	12.5	-		
2.2	Векторные и векторно-конвейерные ВС	14.70		0.6	-	1	-	0.3	-	0.15	-	12.6	-		
3	Многоуровневая компьютерная организация. Развитие компьютерной	32.80	1.3	-	1.5	-	0.65	-	0.30	-	29.0	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Многоуровневая компьютерная организация. Развитие компьютерной</p>		

	архитектуры. Семейства компьютеров. Вычислительная инфраструктура СГАУ												архитектуры. Семейства компьютеров. Вычислительная инфраструктура СГАУ" <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Многоуровневая компьютерная организация. Развитие компьютерной архитектуры. Семейства компьютеров. Вычислительная инфраструктура СГАУ" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], п.5-6
3.1	Задача оптимального отображения параллельного алгоритма на параллельную систему	14.70	0.7	-	1	-	0.35	-	0.15	-	12.5	-	
3.2	Отображения процессов с регулярной структурой на типовые архитектуры систем	18.10	0.6 5	-	0.5	-	0.3	-	0.15	-	16.5	-	
	Зачет с оценкой	18.0	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	17.7	
	Всего за семестр	108.00	4.00	-	4.0	-	2.00	-	0.90	0.3	79.1	17.7	
	Итого за семестр	108.00	4.00	-	4.0		2.00		0.90	0.3	96.8		

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – 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. Введение в вычислительные системы. Внутрипроцессорный параллелизм

1.1. Введение в теорию параллельных вычислений
Задачи организации параллельных вычислений.

1.2. Внутрипроцессорный параллелизм
Параллелизм независимых задач. Параллелизм независимых объектов или данных. Функциональный параллелизм. Геометрический параллелизм.

2. Сопроцессоры. Мультипроцессоры. Распределенные вычислительные системы

2.1. Параллельные (высокопроизводительные) вычислительные системы
ВС с общей памятью (мультипроцессоры). Базовая парадигма программирования в системах с общей памятью. Вычислительные кластеры. Системы с неоднородным доступом к памяти.

2.2. Векторные и векторно-конвейерные ВС
Структура векторного процессора. Матричный процессор. Умножение матриц на решетке процессорных элементов.

3. Многоуровневая компьютерная организация. Развитие компьютерной архитектуры. Семейства компьютеров. Вычислительная инфраструктура СГАУ

3.1. Задача оптимального отображения параллельного алгоритма на параллельную систему
Граф задачи. Граф системы. Постановка задачи отображения.

3.2. Отображения процессов с регулярной структурой на типовые архитектуры систем
Балансировка нагрузки. Параллельный алгоритм умножения матриц. Потoki, ресурсы, тупики. Граф процесс-ресурс.

3.3. Темы практических занятий

1. Параллельный алгоритм умножения матриц;
2. Задачи параллелизма;
3. Геометрический параллелизм;
4. Вычислительные кластеры;
5. Матричный процессор;
6. Функциональный параллелизм.

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Введение в вычислительные системы. Внутрипроцессорный параллелизм"

2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Сопроцессоры. Мультипроцессоры. Распределенные вычислительные системы"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Многоуровневая компьютерная организация. Развитие компьютерной архитектуры. Семейства компьютеров. Вычислительная инфраструктура СГАУ"

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	
Знать:					
основные характеристики современных устройств вычислительной техники и систем управления, методы их определения, методы анализа и оптимизации	ИД-1РПК-1			+	Тестирование/Архитектура системы команд
основные подходы и методы к овладению новыми знаниями в области теории вычислительных систем, методологию научных исследований, основные способы получения и использования знаний и умений в области вычислительной техники	ИД-1РПК-1	+			Тестирование/Термины, характеристики, свойства вычислительных систем
Уметь:					
применять методику реализации методов синтеза элементов и устройств вычислительной техники и систем управления, статистических, аналитических, имитационных и экспериментальных методов в теории ВС с применением современных средств ВТ и информационных технологий	ИД-1РПК-1		+		Решение задач/Распараллеливание алгоритмов

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

6 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Архитектура системы команд (Тестирование)
2. Термины, характеристики, свойства вычислительных систем (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Распараллеливание алгоритмов (Решение задач)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №6)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной 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. М. Г. Курносов, В. Г. Хорошевский, С. Н. Мамоиленко, К. В. Павский, И. В. Швейгер- "Вычислительные методы, алгоритмы и аппаратно-программный инструментарий параллельного моделирования природных процессов", Издательство: "Сибирское отделение Российской академии наук", Новосибирск, 2012 - (355 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=140432>;
2. Хорошевский, В. Г. Архитектура вычислительных систем : учебное пособие для вузов по направлению "Информатика и вычислительная техника" / В. Г. Хорошевский . – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005 . – 512 с. - ISBN 5-7038-2654-3 ..

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).

5.3 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>
5. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
6. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
7. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
8. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
9. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
10. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-417/6, Белая мультимедийная студия	стол компьютерный, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, компьютер персональный
	Ж-417/7, Световая черная студия	стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, микрофон, мультимедийный проектор, экран, оборудование специализированное, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-201, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Ж-200б, Конференц-зал ИДДО	стол, стул, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Ж-417 /2а, Помещение для инвентаря	стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, спортивный инвентарь, хозяйственный инвентарь, запасные комплектующие для оборудования

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы теории вычислительных систем

(название дисциплины)

6 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Термины, характеристики, свойства вычислительных систем (Тестирование)

КМ-2 Распараллеливание алгоритмов (Решение задач)

КМ-3 Архитектура системы команд (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
		Неделя КМ:	4	8	14
1	Введение в вычислительные системы. Внутрипроцессорный параллелизм				
1.1	Введение в теорию параллельных вычислений		+		
1.2	Внутрипроцессорный параллелизм		+		
2	Сопроцессоры. Мультипроцессоры. Распределенные вычислительные системы				
2.1	Параллельные (высокопроизводительные) вычислительные системы			+	
2.2	Векторные и векторно-конвейерные ВС			+	
3	Многоуровневая компьютерная организация. Развитие компьютерной архитектуры. Семейства компьютеров. Вычислительная инфраструктура СГАУ				
3.1	Задача оптимального отображения параллельного алгоритма на параллельную систему				+
3.2	Отображения процессов с регулярной структурой на типовые архитектуры систем				+
Вес КМ, %:			20	40	40