

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Факультет вычислительной математики и кибернетики

УТВЕРЖДАЮ
декан факультета
вычислительной математики и кибернетики
/И.А. Соколов /
2021г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:

История и методология прикладной математики и информатики

Уровень высшего образования:

магистратура

Направление подготовки / специальность:

01.04.02 "Прикладная математика и информатика" (3++)

Направленность (профиль) ОПОП:

**Перспективные методы искусственного интеллекта
в сетях передачи и обработки данных**

Форма обучения:

очная

Рабочая программа рассмотрена и утверждена
на заседании Ученого совета факультета ВМК
(протокол № 7, от 29 сентября 2021 года)

Москва 2021

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 01.04.02 "Прикладная математика и информатика" программы магистратуры в редакции приказа МГУ от 21 декабря 2021 года No 1404.

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО:

Дисциплина (модуль) относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы.

2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия (если есть):
отсутствуют

3. Результаты обучения по дисциплине (модулю):

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
Содержание и код компетенции.	Индикатор (показатель) достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, сопряженные с индикаторами достижения компетенций
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Решает задачи собственного личностного и профессионального развития; определяет и реализовывает приоритеты совершенствования собственной деятельности; применяет методики самооценки и самоконтроля. УК-6.2. Определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности.	УК-6.1 З-1 понимать и анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые философские проблемы, в том числе связанные с прикладной математикой и информатикой, УК-6.1 У-1 совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, УК-6.1 У-2 добиваться нравственного и физического совершенствования своей личности. УК-6.2. З-1 Знать историю развития прикладной математики и информатики, особенности возникновения и развития основных методов, понятий, идей, научных теорий в прикладной математике и информатике УК-6.2. У-1 применять современные методы построения и исследования вычислительных алгоритмов для решения основных классов задач, возникающих в современной науке и технике;

ОПК-2. Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	ОПК-2.1. Использует основные инструменты прикладной статистики для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. 3-1. Знает способы обобщения и оценки результатов научных исследований ОПК-2.1. У-1. Умеет обобщать и критически оценивать результаты исследований, полученные отечественными и зарубежными исследователями
	ОПК-2.2. Выбирает оптимальные инструменты статистического анализа данных для решения прикладных задач интеллектуального анализа данных	ОПК-2.2. 3-1. Знает методы анализа профессиональной информации, структурирования, оформления и разработки аналитических обзоров ОПК-2.2. У-1. Умеет анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров
	ОПК-2.3. Применяет современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные компьютерные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	ОПК-2.3. 3-1. Знает методы подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями анализа профессиональной информации, структурирования, оформления и разработки аналитических обзоров ОПК-2.3. У-1. Умеет составлять научные доклады, публикации и аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями, выступать на научных конференциях

4. Объем дисциплины (модуля) составляет 2 з.е., в том числе 36 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, 36 академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий:

5.1. Структура дисциплины (модуля) по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий (в строгом соответствии с учебным планом)

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Номинальные трудозатраты обучающегося			Всего академических часов	Форма текущего контроля успеваемости* (наименование)
	Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, академические часы		Самостоятельная работа обучающегося, академические часы		
	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа			
Тема 1 История прикладной математики	12		12	24	опрос
Тема 2 История вычислительной техники	12		12	24	опрос
Тема 3 История программного обеспечения	12		12	24	опрос
Другие виды самостоятельной работы (отсутствуют)	—	—	—		—
Промежуточная аттестация (зачет)					
Итого	36		36	72	—

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

№ п/п	Наименование разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплин
1.	Тема 1 История прикладной математики	1.1. Зарождение математики в древности. Возникновение первых математических понятий. Страны Востока. Египет. Математики Греции. Пифагор. «Начала» Евклида. Творчество Архимеда. 1.2. Математика в средние века. Математика Востока. Математика в Европе. Период упадка науки. Эпоха Возрождения. Достижения в алгебре. Математика после эпохи Возрождения. Математика и астрономия. Изобретение логарифмов. Формирование математики

		<p>переменных величин. Творчество Ньютона и Лейбница. Эйлер и математика XVIII века. Математика в России.</p> <p>1.3. Математика XIX века. Творчество Ж.Фурье, О.Коши, К.Гаусса, Ан. Пуанкаре. Достижения российской академии наук и российских ученых: П.Л. Чебышева, А.А. Маркова, А.М. Ляпунова.</p> <p>1.4. Развитие вычислительной математики. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений. Решение задач линейной алгебры. Интерполирование. Численное дифференцирование и интегрирование. Равномерные и среднеквадратичные приближения функций. Численное интегрирование обыкновенных дифференциальных уравнений. Выдающиеся ученые – А.Н. Тихонов, А.А.Самарский</p> <p>1.5. Математические модели. Модели Солнечной системы. Модели механики сплошной среды. Простейшие модели в биологии.</p>
2.	Тема 2 История вычислительной техники	<p>Доэлектронная история вычислительной техники. Системы счисления. Абак и счеты. Логарифмическая линейка. Арифмометр. Вычислительные машины Бэббиджа (программное управление). Алгебра Буля. Табулятор Холлерита, счетно-перфорационные машины. Электромеханические и релейные машины. К.Цузе, проект MARK-1 Айкена. Аналоговые вычислительные машины.</p> <p>2.2. Первые электронные вычислительные машины. ENIAC, EDSAC, МЭСМ, М-1. Роль первых ученых - разработчиков ЭВМ – Атанасова, Эккерта и Моучли, Дж. фон Неймана, С.А. Лебедева, И.С. Брука.</p> <p>2.3. Развитие элементной базы, архитектуры и структуры ЭВМ. Поколения ЭВМ. Семейство машин IBM 360/370, машины «Атлас» фирмы ICL, машины фирм Burroughs, CDC, DEC. Отечественные ЭВМ серий «Стрела», БЭСМ, М-20, «Урал», «Минск». ЭВМ «Сетунь». ЭВМ БЭСМ-6. Семейства ЕС ЭВМ, СМ ЭВМ и «Электроника». Отечественные ученые – разработчики ЭВМ – Ю.Я. Базилевский, В.А. Мельников, В.С. Бурцев, Б.И. Рамеев, В.В. Пржиялковский, Н.П. Брусенцов, М.А. Карцев, Б.Н. Наумов.</p> <p>2.4. Специализированные ЭВМ. Специализированные вычислительные комплексы систем ПВО и ПРО, контроля космического пространства. Корабельные системы «Курс», авиационные бортовые системы «Аргон», ракетные бортовые системы.</p> <p>2.5. Развитие параллелизма в работе устройств ЭВМ,</p>

		<p>многопроцессорные и многомашинные вычислительные системы. Суперкомпьютеры. ILLIAC IV. Векторно - конвейерные ЭВМ. «Cray-1» и другие ЭВМ Сеймура Крея. Многопроцессорные ЭВМ классов SMP, MPP, NUMA. Вычислительные кластеры. СуперЭВМ в списке «ТОР-500».</p> <p>Отечественные многопроцессорные вычислительные комплексы «Эльбрус-2» (Бурцев В.С.), ПС-2000 и ПС-3000 (Прангишвили И.В.), МВС-100, МВС-1000 и МВС-1000М (Левин В.К.).</p> <p>2.6. Персональные ЭВМ и рабочие станции. Микропроцессоры. Роль фирм Apple, IBM, Intel, HP и др.</p> <p>2.7. Компьютерные сети. Начальный период развития сетей. Сети с коммутацией каналов. Сети пакетной коммутации. От сети ARPAnet до Интернета. Локальные вычислительные сети. Сетевые протоколы. Сетевые услуги (удаленный доступ к ЭВМ, передача файлов, электронная почта).</p> <p>2.8. Основные области применения ЭВМ и вычислительных систем. История математического моделирования и вычислительного эксперимента (Самарский А.А.). Роль применения отечественных ЭВМ в атомной и космической программах СССР. История автоматизированных систем управления промышленными предприятиями (Глушков В.М.). История систем массового обслуживания населения («Сирена», «Экспресс»).</p>
3.	Тема 3 История программного обеспечения	<p>3.1. Этапы развития программного обеспечения. Развитие теории программирования. Библиотеки стандартных программ, ассемблеры (50-е годы XX века). Языки и системы программирования (60-е годы). Операционные системы (60-70-е годы). Системы управления базами данных и пакеты прикладных программ (70-80-е годы). Ведущие мировые ученые.</p> <p>Ведущие отечественные ученые и организаторы разработок программного обеспечения – А.А. Ляпунов, М.Р. Шура-Бура, С.С. Лавров, А.П. Ершов, Е.Л. Ющенко, Л.Н. Королев, В.В. Липаев, И.В. Поттосин, Э.З. Любимский, В.П. Иванников, Г.Г. Рябов, Б.А. Бабаян.</p> <p>3.2. Языки и системы программирования. Первые языки – Фортран, Алгол-60, Кобол. Языки Ada, Pascal, PL/1. История развития объектно-ориентированного программирования. Simula и Smalltalk. Языки C и Java.</p>

		<p>3.3. Операционные системы. Системы «Автооператор». Мультипрограммные (пакетные) ОС. ОС с разделением времени, ОС реального времени, сетевые ОС. Диалоговые системы. ОС для ЭВМ БЭСМ-6, ОС ЕС ЭВМ. История С и UNIX.</p> <p>3.4. Системы управления базами данных и знаний, пакеты прикладных программ. Модели данных СУБД. Реляционные и объектно-ориентированные СУБД. Системы, основанные на знаниях (искусственный интеллект). Графические пакеты. Машинный перевод. Программная инженерия. Защита информации.</p>
--	--	--

6. Фонд оценочных средств (ФОС, оценочные и методические материалы) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю).

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости, критерии и шкалы оценивания (в отсутствие утвержденных соответствующих локальных нормативных актов на факультете)

ЗАДАНИЕ 1

Тема задания объединяет содержание отдельных направлений нашего курса. Главное: отразить понимание этого содержания.

Общее: Следует знать структуры ЭВМ и систем: БЭСМ-6, Cray-1, МВС 1000М, Ломоносов, АС-6.

Следует знать конструкторов вычислительных машин (Бэббидж, Цузе, Моучли и Эккерт, фон Нейман, Лебедев, Брук, Брусенцов, Cray, Левин, Мельников, Бурцев, Карцев).

Тема задания: Уровни параллелизма в процессорах вычислительных машин. Организация векторных и скалярных вычислений.

Задача Представляются ответы. Уметь обосновать полученные результаты

Это оператор «К» (горизонтальная линия – знак операции деления)

$$(A+B) : (C-D)$$

$$(E:F) \times G$$

Требуется определить наименьшее время выполнения векторного оператора «К» в тактах.

Имеется по 1 функциональному устройству сложения (вычитания), умножения, деления. Функциональные устройства четырёхступенчатые, каждая ступень выполняет работу за один такт. Все векторы (обозначены большими буквами) находятся на векторных регистрах. Каждый векторный регистр содержит 64 скалярных компонента. Время на вызов команды на выполнение не учитывается.

Решить задачу в 2-х вариантах: 1) без ограничения количества векторных регистров и 2) при наличии 8 векторных регистров.

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине, критерии и шкалы оценивания

Вопросы к зачету

1. Классификация вычислительных систем.
2. Параллелизм работы основных устройств процессора.
3. Регистровая память в процессоре.
4. Множественность функциональных устройств процессора.
5. Конвейерность обработки команд в процессоре.
6. Конвейерность выполнения операций в процессоре.
7. Иерархия запоминающих устройств ЭВМ.
8. Параллелизм работы оперативной памяти.
9. Структуризация виртуальной оперативной памяти задач.
10. Организация работы cache-памяти.
11. Многопроцессорность. Типы многопроцессорных вычислительных комплексов (МВК).
12. Способы объединения процессоров в МВК.
13. Параллелизм работы внешних устройств в вычислительных системах. Селекторные и мультиплексные каналы. Использование шинной архитектуры для связи с периферией ЭВМ.
14. Многомашинные вычислительные комплексы (ММВК). Конвейеры ЭВМ в ММВК. Организация доступа к общей периферии в ММВК.
15. Организация суперЭВМ как ММВК.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине				
Оценка	2 (не зачтено)	3 (зачтено)	4 (зачтено)	5 (зачтено)
виды оценочных средств				
Знания (виды оценочных средств: опрос, тесты)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения (виды оценочных средств)	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные	Успешное и систематическое умение

<i>средств: практические задания)</i>			пробелы умение (допускает неточности неприципиального характера)	
Навыки (владения, опыт деятельности) <i>(виды оценочных средств: выполнение и защита курсовой работы, отчет по практике, отчет по НИР и т.п.)</i>	Отсутствие навыков (владений, опыта)	Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта)	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

7. Ресурсное обеспечение:

7.1. Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература

1. Цилькер Б.Я., Орлов С.А. Организация ЭВМ и систем. СПб, «Питер», 2007
2. Степанов А.Н. Архитектура вычислительных систем и компьютерных сетей. СПб, «Питер», 2006
3. Крейгон Х. Архитектура компьютеров и ее реализация. М., «Мир», 2004

Дополнительная литература

1. Корнеев В.В. Вычислительные системы. М, «Гелиос АРВ», 2004
2. Королев Л.Н. Архитектура процессоров электронных вычислительных машин. М., Факультет ВМиК МГУ, 2003
3. Воеводин В.В., Воеводин Вл.В. Параллельные вычисления. СПб, «БХВ – Петербург», 2002
4. Королев Л.Н. Структуры ЭВМ и их математическое обеспечение. М., Наука, 1978

7.2. Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства При реализации дисциплины может быть использовано следующее программное обеспечение:

1. Операционная система Microsoft Windows 10 Education академическая лицензия

7.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. <http://www.edu.ru> – портал Министерства образования и науки РФ

2. <http://www.ict.edu.ru> – система федеральных образовательных порталов «ИКТ в образовании»
3. <http://www.openet.ru> - Российский портал открытого образования
4. <http://www.mon.gov.ru> - Министерство образования и науки Российской Федерации
5. <http://www.fasi.gov.ru> - Федеральное агентство по науке и инновациям

7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Math-Net.Ru [Электронный ресурс] : общероссийский математический портал / Математический институт им. В. А. Стеклова РАН ; Российская академия наук, Отделение математических наук. - М. : [б. и.], 2010. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц.
URL: <http://www.mathnet.ru>
2. Университетская библиотека Online [Электронный ресурс] : электронная библиотечная система / ООО "Директ-Медиа" . - М. : [б. и.], 2001. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL: www.biblioclub.ru
3. Универсальные базы данных EastView [Электронный ресурс] : информационный ресурс / EastViewInformationServices. - М. : [б. и.], 2012. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц.
URL: www.ebiblioteka.ru
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : информационный портал / ООО "РУНЭБ" ; Санкт-Петербургский государственный университет. - М. : [б. и.], 2005. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц.
URL: www.eLibrary.ru

7.5. Описание материально-технического обеспечения.

Образовательная организация, ответственная за реализацию данной Программы, располагает соответствующей материально-технической базой, включая современную вычислительную технику, объединенную в локальную вычислительную сеть, имеющую выход в Интернет. Используются специализированные компьютерные классы, оснащенные современным оборудованием. Материальная база соответствует действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивает проведение всех видов занятий (лабораторной, практической, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки) и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом.

8. Соответствие результатов обучения по данному элементу ОПОП результатам освоения ОПОП указано в Общей характеристике ОПОП.
9. Разработчик (разработчики) программы.
10. Язык преподавания - русский.