

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
факультет Почвоведения

УТВЕРЖДАЮ

и.о.декана П.В.Красильников / _____ /

« ____ » _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:

Информатика

Уровень высшего образования:

Бакалавриат

Направление подготовки (специальность):

05.03.06 Экология и природопользование

Форма обучения: очная

Москва 2023

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» программы бакалавриата.

ОС МГУ утвержден решением Ученого совета МГУ имени М.В.Ломоносова от 30 декабря 2020 года (протокол №1368).

1. **Место дисциплины в структуре ОПОП:** относится к базовой части ОПОП, является обязательной для освоения

2. **Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:** для освоения дисциплины необходимы базовые знания по высшей математике.

3. **Планируемые результаты обучения в результате освоения дисциплины, соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников:**

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы (показатели) достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине, сопряженные с компетенциями Студент должен:
Б-УК-10. Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии в академической и профессиональной сферах.	Б-УК-10.1 Собирает, обрабатывает и представляет информацию профессионального назначения с использованием современных информационно-коммуникационных технологий.	Знать: основные сведения об архитектуре и принципах работы информационных систем и компьютерных сетей; Знать: базовые принципы устройства и функционирования ЭВМ, а также способы их применения в различных областях человеческой деятельности; Владеть: навыками использования наиболее распространенного прикладного программного обеспечения
Б-ОПК-5. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий.	Б-ОПК-5.1. Использует современные методы поиска, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных (с учетом основных требований информационной безопасности)	Знать: основные методы обеспечения информационной безопасности Знать: основные методы организации работы программных средств удаленного коллективного доступа

4. **Объем дисциплины** 5з.е., в том числе 90 академических часов на контактную работу обучающихся с преподавателем, 90 академических часа на самостоятельную работу обучающихся.

5. **Формат обучения** очный

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

№ п/ п	Наименование разделов и тем	Трудоемкость (в академических часах) по формам занятий					Форма текущего контроля
		Контактная работа во взаимодействии с преподавателем (с разбивкой по формам и видам)				Само- стоя- тель- ная работа	
		Лек- ции	Семи- на- ры	Лабора- торная работа	Практи- ческие занятия		
1	Общие принципы работы ЭВМ	6			12	12	Выполнение заданий, тест, контрольные
2	Алгоритмы и структуры данных	12			24	22	Выполнение заданий, тест, контрольные
3	Численные методы	8			16	14	Выполнение заданий, тест, контрольные
4	Язык R для задач математического моделирования	4			8	4,5	Выполнение заданий, тест, контрольные
Промежуточная аттестация						1,5*	Экзамен, зачет
Итого:		30			60	54	144

*Часы на проведение промежуточной аттестации выделяются из часов самостоятельной работы обучающегося.

Подробное содержание разделов и тем дисциплины:

Раздел 1. Общие принципы работы ЭВМ

Логика решения задач при помощи ЭВМ. Алгебра логики и булевы функции. Языки программирования. Трансляторы и среды разработки. Синтаксис. Скалярные типы данных. Логические операторы, условный оператор, циклический оператор. О-нотация, сложность алгоритмов по памяти и скорости.

Раздел 2. Алгоритмы и структуры данных

Тема 1. Векторы

Массивы. Основные принципы работы с массивами: функция конкатенации, векторизация. Элементарные действия с векторами: сортировка, суммирование.

Тема 2. Алгоритмы с векторами

Линейный поиск. Разностные массивы и префиксные суммы. Методы нескольких указателей. Бинарный поиск.

Тема 3. Структуры данных

Матрицы. Алгоритмы с матрицами. Элементы линейной алгебры. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Таблицы, принципы работы с данными.

Тема 4. Структура программного кода

Рекурсия и динамическое программирование. Процедурное и структурное программирование. Основные черты и отличия от других парадигм программирования.

Раздел 3. Численные методы

Функции и их графики. Построение касательной к функции в некоторой точке. Решение нелинейных уравнений. Метод деления пополам. Метод Ньютона. Численное интегрирование и дифференцирование

Раздел 4. Язык R для задач математического моделирования

Функция `c()`. Списки. Функция `list()`. Таблицы. Функция `frame()`. Работа с файлами. Выгрузка и загрузка данных. Чтение из файла.

7. Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине:

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля:

Рекомендуемые темы:

1. Общие принципы решения задач при помощи ЭВМ.
2. Алгебра логики, кодирование и обработка информации.
3. Работа с массивами.
4. Применение линейной алгебры для алгоритмов математического моделирования.
5. Численные методы решения математических задач.
6. R, работа с данными, чтение данных, выгрузка и загрузка данных, построение таблиц и графиков.

7.2. Типовые контрольные вопросы, задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации:

1. Реализовать алгоритм решения квадратного уравнения для произвольного возможного набора входных данных. Проверить условия корректности входных параметров. Вывести все решения в порядке возрастания при их наличии.
2. Разбить произвольное число на простые множители. Вывести набор множителей в порядке возрастания.
3. Найти числа вида $x = 3^n 17^m + 2$ в диапазоне $[2000000, 5000000]$.
4. Проверить, является ли сумма цифр числа кратной некоторому числу.
5. Найти все элементы массива с заданными характеристиками.
6. Отсортировать два массива и объединить их в один отсортированный массив.

$$[7 \ 1 \ 13 \ 8 \ 2]; [5 \ 4 \ 12 \ 9]$$

7. Реализовать алгоритм поиска скалярного произведения двух векторов, проверить ортогональность двух заданных векторов.

$$(5 \ 2 \ -3); (4 \ -4 \ 4)$$

8. Построить массив префиксных сумм для заданного массива. Найти количество подмассивов с нулевой суммой.

$$[7 \ -4 \ 0 \ -3 \ 3 \ 2]$$

9. Найти заданный элемент в отсортированном массиве при помощи алгоритма бинарного поиска.

10. Перемножить две матрицы и транспонировать результат.

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 5 \\ 4 & 0 & 7 \\ 9 & 3 & 0 \end{pmatrix}; \begin{pmatrix} 6 & 4 \\ 1 & 0 \\ 2 & 8 \end{pmatrix}$$

11. Решить систему линейных алгебраических уравнений.

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 5 \\ 4 & 0 & 7 \\ 9 & 3 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 7 \\ 11 \\ 9 \end{pmatrix}$$

12. Вывести n первых элементов последовательности чисел Фибоначчи.

13. Построить график функции $y = \cos x$, построить касательную к графику в точке $x = 3$.

14. Решить уравнение.

$$x^3 - 10x^2 + 31x - 30 = 0$$

15. Составить таблицу успеваемости группы.

8. Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине:

В таблице представлена шкала оценивания результатов обучения по дисциплине. Уровень знаний обучающегося оценивается на "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Оценка "отлично" выставляется, если обучающийся демонстрирует сформированные систематические знания, умения и навыки их практического использования. Оценка "хорошо" ставится, если при демонстрации знаний, умений и навыков студент допускает отдельные неточности (пробелы, ошибочные действия) непринципиального характера. При несистематических знаниях, демонстрации отдельных (но принципиально значимых навыков) и затруднениях в демонстрации других навыков выставляется оценка «удовлетворительно». Оценка "неудовлетворительно" ставится, если знания и умения фрагментарны, а навыки отсутствуют.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине				
Оценка РО и соответствующи е виды оценочных	2	3	4	5

средств				
Знания	Отсутстви е знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированны е систематические знания
Умения	Отсутстви е умений	В целом успешное, но не систематическо е умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиальног о характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки (владения, опыт деятельности)	Отсутстви е навыков (владений, опыта)	Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта)	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированны е навыки (владения), применяемые при решении задач

9. Ресурсное обеспечение:

- Перечень учебной литературы:
 - Алгоритмы и структуры данных / Н. Вирт; Пер. с англ. Д.Б. Подшивалова, М.: Мир, 1989
 - Введение в алгебру: [учебник]: в 3 ч.: Ч.2. Линейная алгебра / А. И. Кострикин - Изд. 4-е, стер. М.: Изд-во МЦНМО, 2021
 - Наглядная статистика. Используем R! / А. Б. Шипунов [и др.] М.: ДМК, 2012
 - Введение в статистическое обучение с примерами на языке R: [пер. с англ.] / Джеймс Г. [и др.] М.: ДМК-Пресс, 2016
 - Архитектура компьютера / Э. Таненбаум, Т. Остин; [пер. с англ. Е. Матвеева] - 6-е изд. СПб. [и др.]: Питер, 2022
- Описание материально-технической базы: компьютерный класс.

10. Язык преподавания: русский

11. Преподаватель (преподаватели):

Удалов Артем Сергеевич, младший научный сотрудник, механико-математический факультет, кафедра газовой и волновой динамики

Маслов Сергей Алексеевич, младший научный сотрудник, механико-математический факультет, кафедра газовой и волновой динамики

12. Разработчики программы:

Удалов Артем Сергеевич, младший научный сотрудник, механико-математический факультет, кафедра газовой и волновой динамики

13. Краткая аннотация дисциплины:

Целью дисциплины является освоение теоретических и практических основ программирования. В рамках этого курса рассматриваются общие принципы работы ЭВМ и парадигмы программирования, различные структуры данных, а также алгоритмы для работы с ними, численные методы, основы языка R и его применение в задачах статистики. Курс дает представление о методах современной прикладной информатики и способствует развитию навыков необходимых для проведения самостоятельных научных исследований с использованием информационных технологий. В рамках практических занятий рассматривается набор заданий, направленных на освоение ЭВМ. Это способствует закреплению теоретического материала и приобретению умений по решению прикладных задач математического моделирования.