

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

УТВЕРЖДАЮ  
и.о. декана Геологического факультета  
чл.-корр. РАН \_\_\_\_\_/Н.Н.Ерёмин/  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Информатика**

**Computer Science**

Автор-составитель: Шустов Н.Л.

**Уровень высшего образования:**  
*Бакалавриат*

**Направление подготовки:**  
**05.03.01 Геология**

**Направленность (профиль) ОПОП:**  
**Геофизика**

Форма обучения:

***Очная***

Рабочая программа рассмотрена и одобрена  
Учебно-методическим Советом Геологического факультета  
(протокол № \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_)

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 «Геология» (*программы бакалавриата, магистратуры, реализуемой последовательно по схеме интегрированной подготовки*).

ОС МГУ утвержден решением Ученого совета МГУ имени М.В.Ломоносова от \_\_\_\_\_ 2023 года (протокол №\_\_).

Год приема на обучение: 2023

## Цель и задачи дисциплины

**Целью** курса Информатика является теоретическое и практическое освоение основных приемов кодирования на языках высокого уровня (C, C++, C#) и общих подходов в разработке программного обеспечения (ПО).

### Задачи :

1. Теоретическое и практическое освоение основных приемов кодирования на языках высокого уровня (C, C++, C#) алгоритмов решения геофизических задач с целью понимания основных подходов в современном программировании при разработке специального программного обеспечения (ПО) совместно с профессиональными разработчиками ПО, а также для оперативного освоения специализированного стандартного ПО.
2. Приобретение практических навыков кодирования простейших программных продуктов для использования в повседневной геофизической деятельности.

### Краткое содержание дисциплины (аннотация):

В курсе «Информатика» излагаются основы проектирования современного программного обеспечения и основы кодирования алгоритмов на одном из языков семейства C. В ходе обучения рассматриваются:

- общее устройство современных персональных компьютеров;
- основные программные системы, обеспечивающие работоспособность персональных компьютеров, в том числе взаимодействие с операционными системами;
- этапы разработки программного обеспечения;
- среда программирования (редактор текста, компилятор, редактор связей, отладчик);
- основные операторы алгоритмических языков;
- основы объектно-ориентированного программирования;
- особенности разработки программного обеспечения в области решения геофизических задач.

**1. Место дисциплины в структуре ОПОП** – относится к математическому блоку базовой части ОПОП, является обязательной для освоения. Курс II, семестр - 3.

**2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия:** базируется на знаниях по дисциплинам: «Высшая математика», «Аналитическая геометрия», «Линейная алгебра», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Физика», «Иностранный язык».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.**

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы (показатели) достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине, сопряженные с компетенциями
ОПК-1.Б Способен применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания	Б.ОПК-1. И-1. Использует базовые знания фундаментальных разделов наук естественнонаучного и математического циклов в	<i>Знать:</i> основы объектно-ориентированного программирования. <i>Уметь:</i> формировать поля данных и основные функции

естественно-научного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач (формируется частично).	профессиональной деятельности <b>Б.ОПК-1. И-2.</b> Использует базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле в профессиональной деятельности	программного объекта в соответствии с решаемой геофизической задачей.
<b>ОПК-3.Б</b> Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности в соответствии с профилем подготовки.	<b>Б.ОПК-3. И-1.</b> Использует типовые подходы и методы при решении задач профессиональной деятельности. <b>Б.ОПК-3. И-3.</b> Владеет базовыми навыками обработки и интерпретации информации при решении стандартных задач профессиональной деятельности в соответствии с профилем подготовки.	<b>Знать:</b> Основные операторы, библиотеки функций одного из алгоритмических языков. <b>Уметь:</b> Применять приемы кодирования алгоритмов геофизических задач в рамках одного из алгоритмических языков программирования и использовать соответствующую среду программирования.
<b>ОПК-6.Б</b> Способен использовать в профессиональной деятельности информационно-коммуникационные технологии, в т.ч. ГИС-технологии.	<b>Б.ОПК-6. И-1.</b> Использует знания информационно-коммуникационных технологий для решения стандартных задач профессиональной деятельности. <b>Б.ОПК-6. И-2.</b> Пользуется стандартными программными продуктами в области ГИС-технологий для обработки и визуализации геологических данных	<b>Владеть:</b> информационно-коммуникационными технологиями, в т.ч. ГИС-технологиями при решении различных геофизических задач.

**4. Объем дисциплины** составляет 4 з.е., в том числе 54 академических часов лекции, 54 академических часа практические занятия и 36 часов самостоятельная работа студентов. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

**5. Формат обучения** не предполагает электронного обучения и использования дистанционных образовательных технологий (за исключением форс-мажорных обстоятельств – пандемии и т.п.)

**6. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий**

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины  Форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	В том числе								
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) <i>Виды контактной работы, часы</i>				Самостоятельная работа обучающегося <i>Виды самостоятельной работы, часы</i>				
		Занятия лекционного типа	Занятия практического типа	Занятия семинарского типа	Всего	Расчетно-графические работы	Работа с литературой (включая подготовку доклада)	Подготовка реферата	Подготовка к контрольному опросу	Всего
Тема 1. Общее устройство компьютера, BIOS, операционная система, оболочки операционных систем.	<b>4</b>	4			<b>4</b>					
Тема 2. Алгоритм разработки программного обеспечения. Алгоритмические языки. Среда программирования, работа с ней.	<b>6</b>	4	2		<b>6</b>					
Тема 3. Текстовый и графический режимы работы компьютеров. Файловая система. Правила наименования в программировании.	<b>10</b>	6	2		<b>8</b>	2				<b>2</b>
Тема 4. Типы переменных, основные операторы	<b>34</b>	10	16		<b>26</b>	8				<b>8</b>

алгоритмического языка.										
Тема 5: Работа с файловой системой. Обработка текстовых и двоичных файлов.	<b>18</b>	6	8		<b>14</b>	4				<b>4</b>
Тема 6. Массивы, списки. Динамическое и статическое выделение памяти.	<b>18</b>	6	8		<b>14</b>	4				<b>4</b>
Тема 7. Объектно-ориентированное программирование.	<b>18</b>	6	8		<b>14</b>	4				<b>4</b>
Тема 8. Кодирование графических функций.	<b>16</b>	6	6		<b>12</b>	4				<b>4</b>
Тема 9. Разработка геофизического программного обеспечения	<b>14</b>	6	4		<b>10</b>	4				<b>4</b>
Промежуточная аттестация <i>экзамен</i>	<b>6</b>	<i>Письменный экзамен</i>				<b>6</b>				
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>108</b>				<b>36</b>				

## Содержание лекций

**Тема (раздел) 1.** Общее устройство компьютера, BIOS, операционная система, оболочки операционных систем. Схема устройства компьютера, описание основных компонентов, идея событийно-управляемых систем. Назначение системного программного обеспечения, взаимодействие системных программных продуктов. Системный диск, правила работы с ним. Правила наименования файлов и директорий. Особенности текстового и графического режимов работы компьютеров, графическая система, устройство компьютерного монитора. Назначение современных оболочек операционных систем, машинно-независимый подход в программировании.

**Тема (раздел) 2.** Алгоритм разработки программного обеспечения. Алгоритмические языки. Среда программирования, работа с ней. Основные этапы разработки программного обеспечения: техническое задание, математический аппарат, описание входных и выходных данных, интерфейс пользователя, алгоритм работы программы, кодирование, тестовые примеры, отладка, документация, сопровождение. Состав среды программирования: текстовый редактор, компилятор, редактор связей, отладчик. Комментарии в тексте программ. Особенности оформления текстов программ.

**Тема (раздел) 3.** Текстовый и графический режимы работы компьютеров. Файловая система. Правила наименования в программировании. Текстовый и графические режимы программирования. Оптимизация программного обеспечения по скорости работы и режиму использования оперативной памяти. Устройство файловой системы, таблица FAT. Бинарные и текстовые файлы. Правила и стили наименования переменных и функций.

**Тема (раздел) 4.** Типы переменных, основные операторы алгоритмического языка. Типы переменных: int, float, double, char, string. Память, занимаемая переменными, объявления переменных, инициализация переменных. Операторы if, while, for, do, switch, break, continue. Арифметические и логические операторы. Специальные операторы работы с памятью.

**Тема (раздел) 5.** Работа с файловой системой. Обработка текстовых и двоичных файлов. Библиотечные функции для работы с файлами. Создание и ликвидация каналов связи с файлами. Функции для чтения и записи файлов. Особенности оптимизации программ по скорости работы и экономии памяти при работе с файлами.

**Тема (раздел) 6.** Массивы, списки. Динамическое и статическое выделение памяти. Объявление и инициализация массивов. Типы массивов: статические, динамические, массивы-списки. Обращение к элементам массивов. Расположение массивов в памяти компьютера. Скорость работы с массивами. Особенности работы с динамическим выделением памяти, освобождение памяти.

**Тема (раздел) 7.** Объектно-ориентированное программирование. Идея и алгоритм разработки программных объектов. Понятие классов. Объявление шаблона класса. Экземпляры класса. Преимущества объектно-ориентированного программирования. Особенности применения объектно-ориентированного программирования в геофизических задачах. Библиотечные программные объекты. Особенности применения класса DateTime в геофизических задачах. Решение проблем региональной локализации программного обеспечения.

**Тема (раздел) 8.** Кодирование графических функций. Кодирование простых графических функций в ручном режиме. Масштабирование при работе с графикой. Работа с графическими библиотеками. Основные библиотечные классы для рисования графиков. Оформление графиков: подписи осей, легенды.

**Тема (раздел) 9.** Разработка геофизического программного обеспечения. Особенности разработки геофизического программного обеспечения. Требования к пользовательскому интерфейсу. Проблема переносимости программ. Разработка типовой геофизической задачи с использованием объектно-ориентированного подхода.

Программные проекты, содержащие несколько файлов. Структурирование программных продуктов.

## **7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине**

### **7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.**

Текущий контроль усвоения дисциплины осуществляется при сдаче каждым студентом выполненных расчетных работ.

#### ***Примерный перечень вопросов для проведения текущего контроля:***

1. Особенности разработки геофизического программного обеспечения.
2. Особенности разработки геофизического программного обеспечения.
3. Преимущества объектно-ориентированного программирования.
4. Особенности применения класса DateTime в геофизических задачах.
5. Типы массивов: статические, динамические, массивы-списки. Обращение к элементам массивов.
6. Особенности оптимизации программ по скорости работы и экономии памяти при работе с файлами.
7. Типы переменных, основные операторы алгоритмического языка.
8. Текстовый и графические режимы программирования.
9. Алгоритмические языки.
10. Схема устройства компьютера, описание основных компонентов, идея событийно-управляемых систем.

#### ***Расчетные домашние задания:***

1. Разработка программы нахождения корней квадратного уравнения.
2. Разработка программы вычисления функции  $\sin$  методом разложения в ряд.
3. Разработка программы сортировки данных в массиве.
4. Разработка программы чтения из файла и записи в файл массивов.
5. Разработка объектно-ориентированной библиотеки работы с комплексными числами.
6. Разработка программы рисования графиков по данным из массива.
7. Разработка программы учета вариаций магнитного поля с графическими построениями.

#### ***Примерные темы курсовых работ:***

1. Интерпретация данных метода электрического поля для модели поляризованной сферы.
2. Оценка влияния бесконечности на измерения трехэлектродной установки
3. Решение задачи обнаружения слабых сигналов способом обратных вероятностей
4. Сглаживание и предварительное выделение аномалий
5. Электрическое поле погруженного точечного источника
6. Расчет кажущегося сопротивления для установки срединного градиента над вертикальным контактом двух сред
7. Глубинность вертикальных электрических зондирований
8. Обработка данных вызванной поляризации во временной области
9. Первичная обработка данных магнитометра
10. Решение прямой задачи магнитотеллурического зондирования для двухслойной модели
11. Генератор сигналов специальной формы
12. Анализатор спектра сигналов
13. Обработка данных спектральной вызванной поляризации
14. Сглаживание методом скользящего среднего

15. Введение поправки за вариации магнитного поля в данные аэромагниторазведки
16. Магнитное поле сферы
17. Обработка полевых гравиметрических данных
18. Учет поправки за сползание нуля-пункта гравиметра
19. Расчёт магнитного поля шара на плоскости
20. Решение прямой задачи гравиразведки от бесконечной прямоугольной призмы.
21. Расчет локальных аномалий гравитационного поля для двумерной задачи

**7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.**

*Примерный перечень вопросов при промежуточной аттестации (экзамен):*

1. Схема устройства компьютера. Назначение основных блоков.
2. Схема взаимодействия системных программных продуктов.
3. Текстовый и графический режимы работы компьютера.
4. Устройство файловой системы. Правила наименования файлов.
5. Основные этапы разработки программного обеспечения.
6. Среда программирования.
7. Основные типы переменных.
8. Особенности работы с оператором if.
9. Особенности работы с операторами цикла.
10. Оператор switch.
11. Арифметические и логические операторы.
12. Статическое и динамическое выделение памяти.
13. Массивы и их расположение в памяти компьютера. Обращение к элементам массивов.
14. Массивы типа список.
15. Библиотечные функции для работы с файлами.
16. Идея объектно-ориентированного программирования.
17. Понятие классов. Объявление шаблона класса. Экземпляры класса.
18. Применение программных объектов в геофизике.
19. Применение класса DateTime.
20. Кодирование графических функций.

**Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (экзамен).**

Результаты обучения, соответствующие виды оценочных средств	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
<b>Знания</b> (письменный опрос)	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Систематические знания
<b>Умения</b> (письменный опрос)	Умения отсутствуют	В целом успешное, но не систематическое умение, допускает неточности непринципиального характера	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы.	Успешное умение.

<b>Навыки (владения, опыт деятельности (письменный опрос)</b>	Навыки владения отсутствуют	Фрагментарное владение методикой, наличие отдельных навыков	В целом сформированные навыки.	Свободное владение и использование.
---	-----------------------------	---	--------------------------------	-------------------------------------

## 8. Ресурсное обеспечение:

### А) Перечень основной и дополнительной литературы.

#### - основная литература:

1. Горбунов А.А. Курс «Информатика». Часть 1. Программирование на языке С: конспект лекций. Москва, 2006. 156 стр. Имеется в кафедральном фонде.
2. Марченко А.Л. Основы программирования на С# 2.0 : учебное пособие. Москва, 2007г. : Интернет-университет информ. Технологий. Имеется в кафедральном фонде.

#### - дополнительная литература:

1. Никлаус Вирт. Алгоритмы и структуры данных. / Пер. с англ. Ткачев Ф. В. — М.: ДМК Пресс, 2010. — 272 с.

### Б) Перечень программного обеспечения:

#### - лицензионное

1. Операционная система MICROSOFT

#### - нелицензионное и свободного доступа

1. Среда программирования MICROSOFT VISUAL STUDIO C#
2. Система обучения кодированию SOLOLEARN

### В) Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем: нет

### Г) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: нет

### Д) Материально-техническое обеспечение:

Учебная аудитория (компьютерный класс) с мультимедийным проектором и объединенными в сеть не менее 12 компьютеров с доступом в сеть «ИНТЕРНЕТ»

## 9. Язык преподавания – русский.

**10. Преподаватели:** Ответственный за курс — Шустов Николай Львович (научный сотрудник кафедры Геофизики), преподаватели: Шустов Николай Львович, Волков Сергей Игоревич.

**11. Разработчик программы:** Шустов Николай Львович, научный сотрудник