

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

УТВЕРЖДАЮ
И.о. декана Геологического факультета
Член-корреспондент РАН



[Signature] /Н.Н. Еремин/

«28» сентября 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Информатика

Автор-составитель: Шустов Н.Л., Марченко А.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 № 5, 28.09.2023)

Москва

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, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки*)

Год приема на обучение – 2023.

© Геологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова
Программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения факультета.

Цель и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Информатика» является получение основных знаний по применению наиболее распространенных языков программирования высокого уровня, необходимых для квалифицированного использования и составления программных продуктов, необходимых при обработке и интерпретации геофизических данных.

Задачами освоения дисциплины «Информатика» являются:

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.
3. Приобретение практических навыков работы со стандартным ПО (текстовый редактор, редактор таблиц (СУБД), графические редакторы).

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО – базовая часть, математический и естественнонаучный цикл, обязательная дисциплина, курс – II, семестр – 3.

2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:

освоение дисциплин «Математический анализ часть 1, часть 2», «Линейная алгебра», «Вычислительная математика», «Аналитическая геометрия», «Дифференциальные уравнения», «Теория комплексного переменного».

3. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.

Компетенции выпускников, формируемые (полностью или частично) при реализации дисциплины:

ОПК-3.Б Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности в соответствии с профилем подготовки (формируется частично),

ОПК-4.Б Способность применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественно-научного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач (формируется частично).

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Знать: общий принцип построения архитектуры современных персональных компьютеров (ПК), общий алгоритм решения с применением ПК (программирования) геофизических задач, схему построения современной среды программирования, основные операторы и основы синтаксиса языков программирования C, C++, C#, основы объектно-ориентированного подхода в программировании.

Уметь: определять степень сложности программирования геофизической задачи и выбирать соответствующий способ ее решения (самостоятельное кодирование, заказ разработки специального ПО, использование стандартного ПО), кодировать простейшие алгоритмы геофизических задач, использовать стандартное ПО для современных ПК при решении геофизических задач, организовать постановку и разработку технического задания при необходимости совместной с профессиональными программистами разработки специализированного ПО.

Владеть: навыками работы со средами программирования для языков C, C++, C#, навыками работы с текстовыми редакторами для кодирования программ, компиляторами, редакторами связи и отладчиками для соответствующих языков, системой он-лайн помощи и навыками кодирования простейших алгоритмических задач.

4. Формат обучения – лекционные и практические занятия.

5. Объем дисциплины (модуля) составляет **4 з.е. 144** академических часа, в том числе **108**

академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (**54** часа – занятия лекционного типа, **54 часа** – практические занятия), **36** академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

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

Краткое содержание дисциплины (аннотация):

Дисциплина «Информатика» включает в себя ознакомление (теоретическое и практическое) обучаемых с основами построения архитектуры современных вычислительных систем, основами проектирования и разработки программных продуктов и их сопровождения, основами кодирования на языках программирования С, С++ и С#. Кроме того, в программу обучения входит обучение работы с основными стандартными программными продуктами, используемые при обработке и интерпретации геофизических данных. Предусмотрен переход от классического программирования к объектно-ориентированному. Изучение всех основных операторов языков и некоторых стандартных библиотечных функций сопровождается практическими занятиями.

Наименование и краткое содержание разделов дисциплины (модуля) Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы			
		Занятия лекционного типа	Практические занятия	Всего	
Устройство компьютера, общий алгоритм решения задач		3	2	5	1
Среда программирования, язык С		4	4	8	1
Основные операторы языка С		5	6	11	1
Статическое и динамическое выделение памяти		6	5	11	2, Собеседование и прием практических работ
Работа с файлами		4	4	8	1
Работа с массивами		4	4	8	1
Структуры и списки		4	5	9	2, Собеседование и прием практических работ
Двоичные потоки данных		4	4	8	1
Постановка задач для курсовых работ		3	2	5	4
Работа со стандартным ПО		5	6	11	2
Объектно-ориентированное программирование в среде С#		4	4	8	2
Разработка собственного специализированного ПО и защита курсовых работ		4	4	8	4, Собеседование и прием практических работ
Использование графических возможностей компьютера в программировании		4	4	8	4, Собеседование и прием практических работ
Промежуточная аттестация экзамен					10 часов Курсовая работа Дисциплина
Всего		54	54	108	
Итого	144	108		-	36

Содержание разделов дисциплины:

Устройство компьютера, общий алгоритм решения задач.

Общее устройство современных компьютерных систем. Блок-схема.

Общий алгоритм решения задач с применением вычислительной техники от постановки задачи до сопровождения готового программного продукта. Блок-схема.

Среда программирования, язык С.

Понятие операционной системы и программного обеспечения.

Языки высокого и низкого уровня. Место языка С среди других алгоритмических языков. Последовательность действий при кодировании и отладке программ. Понятие среды программирования как пакета ПО для разработки. Изучение основных элементов среды программирования.

Основные операторы языка С.

Понятие операторов и операндов. Функции. Библиотечные функции. Зарезервированные слова. Типы данных. Выделение памяти при объявлении переменных. Объявление переменных. Инициализация переменных.

Основные операторы языка С. Оператор присваивания. Арифметические операторы. Логические операторы. Условные операторы. Операторы цикла.

Функции и их значение для алгоритмического программирования и для языка С. Объявление функций. Создание библиотек функций.

Статическое и динамическое выделение памяти.

Устройство оперативной памяти компьютера. Логика работы операционной системы при выделении памяти для прикладных задач. Прямое обращение к ячейкам памяти. Адресация ячеек памяти. Указатели. Обращение к переменным через указатели. Методы статического и динамического выделения памяти.

Работа с файлами.

Понятие канала связи с файлом (потока). Режимы открытия и закрытия файлов. Текстовые и бинарные (двоичные файлы). Рекомендации по присвоению имен файлам в различных операционных системах.

Работа с массивами.

Понятие массивов данных. Принцип размещения массивов в памяти и организация доступа к элементам массивов.

Структуры и списки.

Структура как объединение разнородных типов данных. Описание структур. Шаблоны структур. Актуальность использования структур в современных геофизических задачах программирования алгоритмов.

Возможности объединения данных и функций для работы с ними. Понятие конструктора и деструктора объектов.

Списки как оптимальный метод организации массивов. Обращение к элементам списков. Добавление элементов в начало или в конец списка. Удаление или добавление элементов в середине списка. Перестановки элементов в списке.

Двоичные потоки данных.

Понятие двоичного потока данных. Работа с бинарными файлами и потоками данных. Преимущества и недостатки двоичных потоков.

Работа со стандартным ПО.

Практическое изучение стандартного текстового редактора. Основные правила работы с текстами.

Изучения редактора таблиц (простой СУБД). Возможности применения СУБД для решения геофизических задач.

Стандартные графические редакторы и их использование для построения геофизических разрезов, графиков физических величин и для построения карт распространения геофизических полей.

Объектно-ориентированное программирование в среде С#.

Язык С#. Новый подход в построении программного обеспечения. Объекты и работа с ними.

Среда программирования для языка С#. Основные операторы. Работа с файлами и массивами.

Разработка собственного специализированного ПО и защита курсовых работ.

Самостоятельная разработка ПО, применяемого в геофизических задачах. Разработка технического задания. Совместимость программ. Переносимость программ. Сопровождение ПО и создание документации, сопровождающей ПО. Система выявления ошибок данных и ошибок исполнения программ. Оповещение пользователя о созданных ошибочных ситуациях при выполнении программ.

Использование графических возможностей компьютера в программировании.

Текстовый и графический подходы в программировании компьютерных систем. Управление компьютерной графикой. Алгоритмы построения графических объектов.

Рекомендуемые образовательные технологии

При реализации программы дисциплины «Информатика» используются различные образовательные технологии – во время аудиторных занятий занятия проводятся в виде лекций с использованием ПК и компьютерного проектора и практических занятий в компьютерном классе отделения Геофизики Геологического факультета МГУ с использованием специальных и стандартных программ, а самостоятельная работа студентов подразумевает работу под руководством преподавателей (консультации) в компьютерном классе Отделения Геофизики.

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

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего и промежуточного контроля успеваемости.

В течение преподавания дисциплины «Информатика» в качестве форм текущего контроля успеваемости студентов используется такая форма, как собеседование при приеме результатов лабораторных работ. По итогам обучения дисциплины "Информатика" в конце 3-его семестра проводится экзамен по практической и теоретической программе. В 4-ом семестре студенты защищают курсовые работы, представляющие собой разработку и создание ПО по конкретным геофизическим задачам под руководством преподавателей дисциплины и руководителей курсовой работы, назначаемых кафедрами.

Примерный перечень контрольных вопросов и заданий для проведения текущей и промежуточной аттестации:

1. Общее устройство компьютера.
2. Файлы, операционные системы, расширения имен файлов, загрузка программ
3. Текстовый и графический режимы работы,
4. Постановка задачи, разработка структуры данных, разработка алгоритма, кодировка, тестирование и сопровождение программ.
5. Редактор текста, компилятор, редактор связей, отладчик.
6. Типы данных (целые, вещественные, символьные, массивы, записи).
7. Блоки в языке СИ, функция main, комментарии, ключевые слова.
8. Библиотеки, команды препроцессора.
9. Основные операторы языка С.
10. Адресные операции, указатели.
11. Массивы, инициализация массивов, доступ к элементам массива
12. Функции, параметры, возврат значений.
13. Описание структуры, инициализация структуры.

14. Передача структуры в функцию.
15. Создание массивов структур и работа с ними.
16. Функции динамического выделения памяти.
17. Указатели при работе с динамической памятью.
18. Создание двумерных динамических массивов и работа с ними (индексация).
19. Объектно-ориентированное программирование.
20. Среда программирования C#.
21. Особенности создания объектов.
22. Работа с файлами в C#.
23. Графические приложения в C#.

Б) Примерные темы курсовых работ по разделам дисциплины «Информатика»:

1. Оценка влияния бесконечности на данные измерений трехэлектродной установкой.
2. Расчет кажущегося сопротивления при съемке методом вертикального контакта.
3. Численный гармонический анализ сигнала типа «меандр» в методе частотного зондирования.
4. Введение поправок за девиацию в данные аэромагнитной съемки.
5. Приведение данных съемки потенциала естественного поля к единому уровню.
6. Решение задачи обнаружения слабых сигналов способом обратных вероятностей.
7. Расчет плотности тока под центром симметричной установки.
8. Введение поправок за вариации в данные наземных магнитных съёмок.
9. Решение прямой задачи магнитотеллурического зондирования для двухслойной модели.
10. Определение средней глубины контакта.
11. Определение цены деления гравиметра по пунктам с известными значениями силы тяжести.
12. Отбраковка данных магнитотеллурических зондирований методом медианного осреднения.
13. Сглаживание и предварительное выделение аномальных зон.
14. Пересчет профильных данных на равномерную сеть.
15. Сглаживание поля в скользящем окне.
16. Конвертирование данных магнитометров разных производителей.
17. Обработка данных съемки градиента.
18. Трансформация кривых МТЗ.
19. Обработка результатов измерений, полученных с аппаратуры МЭРИ-24.
20. Обработка рядовой сети.
21. Построение средней и медианной кривых по данным метода ВЭЗ.
22. Расчет магнитного поля над телами простой формы.
23. Сглаживание кривой, полученной в результате аэромагнитной съёмки.
24. Вычисление горизонтальной производной по наблюдаемому полю.
25. Расчет двумерной прямой задачи гравirazведки от горизонтальной призмы.

2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине.

Результаты обучения	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
<p>Знания: Общих принципов построения архитектуры современных персональных компьютеров (ПК), общего алгоритма решения с применением ПК, программирования геофизических задач, схемы построения современной среды программирования, основных операторов и основы синтаксиса языков программирования С, С++, С#, основы объектно-ориентированного подхода в программировании.</p>	Знания отсутствуют.	Фрагментарные знания.	Общие, но не структурированные знания.	Систематические знания.
<p>Умения: определять степень сложности программирования геофизической задачи и выбирать соответствующий способ ее решения (самостоятельное кодирование, заказ разработки специального ПО, использование стандартного ПО), кодировать простейшие алгоритмы геофизических задач, использовать стандартное ПО для современных ПК при решении геофизических задач, организовать постановку и разработку технического задания при необходимости совместной с профессиональными программистами разработки специализированного ПО.</p>	Умения отсутствуют.	В целом успешное, но не систематическое умение, допускает неточности не принципиального характера.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять наиболее распространенные компьютерные программы для решения геофизических задач.	Успешное умение применять наиболее распространенные компьютерные программы для решения геофизических задач.
<p>Навыки (владения, опыт деятельности): Владение навыками работы со средами программирования для языков С, С++, С#, навыками работы с текстовыми редакторами для кодирования программ, компиляторами, редакторами связи и отладчиками для соответствующих языков, системой он-лайн помощи и навыками кодирования простейших алгоритмических задач.</p>	Навыки отсутствуют.	Фрагментарное владение навыками.	В целом сформированные навыки пользования современными компьютерами и программами общего назначения.	Владение навыками пользования современными компьютерами и программами общего назначения.

8. Ресурсное обеспечение:

А) Перечень основной и дополнительной литературы.

- основная литература:

1. Курс «Информатика». Горбунов А.А., Издательство МГУ, 2006 г.
2. Язык программирования С. Б.Керниган, Д.Ритчи, Издательство «Вильямс», 2009 г.
3. Алгоритмы+структуры данных=программы. Н.Вирт, Издательство «Мир», 1985 г.
4. Язык программирования С# 2010 и платформа .NET 4.0. Издательство «Вильямс», 2010 г.

- дополнительная литература:

Б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Операционная система Windows, среда программирования С, среда программирования С#.

В) Материально-техническое обеспечение

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Информатика» используются: компьютерный класс отделения Геофизики, библиотека Геологического факультета Московского Государственного Университета имени М.В.Ломоносова, специализированные лаборатории кафедр Отделения Геофизики – магниторазведки, гравиразведки, электроразведки, сейсморазведки.

9. Язык преподавания – русский.

10. Преподаватели – преподаватели и сотрудники Отделения Геофизики Геологического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова.

11. Автор программы – Шустов Н.Л., Марченко А.Л.