



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный горный университет»
(УГГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методическому комплексу


С.А. Упров

28 октября 2022 г.

ПРОГРАММА
вступительного испытания
по предмету

«Информационные системы и технологии»

для поступающих на программы магистратуры
2023-2024 учебный год

Екатеринбург

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ АБИТУРИЕНТА

Абитуриент должен иметь представление:

- о роли информатики и информационных технологий в современном мире;
- о способах представления различных видов информации на компьютерных носителях;
- об архитектуре, аппаратном и программном обеспечении современных компьютеров;

Абитуриент должен знать:

- принципы построения аналитико-имитационных моделей информационных процессов, основные классы моделей и методы моделирования, методы формализации, алгоритмизации и реализации моделей на ЭВМ;
- способы записи алгоритмов и конструирования программ с использованием различных алгоритмических языков;
- основные принципы организации и функционирования вычислительных систем, комплексов и сетей ЭВМ;
- характеристики, возможности и области применения наиболее распространенных классов и типов ЭВМ в информационных системах;
- формы представления, хранения, передачи и преобразования информации в компьютерных системах;
- архитектуру, основные устройства, системное программное обеспечение персонального компьютера и компьютерных сетей;
- методы разработки алгоритмов и программ, основные информационные и управляющие структуры алгоритмов;
- средства описания данных и действий в языках программирования высокого уровня;
- основные алгоритмы решения типовых задач и способы их реализации;
- виды программного обеспечения, для решения математических и инженерно-технических задач.

Абитуриент должен уметь использовать:

- методы и средства разработки алгоритмов и программ, современные технологии программирования информационных систем;
- современные системные программные средства и операционные системы;
- сетевые программные и технические средства информационных систем;

Абитуриент должен иметь опыт:

- применения математических моделей и методов анализа, синтеза и оптимизации детерминированных и случайных информационных процессов;
- моделирования информационных систем на современных ЭВМ на базе аналитико-имитационного подхода;
- выбора технологии программирования и инструментальных программных средств высокого уровня для задач проектирования информационных систем и их элементов.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Введение. Роль информационных и компьютерных технологий в развитии общества. История развития информационных и компьютерных систем и технологий. Государственная концепция информатизации общества.

Раздел 1. Понятие информации, общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации.

1.2. Основные концепции определения информации. Информация и управление. Определение количества и качества информации (формулы Хартли и Шеннона). Единицы измерения информации. Определение цены информации.

1.3. Информационные ресурсы и информационные системы. Определение информационных ресурсов и информационных систем. Структура информационных систем. Концепция создания единой информационной системы недропользования России (ЕИСН). Структура и ресурсы Государственного банка цифровой геологической информации (ГБЦГИ). Правовые основы, регулирующие рынок информационных услуг.

1.4. Представление числовой информации в компьютерных системах. Двоичная, десятичная и шестнадцатеричная системы счисления. Способы перевода чисел из одной системы счисления в другую. Целые и вещественные числа. Форматы представления чисел в компьютерных системах.

1.5. Представление текстовой и звуковой и графической информации в компьютерных системах. Кодирование символов латинского алфавита. Структура таблицы ASCII-кодов. Кодирование символов кириллицы и алфавитов других языков. Структура юникода. Технология преобразования звуковой информации из аналоговой в цифровую форму. Стандарты дискретизации и квантования звука. Форматы представления звуковой информации на цифровых носителях. Форматы представления графической информации. Представление графической информации в векторном формате. Векторные шрифты. Цифровые модели представления изображений в растровом формате. Форматы и типы графических файлов.

1.6. Преобразование информации в компьютерных системах. Правила двоичной арифметики (операции сложения, умножения, вычитания). Логические операции при преобразовании информации (отрицание, дизъюнкция, конъюнкция, исключающее ИЛИ). Методы сжатия информации на компьютерных носителях (последовательные и энтропийные алгоритмы сжатия). Архиваторы и их виды.

Раздел 2. Технические и программные средства реализации информационных процессов.

2.1. Структура вычислительной системы (ВС). Основные устройства вычислительной системы и их назначение. Понятие конфигурации ВС. Центральный процессор и его архитектура. Процессоры CISC и RISC архитектуры. Основные характеристики процессоров (разрядность, частота, конвейеризация, параллелизм, КЭШ). Технологии MMX, SSE, HT. Структура и назначение основной памяти ВС, ее характеристики. Структура и характеристики системной шины.

2.2. Внешние запоминающие устройства вычислительных систем. Накопители на магнитных дисках (физические принципы записи и чтения информации, адресация информации на магнитных дисках, основные характеристики). Накопители на магнитооптических дисках. Оптические носители информации (CD и DVD диски). Основные форматы оптических дисков. Флэш память (принципы хранения информации, структура, основные типы).

2.3. Устройства ввода и вывода информации. Принципы вывода информации в электронно-лучевых и жидкокристаллических видеомониторах. Основные характеристики видеомониторов и видеоадаптеров. Клавиатуры (типы и характеристики). Виды манипуляторов. Принтеры (матричные, струйные и лазерные). Плоттеры и графопостроители. Устройства мультимедиа.

2.4. Характеристика общесистемного программного обеспечения информационных технологий. Понятие операционной системы и ее место в аппаратно-программном обеспечении компьютера. Принципы взаимодействия пользователя, аппаратных ресурсов и системного программного обеспечения. Структура и назначение основных элементов операционной системы. Загрузка и размещение основных компонентов операционной системы в памяти компьютера (резидентные и транзитные компоненты).

2.5. Реализация основных функций операционной системы. Управление хранением информации на внешних носителях (понятие файла и файловой системы).

идентификация файлов, операции с файлами, типы файловых систем). Управление процессами (понятие процесса, контекст процесса, состояния процесса, способы организации выполнения нескольких процессов в многозадачных операционных системах). Управление памятью в многозадачных операционных системах.

2.6. Характеристики операционных систем. Классификация операционных систем по виду аппаратных платформ, по особенностям архитектуры, по назначению, по особенностям управления процессами и памятью. Структура и назначение наиболее известных операционных систем (MS DOS, WINDOWS-95, 98, NT, XP, Vista, UNIX, Linux).

2.7. Прикладное программное обеспечение. Назначение прикладного программного обеспечения. Адаптация прикладного программного обеспечения в среде операционных систем. Характеристика программного обеспечения Microsoft Office. Графические редакторы. Средства создания мультимедийных приложений. **(2 часа)**.

Раздел 3. Локальные и глобальные сети ЭВМ.

3.1. Локальные сети ЭВМ. Задачи, решаемые при создании компьютерных сетей. Техническое обеспечение вычислительных сетей (сетевые адаптеры, модемы, концентраторы, маршрутизаторы, средства передачи данных). Основные топологии локальных вычислительных сетей (звезда, шина, кольцо). Базовая модель коммуникационного протокола. Протоколы прикладного, сеансового, сетевого и транспортного уровней. Технология обмена информацией в компьютерных сетях. Контроль качества транспортировки информации. **(2 часа)**.

3.2. Глобальная сеть Интернет. История создания и характеристика международной компьютерной сети Интернет. Понятие IP-адреса и система доменных имен. Основные технологии работы в сети Интернет (электронная почта, FTP, telnet, WWW, телеконференции). Поиск информации в Интернет.

Раздел 4. Решение прикладных задач с использованием языков программирования высокого уровня.

4.1. Модели решения функциональных и вычислительных задач. Постановка задачи. Абстракция. Математическая формулировка задачи. Математическая модель решения задачи, свойства математической модели. Алгоритм. Свойства алгоритма: дискретность, детерминированность, результативность, массовость. Запись алгоритма на языке программирования. Отладка программы. Решение задачи.

4.2. Языки программирования высокого уровня. Определение языка программирования. Классификация языков программирования по поколениям (языки машинных кодов, языки символьного программирования, языки программирования высокого уровня, языки баз данных, языки логического программирования). Принципы компиляции и интерпретации в языках программирования. Средства подготовки программ.

4.3. Алфавит и основные конструкции языка Паскаль. Структура алфавита языка Паскаль. Определения основных конструкций языка (символы, лексемы, выражения, операторы). Виды лексем (зарезервированные слова, константы, переменные, строки символов, комментарии). Структура программы в языке Паскаль.

4.4. Базовые типы данных. Понятие типа данных. Значение типа данных для построения программы. Базовые типы в языке Паскаль (символьные, целочисленные, вещественные, логические). Описание базовых типов данных в программах, размещение в памяти данных разного типа и диапазоны их допустимых значений, особенности выполнения операций над данными разного типа.

4.5. Выражения в языке Паскаль. Правила записи арифметических выражений, операции, приоритеты операций. Использование функций в арифметических выражениях.

Логические операции и логические выражения в языке Паскаль. Приоритеты логических операций.

46. Операторы языка Паскаль. Оператор присваивания (структура, правила построения). Определение типа результата вычислений. Совместимость типов. Организация ввода и вывода с использованием стандартных потоков ввода вывода. Построение линейных программ с использованием операторов ввода с клавиатуры и выводом на видеомонитор. Оператор безусловного перехода. Метка. Условный оператор (полная и сокращенная структура). Правила записи условий. Оператор выбора (структура и правила построения). Построение разветвляющихся программ. Понятие циклических алгоритмов. Виды циклических алгоритмов. Операторы цикла (циклы с параметром, циклы с предусловием и циклы с постусловием).

47. Пользовательские типы данных. Особенности описания пользовательских типов данных. Перечисляемые типы, тип диапазон. Определение массивов. Одно и двух мерные массивы. Правила описания и использования массивов в программах. Примеры программ с пользовательскими типами данных. Записи.

48. Организация обмена данными с использованием дисковых файлов. Основные проблемы взаимодействия прикладной программы и файловой системы. Логическая структура дисковых файлов последовательного доступа. Понятие файловой переменной, связь файловой переменной и файла. Структура операторов ввода и вывода при взаимодействии с произвольными потоками данных. Использование управляющих символов файла в программах.

49. Комбинаторные алгоритмы. Алгоритмы поиска данных (линейный поиск, поиск с барьером, бинарный поиск). Алгоритмы сортировки данных (сортировка выбором, сортировка обменом, шейкерная сортировка, сортировка включением, сортировка Хоара, сортировка с использованием вектора индексов).

410. Операции над строками. Строковый тип данных. Структура строки. Операции над строками (определение длины, объединение строк, сравнение строк, преобразование строк и т.п.). Построение программ с использованием строковых данных. Примеры программ обработки текстов.

411. Процедурные типы. Понятие функции и процедуры. Определение функций и процедур в программах. Формальные и фактические параметры. Способы передачи параметров. Рекурсии и особенности их использования в программах. Модули.

412. Вывод на экран видеомонитора в графическом режиме. Характеристика графического режима. Инициализация графического режима и установка параметров вывода. Основные графические функции. Вывод текстовой информации.

413. Программное обеспечение и технологии программирования. Понятие технологии программирования. Процедурное, модульное и объектно-ориентированное программирование. Понятие класса и объекта. Инкапсуляция, наследование и полиморфизм классов. Понятие данных, методов и свойств класса.

414. Характеристика средств объектно-ориентированного программирования. Назначение и структура средств визуального проектирования программ на примере среды DELPHI. Интерфейс среды DELPHI (окно формы, окно кода, палитра компонент, инспектор объектов). Технология построения программных продуктов в среде DELPHI.

415. Отладка программ. Основные понятия. Источники ошибок в программах. Понятие надежной программы. Тестирование программ. Стратегия проектирования тестов. Правила отладки. Автономная отладка и тестирование программного модуля. Комплексная отладка и тестирование программного средства.

Раздел 5. Прикладное программное обеспечение инженерной деятельности.

5.1. Прикладное программное обеспечение математического моделирования. Характеристика пакетов прикладных программ для выполнения математических

вычислений и статистического анализа результатов измерений (MATHEMATICA, MAPLE, MatLab, MathCad, STATISTICA, SPSS, STADIA).

5.2. Организация математического эксперимента (на примере системы Mathcad). Структура графического интерфейса (главное меню, панель инструментов, рабочий лист, плавающие панели инструментов). Вычисление значений аналитических функций и построение графиков. Матричные операции. Функции обмена данными с внешними файлами. Численное дифференцирование и интегрирование. Аналитические преобразования (упрощение, дифференцирование, интегрирование, решение уравнений).

5.3. Базы данных. Проблемы обработки нечисловой информации. Определение системы управления базами данных (СУБД). Функции СУБД (управление данными на внешних носителях, буферизация, управление транзакциями, журнализация, поддержка языков баз данных). Структура СУБД. Виды СУБД (настольные, корпоративные, распределенные).

5.4. Модели данных. Понятие модели данных. Классификация моделей данных (инфологические, даталогические и физические модели). Характеристика дореляционных СУБД. Реляционные базы данных. Реляционная алгебра и ее роль в развитии теории баз данных. Основные понятия теории реляционных баз данных (отношение, тип данных, домен, атрибут, кортеж, первичный и вторичный ключ).

5.5. Технология формирования и эксплуатации баз данных. Проектирование и реализации решения задач обработки и анализа информации средствами СУБД. Средства эксплуатации СУБД (таблицы, формы, запросы, отчеты, макросы и модули). Характеристика современных коммерческих СУБД (ACCESS, ORACLE).

5.6. Основы защиты информации и сведений, составляющих государственную тайну. История и современное состояние в области информационной безопасности. Категории безопасности информации и информационных систем. Концепция безопасности информационных систем. Нормативно-правовые основы обеспечения информационной безопасности. Стандарты безопасности информационных систем (международные и российские). Требования к системам безопасности.

5.7. Методы защиты информации в компьютерных системах. Характеристика угроз информации в компьютерных системах. Понятие атаки на информационные ресурсы. Классификация атак. Организационные, физические, аппаратные, криптографические и программные средства защиты. Защита программных средств. Компьютерные вирусы и средства защиты от них.

Рекомендуемая литература

1. Информатика. Базовый курс. / Под ред. С.В. Симоновича. СПб., Питер.: 2008. 640 с.
2. Острейковский В.А. Информатика: Учебник для вузов. М.:2007. 511 с.
3. Немнюгин С.А. TurboPascal. Программирование на языке высокого уровня: Учебник для вузов. СПб: Питер.: 2004. 544 с.
4. Информационные технологии. Под ред. В. В. Трофимова - М.: Высшая школа, 2011.
5. Корнеев И.К., Ксандопуло Г.Н., Машурцев В.А. Информационные технологии: Учебник для вузов : М.:Проспект, 2007г., 205 стр.
6. Степанов А.Н. Архитектура вычислительных систем и компьютерных сетей. Учебное пособие. С-П. Питер. 2006, 512 с.
7. Древис Ю.Г. Организация ЭВМ и вычислительных систем: Учебник для вузов. – М.: Высшая школа. 2006. -501 с.
8. Семакин И.Г. Основы программирования. М.: Издательский центр «Академия».: 2003. - 432 с.
9. Немнюгин С.А. TurboPascal. Практикум. СПб., Питер.: 2001. 256 с.
10. Дьяконов В. Компьютер для Абитуриентов. СПб., Питер.: 2000. 592 с.

11. Малыгина М.П. Базы данных: основы, проектирование, использование, 2-е изд. перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2006. 528 с.

12. Хомоненко А. Д., Цыганков В. М., Мальцев М. Г. Базы данных: Учебник для высших учебных заведений /Под. ред. проф. А. Д. Хомоненко. 5-е изд., доп.- М:Бином-Пресс;СПб.: КОРОНА принт, 2006. - 736 с.

13. Советов Б.Я. Базы данных: теория и практика: учебник / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской, 2007. - 463 с.

Критерии оценки

В ходе экзамена абитуриент проходит компьютерное тестирование по темам программы вступительного экзамена, утвержденной проректором по УМК Уральского государственного горного университета.

Абитуриенту предлагается 60 заданий 1-го уровня (с весовым коэффициентом 1) и 20 заданий 2-го уровня сложности (с весовым коэффициентом 2). По результатам тестирования выставляется итоговая оценка по столбальной шкале путем суммирования количества правильных ответов с учетом весового коэффициента. Переход к четырех балльной шкале осуществляется по таблице.

Количество баллов	Оценка
Менее 60	Неудовлетворительно
60-79	Удовлетворительно
80-89	Хорошо
90-100	Отлично

Автор: доцент, к.г.-м.н. Серков В.А.

Программа одобрена на заседании кафедры_
геоинформатики протокол № 4 от 28.01.20

Заведующий кафедрой профессор Писецкий В.Б.

