

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

**Программа вступительных испытаний в магистратуру  
по направлению  
09.04.02 Информационные системы и технологии  
магистерская программа  
*«Информационные технологии для цифрового проектирования»***

Москва 2019

*Разработчики программы:*

- заведующий кафедрой информационных компьютерных технологий, *д.т.н., проф. Кольцова Э.М.*
- доцент кафедры информационных компьютерных технологий, *к.т.н., доц. Семенов Г.Н.*

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Программа вступительных испытаний предназначена для лиц, желающих поступить в магистратуру ФГБОУ ВПО «РХТУ им. Д.И. Менделеева» по направлению подготовки 09.04.02 – «Информационные системы и технологии» (магистерская программа «Информационные технологии для цифрового проектирования»).

Программа разработана в соответствии с Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам магистратуры по направлению подготовки 09.04.02 – Информационные системы и технологии, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 30 октября 2014г. №1402.

Программа рекомендуется для подготовки к вступительным испытаниям специалистов и бакалавров классических университетов, технологических и технических вузов, а также институтов Российской академии наук, ведущих образовательную деятельность, в основных образовательных программах, подготовки которых содержатся дисциплины, рабочие программы которых аналогичны, по наименованию и основному содержанию, рабочим программам перечисленных ниже учебных дисциплин, преподаваемых в РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Содержание программы базируется на базовых дисциплинах профессионального цикла в соответствии с ФГОС-3 по направлению «Информационные системы и технологии», преподаваемых в РХТУ им. Д.И. Менделеева:

1. Информатика
2. Информационные технологии
3. Базы данных
4. Архитектура информационных систем
5. Инфокоммуникационные системы и сети
6. Методы вычислительной математики и пакеты прикладных программ
7. Язык программирования C++
8. Операционные системы

Настоящая программа включает перечень тем, которые необходимо знать для поступления в магистратуру по данному направлению подготовки, а также перечень вопросов к вступительным испытаниям и перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы по направлению.

## **2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **2.1. Информатика**

1. Кодирование информации. Информация: ее виды и способы представления. Кодирование информации. Системы счисления. Алгоритмы перехода из одной системы счисления в другую. Машинная арифметика (мантисса и порядок). Количественная оценка информации. Уравнение Шеннона.

2. Логические операции. Обозначения логических операций. Приоритет выполнения логических операций. Составление таблиц истинности.

3. Внутренние и внешние устройства персональной ЭВМ. Операционные системы. Управление операционной системой.

### **2.2. Информационные технологии**

1. Структура программы. Классификация ошибок при написании программ. Перехват ошибок. Переменные и константы. Область видимости и стандарты именования. Организация работы с одномерными и многомерными массивами. Создание коллекций и работа с ними.

2. Основные принципы обработки числовой информации. Форматы чисел. Особенности работы с вещественными числами. Основные типы двумерных и трёхмерных диаграмм и их компоненты.

3. Типы данных и их предназначение. Перечисления (Enum) и константы. Структуры. Массивы.

4. Основные принципы работы со строками и их форматирование.

5. Виды ошибок, возникающие в ходе работы над программой. Принципы обработки исключений.

6. Стандартные элементы оконного пользовательского интерфейса программ. Особенности использования, основные свойства, события и методы. Встроенные диалоговые окна.

### **2.3. Базы данных**

1. Основные определения. Банки, базы данных: классификация, архитектура, состав.

Информация, данные и знания. Системы обработки данных. Традиционные файловые системы. База данных и система управления базами данных – СУБД. Функции СУБД. Банки данных. Состав банка данных. Совокупность средств банков данных. Классификация банков данных. Роль банков данных в информационных системах. Трёхуровневая архитектура: внешний, концептуальный, внутренний уровни банка данных. Требования к банкам данных и показатели эффективности. Проектирование прикладных банков данных.

2. Планирование, проектирование и администрирование базы данных.

Этапы жизненного цикла и проектирования базы данных. Проектирование приложения. Выбор СУБД. Администрирование данных. Администрирование базы данных.

3. Модели данных и проектирование баз данных.

Понятие модели данных. Объектные модели данных: модель типа «сущность – связь», семантическая модель, функциональная модель, объектно-ориентированная модель. Модели на основе записей: сетевая и иерархическая модели данных, реляционная модель данных. Концептуальное моделирование. Физические модели данных. Реляционная модель данных. Основы реляционной алгебры. Реляционное исчисление. Исчисление отношений. Основные операции над отношениями: объединение, разность, декартово произведение, проекция и селекция.

#### 4. Методология проектирования реляционных баз данных.

Проектирование структуры баз данных. Подходы «от предметной области» и «от запроса». Инфологическое моделирование. Даталогическая модель базы данных. Определение состава информационной базы и выбор СУБД. Нормализация отношений. Функциональная зависимость данных. Аномалии модификации данных. Декомпозиция отношений. Нормальные формы.

#### 5. Управление данными в базах данных

Введение в языки управления данными. Введение в язык QBE. Введение в язык SQL. Назначение, история и стандарты языка SQL. Запись SQL-операторов.

Язык определения данных. Идентификаторы языка. Типы данных. Основные операторы языка DDL. Язык манипулирования данными. Основные операторы языка DML. Простые запросы. Сортировка результатов. Вычисляемые функции. Группирование результатов. Подзапросы. Многотабличные запросы. Комбинирование результирующих таблиц. Изменение содержимого базы данных. Представления.

#### 6. Администрирование баз данных.

Динамический SQL, управление доступом. Внедрение SQL-операторов в прикладные программы. Основные концепции динамического SQL. Динамические курсоры. Предоставление привилегий пользователям.

#### 7. Информационные системы (ИС)

Методические подходы и технологические средства разработки проектов информационных систем, методики моделирования и анализа предметной области, разработка требований к системе и проекта ИС. Методы и средства программной инженерии. Разработка требований к ИС. Разработка концептуальной модели данных. Детальное определение классов. Разработка моделей базы данных и приложений. Проектирование физической реализации ИС. Содержание основных процессов жизненного цикла ИС в стандартах ISO/IEC. Сравнительный анализ стандартов ГОСТ, ISO/IEC. Моделирование функциональной области внедрения ИС. Организационно-функциональные и потоковые модели. Структурное моделирование.

### 2.4. Архитектура информационных систем

#### 1. Работа в системе Windows.

Файловая система. Работа с каталогами. Создание структуры оконного приложения. Создание интерфейсных элементов. Работа с графикой.

### 2.5. Инфокоммуникационные системы и сети

#### 1. Введение.

Переход к информационному обществу. Информатизация общества. Информационный потенциал общества. Информационные ресурсы, информационные продукты. Рынок информационных продуктов и услуг. Классификация сетевых программных продуктов. Принципы разработки.

#### 2. Компьютерные сети.

Коммуникационная среда и передача данных. Понятие о компьютерной сети. Назначение и концепция построения сети. Системы централизованной и распределенной обработки данных. Обобщенная структура компьютерных сетей. Классификация компьютерных сетей. Характеристика процесса передачи данных. Режим передачи данных.

#### 3. Архитектура компьютерных сетей.

Сетевые модели OSI и IEEE Project 802. Модель взаимодействия открытых систем (OSI). Архитектура вычислительной сети. Характеристика семи уровней модели OSI. Работа сети. Передача данных по сети. Функции пакетов, структура пакетов, формирование пакетов, адресация и рассылка.

#### 4. Протоколы компьютерных сетей.

Основные типы протоколов. Назначение протоколов. Маршрутизируемые и не маршрутизируемые протоколы. Протоколы в многоуровневой архитектуре. Стеки протоколов, стандартные стеки, прикладные протоколы, транспортные протоколы, сетевые протоколы. Распространенные протоколы.

#### 5. Локальные вычислительные сети.

Особенности организации ЛВС. Функциональные группы устройств в сети: сервер, рабочая станция, файловый сервер и др. Типовые топологии и методы доступа и передача данных по кабелю. Базовые архитектуры: Ethernet, Token Ring, FDDI и др. Объединение ЛВС. Проектирование ЛВС. Защита данных.

#### 6. Глобальные вычислительные сети.

Каналы связи, технология передачи данных. Аналоговая связь. Цифровая связь. Коммутация пакетов. Классификация программных продуктов: классы программных продуктов, системное программное обеспечение, инструментарий технологии программирования. Пакеты прикладных программ. Защита программных продуктов.

#### 7. Защита информации.

Классификация криптографических методов защиты информации. Простейшие шифры на примере шифров перестановки подстановки. Принцип работы. Ограничения, недостатки. Отличия алгоритмов симметричного шифрования от алгоритмов асимметричного шифрования. Алгоритмы Диффи-Хеллмана, Эль-Гамала, Шамира. Их структура и свойства. Область применения.

Общие принципы симметричных шифров. Классификация. Виды симметричных шифров. Сеть Файстеля. Значение для криптографии. Вариации. Свойства.

#### 8. Автоматизированные информационно-поисковые системы химии и химической технологии.

Отечественные и зарубежные поисковые библиотечные, патентные и издательские системы.

## 2.6. Методы вычислительной математики и пакеты прикладных программ

### 1. Численные методы решения уравнений и систем уравнений.

Системы линейных алгебраических уравнений. Прямые и итерационные методы решения. Матричный подход. Метод простых итераций для решения систем линейных уравнений. Достаточное условие сходимости и приведение к сходящейся итерационной форме. Условия окончания итерационной процедуры. Модификация Зейделя. Особенности решения систем нелинейных алгебраических уравнений.

### 2. Обработка экспериментальных зависимостей.

Понятие конечных разностей. Определение степени полинома с помощью конечных разностей. Ограничение на использование конечных разностей. Понятие аппроксимации, устойчивости и сходимости разностных схем. Аппроксимация экспериментальных зависимостей. Метод наименьших квадратов и его критерий. Система линейных уравнений для расчёта коэффициентов аппроксимирующего полинома. Матричная форма решения задачи аппроксимации методом наименьших квадратов. Формирование характеристической матрицы. Вывод основного расчётного соотношения.

### 3. Численные методы дифференцирования и интегрирования.

Численное дифференцирование. Численный расчёт производных одномерных функций первого порядка. Численный расчёт частных производных многомерных функций. Численный расчёт производных высших порядков. Факторы, определяющие ошибку численного дифференцирования. Численное интегрирование. Численный расчёт определённых интегралов. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем. Метод Эйлера. Модифицированный метод Эйлера. Метод Эйлера–Коши. Метод Рунге–Кутты 4 порядка. Факторы, влияющие на накопление ошибки при численном решении дифференциальных уравнений и их систем. Особенности решения

систем дифференциальных уравнений. Алгоритмизация решения дифференциальных уравнений и их систем. Алгоритмы решения уравнений в частных производных эллиптического и параболического типов.

#### 4. Численные методы одномерной и многомерной оптимизации.

Постановка задач одномерной и многомерной оптимизации. Критерий оптимизации. Глобальные и локальные оптимумы. Классификация методов оптимизации. Одномерная оптимизация. Метод локализации оптимума. Метод золотого сечения. Метод Фибоначчи. Сравнение методов одномерной оптимизации. Многомерная оптимизация. Иллюстрация численных методов с помощью линий уровня. Методы детерминированного поиска. Метод поочерёдного изменения переменных. Метод сканирования. Сравнение методов детерминированного поиска. Методы градиентного поиска. Метод релаксаций. Выбор переменной и знака направления поиска на основе анализа значений частных производных. Метод градиента. Расчёт координат направления движения к оптимуму. Метод наискорейшего спуска. Сравнение градиентных методов. Методы случайного поиска. Метод случайных направлений. Метод обратного шага. Метод спуска с наказанием случайностью. Сравнение классов численных методов многомерной оптимизации. Алгоритмизация решения задач оптимизации. Оптимизация с использованием пакетов прикладных программ.

#### 5. Нейронные сети

Классификация искусственных нейронных сетей: архитектуры, структуры связей, принципы обучения. Задачи, решаемые с помощью нейронных сетей. Элементы структуры искусственных нейронных сетей: входные и выходные переменные, искусственные нейроны, слои, связи, функции активации. Нормализация переменных в нейронных сетях. Однослойные и многослойные перцептроны: структура, выборки данных, алгоритмы обучения.

#### 6. Химическая технология

Принципы и задачи компьютерного моделирования химических процессов в пакетах моделирующих программ. Современные ПМП – пакеты программ, моделирующих ХТП, их возможности и используемые модели. Пакеты Unisim Design, Aspen Hysys, CHEMCAD.

#### 7. 3D-графика.

Типы 3-х мерных объектов. Их отличия. Методы построения для каждого типа. Просмотр модели с использованием типовых направлений проецирования.

Блоки. Создание, вставка и редактирование блоков. Перенос блоков из чертежа в чертеж. Атрибуты блоков.

Пакеты для работы с трёхмерной графикой. Способ создания полей в AutoCAD. Пример тестового поля в штампе документа. Пример поля на основе свойств объектов. Поверхности и сети в AutoCAD. Способы создания. Отличия от твердотельных объектов. Типы параметрических зависимостей в AutoCAD. Управление зависимостями. Настройка параметров объектов с зависимостями.

### 2.7. Язык программирования C++

1. Элементы языка C++. Алфавит, константы, переменные. Структура программы (для MS-DOS): – подключение библиотек, функция main, лексемы, принципы создания функций, вызываемых из главной программы. Обмен данными в функциях. Модели памяти. Библиотеки стандартных функций языка. Принципы их классификации и вызова. Возвращаемые значения функций.

#### 2. Структурное программирование. Базовые средства языка C++.

Типы данных. Операции языка: – математические и логические. Выражения. Принципы использования операций и стандартных функций в выражениях. Операторы языка (составной, операторы цикла, условные операторы, операторы перехода, переключения и возврата). Преобразование типов. Модульное программирование.

Функции. Обмен данных в функциях. Оператор return. Передача информации по значению, по указателю, по ссылке. Указатели и массивы. Принципы использования символьных строк. Директивы препроцессора. Условная компиляция. Области действия идентификаторов. Внешние объявления. Поименованные области.

3. Объектно-ориентированное программирование. Инкапсуляция и классы. Функции-члены класса. Дружественные функции. Конструкторы и деструкторы. Перегрузка конструкторов. Статические члены класса. Принципы создания объектов. Механизм наследования и иерархия классов. Ключи доступа private:, protected:, public:. Перегружаемые функции-члены классов. Множественное наследование. Полиморфизм и виртуальные функции. Чистые виртуальные функции. Полиморфизм и множественное наследование. Чтение и запись информации из файлов. Потоки (стандартный и открываемый). Открытие и закрытие файла. Перемещение указателя внутри файла.

4. Шаблоны. Шаблоны классов. Стандартная библиотека. Стандартные потоки. Строковые и потоковые классы. Стандартные алгоритмы. Форматирование данных. Манипуляторы. Методы обмена потоками. Ошибки потоков. Файловые потоки. Строковые потоки. Потоки и типы, определяемые пользователем.

5. Параллельное программирование

Модель программирования и модель данных OpenMP. Библиотеки OpenMP, директивы и опции, количество потоков и времени выполнения программы. Модель передачи сообщений в MPI. Обмен сообщениями: попарный и коллективный, блокирующий и неблокирующий. Коммуникаторы. Барьерная синхронизация в MPI.

## 2.8. Операционные системы

1. Операционная система Windows

Основы событийно-ориентированной парадигмы программирования (СОП). Событийная модель WINDOWS. Дескрипторы. Примеры событий и их обработки. Применение дескрипторов. Таблица дескрипторов. Просмотр открытых дескрипторов. Процесс и поток. Понятие "процесс" и "поток". Родительские и дочерние потоки, передача информации между потоками, порожденными различными приложениями, передача информации между потоками в одном приложении. Создание процессов и потоков. Многопоточные приложения: управление и синхронизация. Динамические библиотеки. Понятия, динамическое и статическое подключение библиотечных функций. Создание системных ловушек (ловушки на работу клавиатуры, мыши, ловушка, отслеживающая работы с файлами). Многопоточные ловушки, скрытые ловушки. Сценарии оболочки. Экранирование, объявление переменных, позиционные и специальные параметры, условное исполнение команд. Текстовые и потоковые редакторы.

5. Операционная система Linux

Администрирование в Linux. Управление программным обеспечением, хранилища пакетов, установка программ. Менеджеры пакетов. Устройство файловой системы в OS Linux. Процессы, сигналы, приоритеты. Категории процессов, мониторинг процессов. Перехват и обработка сигналов в bash. Управление пользователями в OS Linux. Учетные записи пользователей и права доступа. Хранение, регистрация, удаление, блокирование учетных записей, получение отчетов об активности пользователей.

## 3. ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНЫМ ИСПЫТАНИЯМ

### 1. Информатика

1. Системы счисления. Что такое система счисления. Базис системы счисления. Основные системы счисления. Перевод из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную и обратно. Упрощенный перевод между двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системой. Сложение, вычитание и умножение чисел в различных системах счисления.



2. Логические операции. Обозначения логических операций. Приоритет выполнения логических операций. Составление таблиц истинности. Машинная арифметика (мантисса и порядок). Количественная оценка информации. Уравнение Шеннона.
3. Внутренние и внешние устройства персональной ЭВМ. Операционные системы. Управление операционной системой.

## **2. Информационные технологии**

4. Основные приёмы программирования и отладки программного кода. Структура программы. Классификация ошибок при написании программ. Перехват ошибок. Переменные и константы. Область видимости и стандарты именования. Организация работы с одномерными и многомерными массивами. Создание коллекций и работа с ними.
5. Основные принципы обработки числовой информации. Форматы чисел. Особенности работы с вещественными числами. Основные типы двумерных и трёхмерных диаграмм и их компоненты.
6. Типы данных и их предназначение. Перечисления (Enum) и константы. Структуры. Массивы.
7. Основные принципы работы со строками и их форматирование. Виды ошибок, возникающие в ходе работы над программой. Принципы обработки исключений.
8. Операторы перехода и выбора. Виды циклов и особенности их использования. Виды файлов и основные принципы работы с ними. Основные математические и логические операторы. Математические функции. Функции обработки строк.
9. Пользовательская форма. Основные свойства и события пользовательской формы. Типовые элементы управления, их предназначение и принципы использования. Пользовательские процедуры и функции. Файлы. Типы файлов. Основные приёмы работы и с файлами.
10. Стандартные элементы оконного пользовательского интерфейса программ. Особенности использования, основные свойства, события и методы. Встроенные диалоговые окна.

## **3. Базы данных**

11. База данных и система управления базами данных – СУБД. Функции СУБД. Банки данных. Состав банка данных. Классификация банков данных. Роль банков данных в информационных системах. Трёхуровневая архитектура: внешний, концептуальный, внутренний уровни банка данных.
12. Архитектуры баз данных. Механизмы доступа приложений к базам данных.
13. Технологии и этапы проектирования баз данных. Проектирование прикладных банков данных.
14. Модели данных. Модели на основе записей: сетевая и иерархическая модели данных, реляционная модель данных. Методология проектирования реляционных баз данных. Инфологическое моделирование. Даталогическая модель базы данных.
15. Управление данными в базах данных. Языки управления данными. Идентификаторы языка. Типы данных. Администрирование баз данных. Динамические курсоры. Предоставление привилегий пользователям.
16. Базы данных в химии и химической технологии. Модели данных. Реляционные базы данных: основные положения, нормализация отношений, языки определения и управления данными.
17. Методические подходы и технологические средства разработки проектов информационных систем, методики моделирования и анализа предметной области, разработка требований к системе и проекта ИС. Методы и средства программной инженерии.

18. Разработка требований к ИС. Разработка концептуальной модели данных. Детальное определение классов. Разработка моделей базы данных и приложений. Проектирование физической реализации ИС.
19. Содержание основных процессов жизненного цикла ИС в стандартах ISO/IEC. Сравнительный анализ стандартов ГОСТ, ISO/IEC. Моделирование функциональной области внедрения ИС. Организационно-функциональные и потоковые модели. Структурное моделирование.

#### **4. Архитектура информационных систем**

20. Работа в системе Windows. Файловая система. Работа с каталогами. Создание структуры оконного приложения. Создание интерфейсных элементов. Работа с графикой.

#### **5. Инфокоммуникационные системы и сети**

21. Компьютерные сети. Коммуникационная среда и передача данных. Понятие о компьютерной сети. Назначение и концепция построения сети. Системы централизованной и распределенной обработки данных. Обобщенная структура компьютерных сетей. Классификация компьютерных сетей.
22. Классификация сетевых программных продуктов. Принципы разработки.
23. Обобщенная структура компьютерных сетей. Классификация компьютерных сетей. Характеристика процесса передачи данных. Режим передачи данных.
24. Модель взаимодействия открытых систем (OSI). Архитектура вычислительной сети. Характеристика уровней модели OSI. Передача данных по сети.
25. Модель взаимодействия открытых систем как стандарт построения компьютерных сетей. Назначение и виды протоколов.
26. Локальные вычислительные сети: особенности организации, функциональные группы, типовые топологии, базовые архитектуры.
27. Глобальные вычислительные сети: каналы связи, технология передачи данных, коммутация пакетов. Глобальная сеть Интернет: архитектура, адресация компьютеров и ресурсов, протоколы, сервисы.
28. Классификация криптографических методов защиты информации. Простейшие шифры на примере шифров перестановки подстановки. Принцип работы. Ограничения, недостатки.
29. Отличия алгоритмов симметричного шифрования от алгоритмов асимметричного шифрования. Алгоритмы Диффи-Хеллмана, Эль-Гамала, Шамира. Их структура и свойства. Область применения.
30. Общие принципы симметричных шифров. Классификация. Виды симметричных шифров. Сеть Файстеля. Значение для криптографии. Вариации. Свойства.

#### **6. Методы вычислительной математики и пакеты прикладных программ**

31. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Методы Гаусса, Гаусса-Зейделя.
32. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем. Метод Эйлера. Модифицированный метод Эйлера. Метод Эйлера-Коши. Метод Рунге-Кутты 4 порядка.
33. Аппроксимация экспериментальных зависимостей. Метод наименьших квадратов и его критерий.
34. Методы оптимизации функции одной переменной. Метод локализации экстремума. Метод золотого сечения. Метод поиска точки экстремума с использованием чисел Фибоначчи.
35. Понятие аппроксимации, устойчивости и сходимости разностных схем.

- 36. Методы установления для решения уравнений эллиптического типа.
- 37. Методы дробных шагов для решения многомерных уравнений параболического типа.
- 38. Метод прогонки для решения уравнений параболического типа.
- 39. Методы поиска безусловного экстремума функции многих переменных, методы нулевого, первого и второго порядка.
- 40. Современные пакеты программ, моделирующие химико-технологические процессы, их возможности и используемые модели.
- 41. Классификация искусственных нейронных сетей: архитектуры, структуры связей, принципы обучения. Задачи, решаемые с помощью нейронных сетей. Элементы структуры искусственных нейронных сетей: входные и выходные переменные, искусственные нейроны, слои, связи, функции активации. Нормализация переменных в нейронных сетях.
- 42. Однослойные и многослойные перцептроны: структура, выборки данных, алгоритмы обучения.
- 43. Типы 3-х мерных объектов. Их отличия. Методы построения для каждого типа. Просмотр модели с использованием типовых направлений проецирования.
- 44. Блоки. Создание, вставка и редактирование блоков. Перенос блоков из чертежа в чертеж. Атрибуты блоков.
- 45. Способ создания полей в AutoCAD. Пример тестового поля в штампе документа. Пример поля на основе свойств объектов.
- 46. Поверхности и сети в AutoCAD. Способы создания. Отличия от твердотельных объектов.
- 47. Типы параметрических зависимостей в AutoCAD. Управление зависимостями. Настройка параметров объектов с зависимостями.

## 7. Язык программирования C++

- 48. Технология создания программ на языке программирования C++.
- 49. Элементы языка C++. Алфавит, константы, переменные. Структура программы (для MS-DOS): подключение библиотек, функция main, лексемы, принципы создания функций, вызываемых из главной программы. Обмен данными в функциях.
- 50. Базовые средства языка C++. Типы данных. Операции языка: математические и логические. Выражения. Принципы использования операций и стандартных функций в выражениях. Операторы языка (составной, операторы цикла, условные операторы, операторы перехода, переключения и возврата). Преобразование типов.
- 51. Понятие наследования классов. Ключи доступа: private, protected, public. Конструкторы и деструкторы. Наследование классов. Передача аргументов в базовые конструкторы. Соккрытие методов базового класса. Вызов метода базового класса. Виртуальные методы. Механизмы раннего и позднего связывания.
- 52. Операторы выделения и освобождения памяти для переменной и массива. Указатели. Описание указателей. Классы и члены: функции-члены, понятие класса и объекта.
- 53. Теоретические основы объектно-ориентированного программирования. Программная реализация инкапсуляции, наследования и полиморфизма. Поточный ввод-вывод в C++. Открытие и закрытие потока для чтения из файла и записи в файл.
- 54. Основные понятия объектно-ориентированного программирования. Классы и объекты.
- 55. Логика объектно-ориентированного подхода. Описание классов и объектов. Основные элементы класса: поля, методы, указатель this. Конструкторы и деструкторы. Дружественные функции и классы. Перегрузка операций: унарных и бинарных операций, операции присваивания, операции вызова функции, операции

- индексирования. Указатели на элементы классов. Интерфейс и реализация.
56. Шаблоны классов. Создание шаблонов классов. Использование шаблонов классов. Специализация шаблонов классов. Достоинства и недостатки шаблонов.
57. Модель программирования и модель данных OpenMP. Библиотеки OpenMP, директивы и опции, количество потоков и времени выполнения программы.
58. Модель передачи сообщений в MPI. Обмен сообщениями: попарный и коллективный, блокирующий и неблокирующий. Коммуникаторы. Барьерная синхронизация в MPI.

## 8. Операционные системы

59. Событийная модель WINDOWS. Дескрипторы. Процесс и поток.
60. Системные файлы WINDOWS. Понятие и использование DLL.
61. Сценарии оболочки. Экранирование, объявление переменных, позиционные и специальные параметры, условное исполнение команд. Текстовые и потоковые редакторы.
62. Администрирование в Linux. Управление программным обеспечением, хранилища пакетов, установка программ. Менеджеры пакетов.
63. Администрирование в Linux. Устройство файловой системы в OS Linux. Процессы, сигналы, приоритеты. Категории процессов, мониторинг процессов. Перехват и обработка сигналов в bash.
64. Управление пользователями в OS Linux. Учетные записи пользователей и права доступа. Хранение, регистрация, удаление, блокирование учетных записей, получение отчетов об активности пользователей.

## 4. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### Основная:

1. Основы языка программирования Си: учеб. пособие / Н.А. Федосова, А.В. Женса, В.А. Василенко, Е.С. Куркина. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. 136 с.
2. Симонович С.В. Информатика. Базовый курс: Учебник для вузов. 3-е изд. / С.В. Симонович. СПб.: Питер. 2011. 640 с.
3. Семенов Г.Н. Управление данными: учеб. пособие / – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. – 120 с
4. Сверчков А.М., Михайлова П.Г. Разработка приложений баз данных: учеб. пособие. – М.:РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017 – 146 с.
5. Рыбальченко М.В. Архитектура информационных систем : учебное пособие для вузов / М. В. Рыбальченко. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 91 с. (Серия : Университеты России).
6. Богомолов Б.Б. Информационный менеджмент и жизненный цикл информационных систем: Учеб. пособие.- М.: , РХТУ им. Менделеева, 2010, 60 с.
7. Мещерякова Т.В., Василенко Е.А., Софенина В.В., Бобров Д.А. Компьютерные сети: Учеб. Пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2004. 122 с.
8. Дударов С. П. Использование численных методов в табличном процессоре MicrosoftExcel. Лабораторный практикум: учеб. пособие/ С. П. Дударов, П. Л. Папаев. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2013. – 116 с.
9. Дударов С. П. Программирование и численные методы в задачах химической технологии. Лабораторный практикум: учеб. пособие/ С. П. Дударов. – М. : РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2009. – 108 с.
10. Гартман Т. Н. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов: Учеб. пособие для вузов/ Т. Н. Гартман, Д. В. Клушин. – М.: «Академкнига», 2008. – 415 с.

11. Павловская Т.А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня СПб.: Питер, 2009. 461с.
12. Павловская Т.А., Щупак Ю.А. С/С++. Структурное программирование: Практикум. СПб: ПИТЕР, 2002.
13. Павловская Т.А., Щупак Ю.А. С++. Объектно-ориентированное программирование: Практикум. СПб: ПИТЕР, 2004.
14. Гостев И.М. Операционные системы: учебник и практикум для академического бакалавриата / И. М. Гостев. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2018. – 164 с. – (Серия : Бакалавр. Академический курс).

**Дополнительная:**

1. Шилдт Г. Полный справочник по С / Г. Шилдт. М.: Вильямс, 2002. 704 с.
2. Дейт К. Введение в системы баз данных. 8-е изд. М.: СПб.: Вильямс, 2017 – 1328 с.
3. Аблязов Р. Программирование на Ассемблере на платформе x86-64. — М.: Издательство ДМК Пресс, 2016. – 306 с
4. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети: Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. - СПб.: Питер, 2017.– 992 с.
5. Олейник П.П. Корпоративные информационные системы. Учебник для вузов. - СПб.: Питер, 2012. ISBN 978-5-459-01094-7
6. Дударов С. П. Вычислительные методы обработки экспериментальных данных: Учебно-методическое пособие/ С. П. Дударов, А. Н. Шайкин, А. Ф. Егоров. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2005. – 52 с.
7. Прата, Стивен. Язык программирования С++. Лекции и упражнения, 6-е изд. : Пер. с англ. — М. : ООО "И.Д. Вильямс", 2012. – 1248 с.
8. Таненбаум Э., Бос Х. Современные операционные системы – М.: Издательство Питер, 2017. – 1120 с.