

**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМПЕРАТРИЦЫ ЕКАТЕРИНЫ II»**

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
(СОБЕСЕДОВАНИЕ)**

по специальности специализированного высшего образования

**Информационные системы и технологии**

**2024**

## **Основные положения программы**

Программа вступительного испытания в магистратуру по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии разработана на основании Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования и утверждена на заседании кафедры Информационных систем и вычислительной техники (протокол №17 от 17 июня 2024 г.).

### **I. Содержание и структура вступительного испытания**

Профильное отборочное испытание при приеме на обучение по специальности специализированного высшего образования **Информационные системы и технологии** проводится очно в формате собеседования.

Профильное отборочное испытание (собеседование) проводится на русском языке по программам, сформированным по уровню подготовки бакалавриат. Продолжительность профильного отборочного испытания (собеседование) – 1 час.

### **II. Разделы дисциплины и темы рассматриваемые в ходе вступительного испытания**

#### **Раздел 1. Базы данных**

Классификация СУБД по формам представления информации и принципу организации вычислений. Перспективы и тенденции развития СУБД, методов их проектирования и применения.

База данных как информационная модель предметной области. Информация и данные. Инфологическое, концептуальное, внутреннее и внешнее проектирование базы данных. Инфологическая модель. Проектирование модели с помощью метода сущность-связь и фреймового метода. Моделирование данных: модели данных, структуры данных, основные операции над данными, ограничения целостности. Типы моделей данных. Выбор модели данных. Иерархическая, сетевая и реляционная модели данных. Типы структур. Эквивалентность моделей данных. Достоинства и недостатки иерархических, сетевых и реляционных баз данных.

Основные понятия банков данных. Принципы организации систем обработки и управления данными. Назначение и основные компоненты системы баз данных. Общая структура комплекса технических и программных средств систем управления базами данных (СУБД). Обзор современных СУБД.

Представление структур данных в памяти ЭВМ. Методы организации данных на внешних запоминающих устройствах. Типы и характеристики устройств внешней памяти. Форматы записей. Основные понятия об организации файлов на устройствах внешней памяти. Логические структуры и способы обработки файлов. Типы файлов. Методы доступа. Файлы прямого доступа и индексно-последовательные файлы. Критерии, определяющие выбор физической организации данных.

Уровни представления баз данных. Понятия схемы и подсхемы. Планирование разработки базы данных. Определение требований к системе. Преимущества и недостатки централизованного и децентрализованного управления данными.

Языки описания данных и языки манипулирования данными. Независимость данных: логическая независимость, физическая независимость. Характеристика CASE-инструментов. Критерии оценки СУБД.

## **Раздел 2. Моделирование систем**

Основные понятия теории моделирования сложных систем Понятие «модель» и «моделирование». Особенности модели. Объект. Гипотеза. Аналогия. Модель. Виды моделей. Адекватность модели.

Математическое, физическое и имитационное моделирование. Мысленное, наглядное, символьное, математическое, гипотетическое, аналоговое, языковое, моделирование. Стационарная и нестационарная модель. Модель с сосредоточенными и распределенными параметрами. Стохастические и детерминированные модели. Одномерные и многомерные модели. Статические и динамические модели. Аддитивные и мультипликативные модели. Непрерывные и дискретные модели.

Способы получения математической модели: эмпирический (активный, пассивный), аналитический, экспериментально-аналитический, по настраиванию модели. Инструментальные средства реализации моделей. Языки и системы моделирования; анализ и интерпретация результатов моделирования систем на ЭВМ.

Обработка результатов моделирования, критерии оценки, доверительный интервал, доверительная вероятность

Основные положения теории планирования эксперимента (ПЭ). Имитационное моделирование. Характеристика случайных величин, законы распределения. Корреляция. Регрессия. Регрессионные модели. Метод наименьших квадратов (МНК). Требования, предъявляемые к моделям. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент. Реализация и обработка результатов эксперимента.

## **Раздел 3. Информатика**

Понятие информации. Единицы измерения информации. Количество и качество информации. Информация и энтропия. Сообщения и сигналы. Кодирование и квантование сигналов. Информация и данные. Общая характеристика процессов сбора, кодирования, защиты, передачи, обработки и хранения информации. Понятие и свойства алгоритма. Функциональная и структурная организация компьютера. Виды и характеристики носителей и сигналов. Спектры сигналов. Модуляция и кодирование. Каналы передачи данных и их характеристики. Методы повышения помехоустойчивости передачи и

приема. Современные технические средства обмена данных и каналобразующей аппаратуры.

Организация данных на устройствах с прямым и последовательным доступом. Файлы данных. Файловые структуры. Носители информации и технические средства для хранения данных. Позиционные системы счисления. Методы перевода чисел. Форматы представления чисел с плавающей запятой. Двоичная арифметика. Коды: прямой, обратный, дополнительный, модифицированный. Выполнение арифметических операций с числами с фиксированной и плавающей запятой. Систематические коды. Контроль по четности, нечетности, по Хеммингу.

Виды компьютерных систем. Принципы функционирования компьютерной системы. Основные компоненты персональных компьютеров и портативных устройств. Периферийные устройства. Понятие о компьютерных сетях. Разновидности и структуры сетей. Каналы связей. Сетевые устройства.

Понятие о системном программном обеспечении. Операционные системы персональных компьютеров. Организация операционной системы Microsoft Windows. Методы антивирусной защиты. Понятие о протоколах компьютерных сетей. Службы локальных и глобальных компьютерных сетей. Понятие о сервисах сети Internet: e-mail, FTP, WWW, IM, VoIP. Методы защиты информации в компьютерных сетях.

#### **Раздел 4. Технологии обработки информации**

Современные технологии анализа данных. Базовая терминология анализа данных, понятие модели и моделирования. Машинное обучение и классы задач Data Mining. Классификация программных продуктов для создания аналитических решений. Характеристики аналитических платформ.

Многомерное представление данных и многомерный куб, MOLAP; измерения и факты; операции с многомерным кубом, ROLAP, схемы "звезда" и "снежинка", HOLAP, преимущества и недостатки различных архитектур построения хранилищ данных. Концепция виртуальных хранилищ данных. Выбор используемых источников данных, Организация процесса извлечения данных, Организация процесса загрузки в хранилища данных. Проблемы обработки больших объемов данных.

Уровни очистки данных, Классификация проблем в "грязных" данных. Уровни качества и оценка пригодности данных к анализу. Выявление трудно формализуемых ошибок, Предобработка данных и ее отличие от очистки. Типичный набор инструментов предобработки в аналитическом приложении. Фильтрация данных. Обработка дубликатов и противоречий, Виды аномалий. Обнаружение аномальных значений специальными методами. Происхождение пропусков в данных, способы восстановления пропущенных значений. Трансформация данных. Цели трансформации и ее роль в процессе ETL.

Основные методы трансформации. Трансформация временных рядов: скользящее окно, интервал и горизонт прогноза, глубина погружения. Цели

квантования, выбор числа интервалов квантования, методы квантования, основные методы нормализации. Нормализация с помощью поэлементных преобразований.

Концепция OLAP систем. Правила Кодда, тест FASMI. Манипуляции с OLAP-кубами. Общие визуализаторы: графики, диаграммы, гистограммы, статистика, OLAP-анализ. Матрицы классификации, диаграммы рассеяния, коэффициенты регрессии, визуализация контроля обучения моделей. Древовидные визуализаторы, визуализаторы связей, двумерные карты. Постановка задачи сокращения размерности. Требования к алгоритмам снижения размерности данных. Отбор признаков на основе статистических показателей. Сокращение признаков на основе информационных оценок. Метод главных компонент. Корреляционный анализ, факторный анализ, дисперсионный анализ – их назначение, особенности и требования к данным.

Базовая терминология анализа данных, понятие модели и моделирования. Машинное обучение и классы задач Data Mining Задача ассоциации, кластеризации, классификации и регрессии, статические методы, машинное обучение. Системы обработки входящей текстовой информации, методы поиска текстовой информации. Качество информационно-поисковых систем. Обработка информации с целью получения знаний. Логическая модель представления знаний. Фреймовая модель представления знаний. Нейросетевые системы и семантические сети.

## **Раздел 5. Программирование**

Простые типы данных. Операции. Управляющие конструкции. Преобразование типов данных. Пространство имен. Агрегатные типы данных. Типы данных - массив, структура, перечисление, объединение.

Указатели. Тип данных – указатель. Динамическая память. Функции. Передача параметров. Рекурсивные функции.

Обработка символьной информации. Символьный тип данных char. Строковый тип данных string.

Введение в ООП. Понятие объекта и класса. Основные принципы ООП. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Объектная модель программы. Основные элементы классов. Режимы доступа. Поля класса. Методы класса. Вызов метода. Перегрузка методов. Модификаторы доступа.

Исключения. Операторы try, catch, throw. Классы исключений.

## **III. Рекомендованный библиографический список**

### **Основная литература**

1. Базы данных : учеб. Пособие для студ. сред. проф. образования / Э.В. Фуфаев, Д.Э. Фуфаев. – 10-е изд. стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2015. – 320 с.
2. Моделирование систем: Учеб. пособие / А.К. Хмельницкий; Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». СПб, 2013, 134 с.

3. Информатика. Учебник для вузов / А.С. Грошев. – Архангельск, Арханг. Гос. техн. ун-т, 2010. – 470 с.
4. Паклин Н.Б., Орешков В.И. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям: Учебное пособие. 2-е изд., испр. – СПб., Питер, 2013. – 704 с.: ил.
5. Сулицкий В.Н. Методы статистического анализа и управления: Учеб. пособие. – М.: Дело 2002. – 520 с.
6. Орлов С.А. Теория и практика программирования: Учебник для вузов. Стандарт 3-го поколения. – СПб.: Питер, 2013. – 688 с. ил.

### **Дополнительная литература**

1. Воробьева, Ф. И. Информатика. MS Excel 2010 : учебное пособие / Ф. И. Воробьева, Е. С. Воробьев ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2014. – 100 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428798> (дата обращения: 10.10.2022). – ISBN 978-5-7882-1657-7. – Текст : электронный.
2. Кузнецов, С. Введение в модель данных SQL : учебное пособие : / С. Кузнецов. – 2-е изд., исправ. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 351 с. : илл. – (Основы информационных технологий). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429087> (дата обращения: 10.10.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 5-9556-00028-0. – Текст : электронный.
3. Кобелев, Н. Б. Имитационное моделирование: Учебное пособие / Н.Б. Кобелев, В.А. Половников, В.В. Девятков; Под общ. ред. д-ра экон. наук Н.Б. Кобелева. - Москва : КУРС: НИЦ Инфра-М, 2013. - 368 с. ISBN 978-5-905554-17-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/361397> (дата обращения: 10.10.2022).
4. Технологии обработки информации: учебное пособие / МОиН РФ, ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет» ; авт.-сост. Н.В. Кандаурова, В.С. Чеканов. - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 175 с. (<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457753>)
5. Шилдт, Герберт «С++: базовый курс, 3-е издание» Пер. с англ. — М.: Издательский дом “Вильямс”, 2016. — 624 с. URL: [https://www.bsuir.by/m/12\\_119786\\_1\\_98220.pdf](https://www.bsuir.by/m/12_119786_1_98220.pdf)

### **Базы данных, информационно-справочные системы**

Российская государственная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.ru</a>
национальная библиотека	<a href="http://www.nlr.ru">www.nlr.ru</a>
Библиотека Академии наук	<a href="http://www.rasl.ru">www.rasl.ru</a>
Библиотека по естественным наукам РАН	<a href="http://www.benran.ru">www.benran.ru</a>
Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ)	<a href="http://www.viniti.ru">www.viniti.ru</a>

Государственная публичная научно-техническая  
библиотека

[www.gpntb.ru](http://www.gpntb.ru)

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

[elibrary.ru](http://elibrary.ru)

Информационная система "Единое окно доступа к  
образовательным ресурсам" BaseGroup Labs

[www.basegroup.ru/edu/](http://www.basegroup.ru/edu/)

Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ»

[Интуит.рф](http://Интуит.рф)