

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

на направление подготовки магистратуры

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

по образовательной программе

**«Информационное и программное обеспечение
автоматизированных систем»**

2022

Основные положения программы

Программа вступительного испытания в магистратуру по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника разработана на основании Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования и утверждена на заседании кафедры Информационных систем и вычислительной техники (протокол от 29 августа 2022 г. №1).

I. Содержание, структура и форма проведения вступительного испытания

Вступительное испытание при приеме на обучение по направлению подготовки магистратуры 09.04.01 Информатика и вычислительная техника проводится с применением дистанционных технологий, включающее в себя 100 (сто) тестовых вопросов, требующих выбора правильного ответа. Распределение вариантов экзаменационных вопросов осуществляется случайным образом, в соответствии с разделами, указанными в Программе. Продолжительность вступительного испытания 1 час 15 минут (75 минут).

Вступительные испытания в Горный университет проводятся в строгом соответствии с Регламентом проведения вступительных испытаний с применением дистанционных технологий; расписанием консультаций, вступительных испытаний, подачи и рассмотрения апелляций. Ведомости с результатами вступительных испытаний публикуются на официальном сайте Университета. На вступительном испытании соискатель должен продемонстрировать основные компетенции, сформированные в результате освоения дисциплин «Базы данных», «Моделирование систем», «Программирование», «Информатика», «Информационные технологии» и смежными с ними дисциплинами.

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.

Основные понятия банков данных. Предметная область банка данных. Среда базы данных. Принципы организации систем обработки и управления данными. Назначение и основные компоненты системы баз данных. Информационная система предприятия и ее характеристики. Виды информационных систем. Системы оперативной обработки, системы общего назначения, интегрированные системы обработки данных. Общая структура комплекса технических и программных средств СУБД. Обзор современных систем управления базами данных (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.

Роль и место банков данных в информационных системах. Основная терминология. Стандарт ANSI\SPARC. Основные отличия файловых систем от систем баз данных.

Уровни представления баз данных. Понятия схемы и подсхемы. Банк данных как автоматизированная система. Классификация СУБД. Информация и данные. Жизненный цикл информационной системы. Планирование разработки базы данных. Определение требований к системе. Преимущества и недостатки централизованного и децентрализованного управления данными.

Инфологическое, концептуальное, внутреннее и внешнее проектирование базы данных. Языки описания данных и языки манипулирования данными. Независимость данных: логическая независимость, физическая независимость. Проектирование приложения. Использование CASE-инструментов. Критерии оценки систем управления базами данных. Выбор СУБД. Пользователи банков данных и администратор базы данных.

База данных как информационная модель предметной области. Инфологическое 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.

Раздел 2. Моделирование систем

Основные понятия теории моделирования сложных систем Понятие «модель» и «моделирование». Преимущества объекта-модели перед объектом-оригиналом. Особенности модели. Объект. Гипотеза. Аналогия. Модель. Виды моделей. Адекватность модели. Моделирование как познавательный процесс.

Формы моделирования. 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.

Основные положения теории планирования эксперимента (ПЭ). Планирование имитационных экспериментов с моделями систем; формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем; концептуальные модели систем. Статистическое моделирование систем на ЭВМ. Оценка точности и достоверности результатов моделирования. Корреляция. Регрессия. Регрессионные модели. Метод наименьших квадратов (МНК). Требования, предъявляемые к моделям. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент. Реализация и обработка результатов эксперимента. Моделирование при исследовании и проектировании автоматизированных систем обработки информации и управления (АСОИУ). Перспективы развития машинного моделирования сложных систем.

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. Основные виды обработки данных. Обработка аналоговой и цифровой информации. Устройства обработки данных и их характеристики. Понятие и свойства алгоритма. Принцип программного управления. Функциональная и структурная организация компьютера. Сетевые технологии обработки данных. 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 каналообразующей аппаратуры.

Организация данных на устройствах с прямым и последовательным доступом. Файлы данных. Файловые структуры. Носители информации и технические средства для хранения данных. Представление информации в цифровых автоматах (ЦА). 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. Информационные основы контроля работы цифровых автоматов. Систематические коды. Контроль по четности, нечетности, по Хеммингу. Подготовка, редактирование и оформление текстовой документации, графиков, диаграмм и рисунков. Обработка числовых данных в электронных таблицах. Основы компьютерной коммуникации.

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 связи в сетях. 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. Методы защиты информации в компьютерных сетях.

Понятие о прикладном программном обеспечении. Основные типы прикладных программ. Графические редакторы. Программы пакета Microsoft Office: Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint, Microsoft Access. Система для математических расчетов MathCAD. Понятие о сервисах сети Internet: e-mail, FTP, WWW, IM, VoIP.

Раздел 4. Информационные системы

Общая классификация видов информационных технологий и их реализация в технических областях. Частные критерии эффективности. Специфика реализации информационных систем различного вида. Общий критерий эффективности информационных систем. Роль человеческого фактора в различных информационных системах. Основные научные направления развития информационных технологий. Методологический аппарат информационных технологий.

Модели процессов передачи, обработки, накопления данных в информационных системах; системный подход к решению функциональных задач и к организации информационных процессов в системах. Характеристика концептуального, логического и физического уровней базовой информационной технологии. Обзор программных средств моделирования. Использование объектно-ориентированных сред программирования.

Глобальная, базовая и конкретные информационные технологии; особенности информационных технологий; модели, методы и средства реализации перспективных информационных технологий.

Раздел 5. Программирование

Понятие технология программирования. Особенности промышленного программирования. Жизненный цикл программного обеспечения (ПО). Организация процесса конструирования ПО. Измерения, меры и метрики ПО. Размерно-ориентированные и функционально-ориентированные метрики. Модульность проектирования ПО. Связность программных модулей. Сцепление программных модулей. Оценка сложности ПО.

Понятие объектно-ориентированного программирования. 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. Статические поля и методы класса. Проекты. Свойства формы. Методы формы. События формы.

Основы наследования. Доступ к членам класса и наследование. Конструкторы и наследование. Создание многоуровневой иерархии классов. Порядок вызова конструкторов. Ссылки на базовый класс и объекты производных классов.

Классы для работы с каталогами, файлами. Организация системы ввода-вывода в потоках. Битовые символы и потоки. Классы потоков. Байтовый ввод-вывод в файл. Символьный ввод-вывод в файл. Чтение и запись двоичных данных. Файлы с произвольным доступом.

III. Методические указания по подготовке и выполнению вступительного испытания

Основной целью вступительного испытания в магистратуру на направление подготовки «Информатика и вычислительная техника» по образовательной программе «Информационное и программное обеспечение автоматизированных систем» является выявление следующих компетенций:

– использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

– владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации;

– иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией;

– работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;

– осваивать методики использования программных средств для решения практических задач;

– разрабатывать интерфейсы «человек - электронно-вычислительная машина»;

– разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных;

– разрабатывать компоненты программных комплексов и баз данных, использовать современные инструментальные средства и технологии программирования;

– сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем;

– устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем.

В разделе Базы данных рекомендуется обратить внимание на умение применять операции реляционной алгебры.

Для успешного ответа на вопросы раздела Моделирование систем рекомендуется внимательно изучить статистическое моделирование.

Раздел Информатика предполагает устойчивое понимание методов перевода из одной системы счисления в другую, вычисления объемов потребной памяти для размещения информации на носителе.

В Разделе Информационные системы рекомендуется обратить внимание на знание сетевых технологий, как базы для информационных систем.

В разделе Программирование рекомендуется обратить внимание на умение решать простые задачи на языке программирования C++.

Узкоспециализированных вопросов в экзаменационных билетах не предусматривается. Процентное соотношение разделов/вопросов в билетах равномерное – по 20% из каждого раздела.

IV. 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. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 3-е изд. – СПб: Питер, - 958 с.: ил.
5. 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). – Режим доступа: по подписке.
4. Советов, Б.Я. Информационные технологии: теоретические основы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2017. – 444 с.: <https://e.lanbook.com/reader/book/93007/#440>
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

Базы данных, информационно-справочные системы

Российская государственная библиотека	www.rsl.ru
Российская национальная библиотека	www.nlr.ru
Библиотека Академии наук	www.rasl.ru
Библиотека по естественным наукам РАН	www.benran.ru
Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ)	www.viniti.ru
Государственная публичная научно-техническая библиотека	www.gpntb.ru
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	elibrary.ru
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" BaseGroup Labs	window.edu.ru/window/library?p_rubr=2.2.74.9
Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ»	www.basegroup.ru/edu/Интуит.пф