

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

**УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор профессор**

_____ **Н.В. Пашкевич**

«___» _____ 2021 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

на направление подготовки магистратуры

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

по образовательной программе

«Информационное и программное обеспечение

автоматизированных систем»

2021

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 №1 от 30 августа 2021 г.).

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 баз 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

Определение технологии программирования. Особенности промышленного программирования. Жизненный цикл 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 на 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:

- осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладает высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности;

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

- осознавать сущность и значение информации в развитии современного общества; владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации;

- иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией;

- способен 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.

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. Казань. КНИТУ. 2014. 100 с.
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428798>
2. Кузнецов, С. Д. Базы данных : модели и языки [Текст] : учеб. для вузов / С. Д. Кузнецов. - М. : Бином-Пресс, 2008. - 720 с. : табл. - ISBN 978-5-9518-0132-6 (в пер.) : 319.33 p
http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&task=set_static_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=32%2E97%2F%D0%9A%20891%2D750979<.>
3. Имитационное моделирование: Учебное пособие / Н.Б. Кобелев, В.А. Половников, В.В. Девятков; Под общ. ред. д-ра экон. наук Н.Б. Кобелева. - М.: КУРС: НИЦ Инфра-М, 2013. - 368 с.: 70x100 1/16. (переплет) ISBN 978-5-905554-17-9
<http://znanium.com/catalog/product/361397>
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, Г. С++: базовый курс: пер. с англ. / Г.Шилдт. – М: Издательский дом «Вильямс», 2013. – 624с. : ил. <https://libmir.com/book/162442/readf>.

Базы данных, информационно-справочные системы

Библиотека Санкт-Петербургского
государственного горного университета
Российская государственная библиотека
Российская национальная библиотека
Библиотека Академии наук

www.rsl.ru
www.nlr.ru
www.rasl.ru
www.benran.ru

Библиотека по естественным наукам РАН Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ)	www.viniti.ru
Государственная публичная научно-техническая библиотека	www.gpntb.ru
Научная библиотека Санкт-Петербургского государственного университета	www.geology.pu.ru/library/elibrary.ru
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	window.edu.ru/window/library?p_rubr=2.2.74.9
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" BaseGroup Labs.	www.basegroup.ru/edu/
Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» (интернет-университет информационных технологий)	Интуит.рф