

**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 техники

по образовательной программе

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

**Санкт-Петербург
2019**

Программа вступительного испытания в магистратуру по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и утверждена на заседании кафедры Информационных систем и вычислительной техники (протокол №1 от 29 августа 2019 г.).

I. Методические указания к программе 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;

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

II. Содержание и структура вступительного испытания

Вступительное испытание по направлению подготовки магистратуры 09.04.01 Информатика и вычислительная техника проводится в виде письменного экзамена, включающего в себя 50 тестовых заданий и 2 вопроса, требующих развернутого ответа. Продолжительность вступительного испытания 2 (два) астрономических часа.

На вступительном испытании соискатель должен продемонстрировать основные компетенции, сформированные в результате освоения дисциплин «Базы данных», «Моделирование систем», «Программирование», «Информатика», «Информационные технологии» и смежных с ними дисциплин в высшем учебном заведении по программам бакалавриата.

Разделы области знаний «Информатика и вычислительная техника», рассматриваемые в ходе экзамена

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, символическое, 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 MicrosoftWindows. 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

Основные этапы решения задач на ЭВМ. Способы записи алгоритма. Жизненный цикл программы. Постановка задачи и спецификация программы. Критерии качества программ.

Программа на языке высокого уровня. Структура программы. Препроцессорная обработка. Заголовок. Главная функция. Комментарии. Способы представления комментариев.

Базовые конструкции языка. Алфавит. Идентификаторы. Переменные и константы. Стандартные типы данных.

Выражение и его интерпретация. Основные операции и их приоритет. Арифметические операции. Операции инкремента и декремента. Логические операции и операции отношения. Операция условия. Операция присваивания. Операция sizeof. Преобразование типов. Приоритет операций и порядок их выполнения.

Общие сведения. Представление основных управляющих структур программирования. Теорема структуры и структурное программирование. Оператор if. Оператор множественного выбора switch. Операторы цикла: while, for, do while. Другие управляющие операторы: break, continue, goto. Анализ программ. Утверждения о программах. Корректность программ.

Массивы. Утверждения о массивах. Синтаксис объявления. Понятие указателя. Операции над указателями. Массивы и их связь с указателями. Ссылки.

Процедуры и функции. Общие сведения о функциях. Определение функции. Описание функции. Вызов функции. Индуктивные функции на последовательностях. Функции с указателями в качестве аргументов. Функции со ссылками в качестве аргументов.

РЕКОМЕНДОВАННЫЙ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основная литература

1. Анкудинов И.Г., Иванова И.В., Мазаков Е.Б. Информационные системы и технологии: Учебник/ И.Г. Анкудинов, И.В. Иванова, Е.Б. Мазаков, Национальный минерально-сырьевой университет «Горный».СПб, 2015.- 253 с.
2. Галеев Э.Р., Елизаров В.В., Елизаров В.И. Моделирование систем. Учебное пособие. Нижнекамск: НХТИ, 2010. – 128 с.

3. Дейт К. Введение в системы баз данных. 9-е издание. – М.: Издательский дом “Вильямс”. 2008. – 1248 с.
4. Кузнецов С.Д. Базы данных. Модели и языки. Бином-Пресс. 2008.– 720 с.
5. Информатика: Учебник для вузов / Под ред. Н.В. Макаровой – 3-е изд., перераб. - М.: Финансы и статистика, 2009. - 768 с.
6. Петраков А.М. Клейменов С.А. Мельников В.П. Информационная безопасность и защита информации. Учебное пособие. М.: Издательский центр "Академия", 2009. – 331 с.
7. Фленов М. Библия С#. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011. – 560 с.: ил. + CD_ROM.

Дополнительная литература

8. Акулов О.А., Медведев М.В. Информатика. Базовый курс. Учебное пособие. М.: Омега-Л. 2005. – 552 с.
9. Андриевская Н.В., Бочкарев С.В. Моделирование систем. Учебное пособие. Пермь, 2008. – 283 с.
10. Бордовский Г.А., Кондратьев А.С., Чоудери А.Д. Физические основы математического моделирования. Учеб. пособие для вузов – М., Академия, 2005. – 316 с.
11. Конноли Т., Бегг К., Страчан А. Базы данных: проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика. 3-е издание. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2003. – 1439 с.
12. Кузин А.В. Базы данных. 4-е изд., стер. – СПб.: Akademia, 2010.
13. Кузнецов О.П. Дискретная математика для инженера. СПб.: Лань, 2007. – 395с.
14. Культин. Н. Основы программирования в Microsoft Visual C# 2010. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011. – 368 с.: ил. + CD-ROM – (Самоучитель).
15. Мартынов Н.Н. С# для начинающих. – М.: Кудиц-прессм, 2007. – 272 с.
16. Молчанов А.Ю. Системное программное обеспечение, Учебник для вузов. СПб.: Питер, 2003 – 395 с.

17. Саак А.Э., Пахомов Е.В., Тюшняков В.Н. Информационные технологии управления. Учебник для вузов. – СПб.: Питер. 2005. – 320 с.
18. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем. М.: Высш. шк., 2007–320с.
19. Хетагуров Я.А. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления. Учебник для вузов. М.: Высшая школа. 2006. – 223с.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

Библиотеки

1. Библиотека Санкт-Петербургского государственного горного университета www.rsl.ru
2. Российская государственная библиотека www.nlr.ru
3. Российская национальная библиотека www.rasli.ru
4. Библиотека Академии наук www.benran.ru
5. Библиотека по естественным наукам РАН
6. Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ) www.viniti.ru
7. Государственная публичная научно-техническая библиотека www.gpntb.ru
8. Научная библиотека Санкт-Петербургского государственного университета www.geology.pu.ru/library/
9. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU elibrary.ru

Специальные интернет-сайты

1. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" window.edu.ru/window/library?p_rubr=2.2.74.9
2. BaseGroup Labs. www.basegroup.ru/edu/
3. Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» (интернет-университет информационных технологий) Интуит.рф