

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр
Сибирского отделения Российской академии наук»
(КНЦ СО РАН, ФИЦ КНЦ СО РАН)**



УТВЕРЖДАЮ:

Директор ФИЦ КНЦ СО РАН

А.А. Шпедт

2025г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Математическое и программное обеспечение вычислительных систем,
комплексов и компьютерных сетей»**

для поступающих на обучение по образовательной программе высшего
образования – программе подготовки научных
и научно-педагогических кадров в аспирантуре ФИЦ КНЦ СО РАН

по научной специальности

**2.3.5 «Математическое и программное обеспечение вычислительных
систем, комплексов и компьютерных сетей»**

Красноярск 2025

1 Общие положения

Настоящая программа сформирована на основе федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре и определяет общее содержание вступительного испытания по специальной дисциплине «Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей» при приеме на обучение по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук»

Вступительное испытание по специальной дисциплине «Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей» нацелено на оценку знаний лиц, поступающих на программу подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, полученных ими в ходе освоения программ специалитета и (или) магистратуры, и на отбор среди поступающих лиц, наиболее способных и подготовленных к научной и научно-исследовательской деятельности, имеющих потенциал в части генерирования новых идей при решении исследовательских задач и подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

2 Форма проведения вступительного испытания

Вступительное испытание проводится на русском языке в устной форме. Экзаменационный билет содержит три теоретических вопроса. Вопросы соответствуют содержанию вступительного испытания.

3 Содержание программы

Математические основы программирования

Понятие алгоритма. Машины Тьюринга, нормальные алгоритмы Маркова, рекурсивные функции. Понятие об алгоритмической неразрешимости. Примеры эффективных алгоритмов: быстрые алгоритмы поиска и сортировки. Алгебра логики. Булевы функции, канонические формы задания булевых функций. Понятие полной системы. Формальные языки и способы их описания. Основы комбинаторного анализа. Методы сжатия информации. Основы криптографии. Стандарты шифрования данных. Цифровая подпись.

Вычислительные машины, системы и сети

Архитектура современных компьютеров. Организации памяти и архитектура процессора современных вычислительных машин. Классификация вычислительных систем по способу организации параллельной обработки. Многопроцессорные и многомашинные комплексы. Вычислительные кластеры. Назначение, архитектура и принципы построения

информационно-вычислительных сетей. Методы и средства передачи данных в сети, протоколы передачи данных. Особенности архитектуры локальных сетей. Сеть Интернет, доменная организация, семейство протоколов TCP/IP. Информационно-вычислительные сети и распределенная обработка информации.

Языки и системы программирования

Языки программирования. Понятие о формальных языках. Алфавит, синтаксис и семантика алгоритмического языка. Типы данных, операторы, процедуры и функции. Формальные и фактические параметры, способы их передачи. Локализация имён, область видимости. Процедурные языки программирования: основные управляющие конструкции, структура программы, работа с данными. Объектно-ориентированное программирование: классы и объекты, наследование, интерфейсы, понятие об объектном окружении, библиотеки классов. Распределенное программирование — процессы и их синхронизация, распараллеливание последовательных программ. Трансляторы и компиляторы. Машинно-ориентированные языки, язык ассемблера. Системы программирования, их типовые компоненты: языки, трансляторы, редакторы связей, отладчики, текстовые редакторы. Модульное программирование. Пакеты прикладных программ. Машинная графика и графические пакеты.

Технология разработки программного обеспечения

Технология разработки и сопровождения программ. Жизненный цикл программы. Этапы разработки, степень и пути их автоматизации. Обратная инженерия. Модули, взаимодействие между модулями, иерархические структуры программ. Отладка, тестирование, верификация и оценивание сложности программ. Генерация тестов. Методы проверки спецификации. Схемное, структурное, визуальное программирование.

Методы проверки спецификации. Схемное, структурное, визуальное программирование. Разработка пользовательского интерфейса, мультимедиа среды интерфейсного взаимодействия.

Операционные системы

Режимы функционирования вычислительных систем, структура и функции операционных систем. Основные блоки и модули. Основные средства аппаратной поддержки функций операционных систем — система прерываний, защита памяти, механизмы преобразования адресов в системах виртуальной памяти, управление каналами и периферийными устройствами. Виды процессов и управления ими в современных ОС. Управление доступом к данным. Файловая система, организация, распределение дисковой памяти. Управление внешними устройствами. Оптимизация многозадачной работы компьютеров. Операционные системы Windows, Unix, Linux. Операционные средства управления сетями. Сетевые ОС, модель клиент-сервер. Удаленный доступ к ресурсам сети. Организация электронной почты, телеконференций, протоколов ftp и http, язык разметки гипертекста html.

Методы хранения данных и доступа к ним. Организация баз данных и знаний

Концепция типа данных. Абстрактные типы данных. Основные структуры данных, алгоритмы обработки и поиска. Сравнительная характеристика методов хранения и поиска данных. Основные понятия реляционной и объектной моделей данных. Теоретические основы реляционной модели данных. CASE-средства и их использование при проектировании базы данных. Организация и проектирование физического уровня БД, методы индексирования. Обобщенная архитектура, состав и функции системы управления базой данных (СУБД). Язык баз данных SQL. Основные понятия технологии клиент-сервер. Характеристика SQL-сервера и клиента, их сетевое взаимодействие. Информационно-поисковые системы, базы знаний, экспертные системы.

Защита данных и программных систем

Аппаратные и программные методы защиты данных и программ. Защита данных и программ с помощью шифрования. Защита от несанкционированного доступа в ОС Windows. Системы безопасности и разграничения доступа к ресурсам. Защита от несанкционированного копирования. Защита от разрушающих программных воздействий. Вредоносные программы и их классификация. Методы обнаружения и удаления вирусов, восстановления программного обеспечения. Защита информации в вычислительных сетях.

4 Критерии оценивания ответов поступающих

Результаты вступительного испытания определяются по 50-бальной шкале (от 0 до 50 баллов). Максимальное количество баллов подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 50 баллов. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 20 баллов.

50 – бальная шкала	Общая характеристика ответа	Критерии оценки
41–50 баллов	Ответ отличный	Ясный, достаточно точный, уверенный ответ на все вопросы экзаменационного билета, дополнительные и уточняющие вопросы. Глубокое знание материала. Свободное владение понятийным аппаратом, научным языком и терминологией. Логически правильное и убедительное изложение ответа. Ответ на вопрос достаточно аргументирован и

		обоснован, приведены убедительные примеры по каждому вопросу экзаменационного билета.
31-40 баллов	Ответ хороший	Ясный и уверенный ответ на все вопросы билета. Знание ключевых проблем и основного содержания материала. Умение оперировать понятиями по своей тематике. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа. Допущены незначительные ошибки в терминологии и при использовании фактического материала. Ответ на дополнительные и уточняющие вопросы.
20-30 баллов	Ответ удовлетворительный	Ответ на все вопросы билета, требующий существенных дополнений. Недостаточно логичное и аргументированное изложение ответа. Фрагментарные, поверхностные знания материала. Затруднения с использованием понятийного аппарата и терминологии. Отсутствуют ответы на дополнительные и уточняющие вопросы.
0 – 19 баллов	Ответ неудовлетворительный	Отсутствие ответа на вопросы билета; ответ только на один из вопросов; попытка ответа на все вопросы без раскрытия основного содержания; подмена ответа на вопросы экзаменационного билета ответом на смежные вопросы. Полное незнание либо отрывочное представление о материале. Неумение оперировать понятиями по своей тематике. Неумение логически определенно и последовательно излагать ответ.

5 Список рекомендуемой литературы

1. А. С. Марков, К. Ю. Лисовский. Базы данных. Введение в теорию и методологию // М.: Финансы и статистика, 2004. — 512 с. — ISBN 5-279-02298-5. (ИБМ)
2. Александр Степанов, Пол Мак-Джонс. Начала программирования. // Изд-во: Диалектика-Вильямс, 2011, 272 стр. ISBN: 978-5-8459-1708-9
3. В. Л. Бройдо, О. П. Ильина. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации // Издательство: Питер, Санкт-Петербург, 2008 г., 768 стр. (ISBN 978-5-91180-754-2) (ИБМ)
4. Галатенко В. А. Основы информационной безопасности // Интернет-университет информационных технологий — ИНТУИТ.ру, БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008 г., 208 стр. (ISBN 978-5-94774-821-5) (СФУ)
5. Гради Буч, Роберт А. Максимчук, Майкл У. Энгл, Бобби Дж. Янг, Джим Коналлен, Келли А. Хьюстон. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений (UML 2) // Издательство: Вильямс, Москва, 2010 г. (3-е издание), 720 стр. (ISBN 978-5-8459-1401-9) (ИБМ)
6. Дональд Э. Кнут. Искусство программирования. Том 1. Основные алгоритмы // Издательство: Вильямс, Москва, 2008 г., 720 стр. (ISBN 978-5-8459-0080-7) (ИБМ)
7. Илюшечкин В. М. Операционные системы // Издательство: Бином. Лаборатория знаний, 111 стр., 2009 г. (ISBN 978-5-9477-4963-2)
8. Интернет-университет информационных технологий — ИНТУИТ.ру, БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008 г., 358 стр. (ISBN 978-5-9963-0023-5) (ИБМ)
9. Люк Веллинг, Лора Томсон. Разработка веб-приложений с помощью PHP и MySQL. 4-е издание // Изд-во: Диалектика-Вильямс, 2009, 848 стр. (ISBN: 978-5-8459-1574-0) (СФУ)
10. Никлаус Вирт. Алгоритмы и структуры данных // Издательство: Невский Диалект, Санкт-Петербург, 2008 г., 352 стр. (ISBN 978-5-7940-0065-8) (ИБМ)
11. Ю. Громкович. Теоретическая информатика — 3-е изд. // СПб. : БХВ-Петербург, 2010. — 325 с. — ISBN 978-5-9775-0406-5. (ИБМ)

Согласовано:

Заведующий кафедрой
фундаментальных дисциплин
и методологии науки



О.В. Александрова

Заведующий аспирантурой



Е.В. Нефедова

Декан факультета подготовки кадров



А.Н. Кокорин