

**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

«12» января

2026г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

«Информационные технологии и телекоммуникации»

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

по группе научных специальностей 2.3 – Информационные технологии и
телекоммуникации

Красноярск 2026

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 «Информационные технологии и телекоммуникации» 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 «Информационные технологии и телекоммуникации» нацелено на оценку знаний лиц, поступающих на программы 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 и содержание вступительного испытания

Вступительное испытание проводится на русском языке в устной форме.

Содержание вступительного испытания по специальной дисциплине «Информационные технологии и телекоммуникации» состоит из разделов, соответствующих научным специальностям, входящих в группу научных специальностей:

2.3 – Информационные технологии и телекоммуникации:

- 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (Приложение 1);
- 2.3.5 – Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей (Приложение 2).

Экзаменационный билет содержит три теоретических вопроса, входящих в один раздел, соответствующий научной специальности поступающего в Аспирантуру ФИЦ КНЦ СО РАН.

3 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

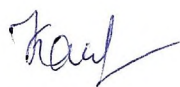
		вопросы. Глубокое знание материала. Свободное владение понятийным аппаратом, научным языком и терминологией. Логически правильное и убедительное изложение ответа. Ответ на вопрос достаточно аргументирован и обоснован, приведены убедительные примеры по каждому вопросу экзаменационного билета.
31-40 баллов	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.

4 Список литературы

Список литературы для подготовки к вступительному испытанию по специальной дисциплине «Информационные технологии и телекоммуникации» представлен в Приложениях 1 – 2 к настоящей Программе, рекомендованный для каждой научной специальности.

Согласовано:

Заведующий кафедрой
фундаментальных дисциплин
и методологии науки



О.В. Александрова

Заведующий аспирантурой



Е.В. Нефедова

Декан факультета подготовки кадров



А.Н. Кокорин

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛА**программы вступительного испытания по специальной дисциплине
«Информационные технологии и телекоммуникации» по научной
специальности****2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации,
статистика****Основные понятия и задачи системного анализа**

Система: определения, классификационные признаки, основные свойства. Системный анализ как научная дисциплина и его место в современной системологии. Основное содержание системного подхода. Методология и процедуры реализации системного подхода. Определение и общая классификация видов информационных технологий. Информатизация как основа повышения эффективности управления организацией. Информационные технологии и системы: основные понятия и определения. Классификация информационных технологий. Информационно-управляющие технологии. Программно-техническая среда, информационное, методическое и организационное обеспечение информационных систем. Оценка влияния информационных технологий на деятельность организации. Информационное обследование организации. Информационно-функциональная модель деятельности. Системный анализ информационной деятельности организации.

Модели и методы принятия решений

Постановка задач принятия решений. Классификация задач принятия решений. Этапы решения задач. Экспертные процедуры. Задачи оценивания. Алгоритм экспертизы. Методы получения экспертной информации. Методы формирования исходного множества альтернатив. Морфологический анализ. Методы многокритериальной оценки альтернатив. Классификация методов. Множества компромиссов и согласия, построение множеств. Функция полезности. Методы аппроксимации функции полезности. Деревья решений. Методы компенсации. Методы аналитической иерархии. Методы порогов несравнимости. Диалоговые методы принятия решений. Качественные методы принятия решений (вербальный анализ). Модели и методы принятия решений при нечеткой информации. Нечеткие множества. Основные определения и операции над нечеткими множествами. Нечеткие отношения, операции над отношениями, свойства отношений. Принятие решений при нечетком отношении предпочтений на множестве альтернатив. Принятие решений при нескольких отношениях предпочтения. Игра как модель

конфликтной ситуации. Классификация игр. Матричные, кооперативные и дифференциальные игры. Цены и оптимальные стратегии. Чистые и смешанные стратегии. Функция потерь при смешанных стратегиях. Геометрическое представление игры. Нижняя и верхняя цены игр, седловая точка. Принцип минимакса. Решение игр. Доминирующие и полезные стратегии. Нахождение оптимальных стратегий. Сведение игры к задаче линейного программирования.

Основы теории управления

Основные понятия теории управления: цели и принципы управления, динамические системы. Математическое описание объектов управления: пространство состояний, передаточные функции, структурные схемы. Основные задачи теории управления: стабилизация, слежение, программное управление, оптимальное управление, экстремальное регулирование. Классификация систем управления. Структуры систем управления: разомкнутые системы, системы с обратной связью, комбинированные системы. Динамические и статические характеристики систем управления: переходная и весовая функции и их взаимосвязь, частотные характеристики. Типовые динамические звенья и их характеристики. Устойчивость линейных стационарных систем. Критерии Ляпунова, Льенара-Шипара, Гурвица, Михайлова. Устойчивость линейных нестационарных систем. Метод сравнения в теории устойчивости: леммы Гронуолла-Беллмана, Бихари, неравенство Чаплыгина. Устойчивость линейных систем с обратной связью: критерий Найквиста, большой коэффициент усиления.

Компьютерные технологии обработки информации

Модели, методы и средства сбора, хранения, коммуникации и обработки информации с использованием компьютеров. Программно-технические средства реализации современных офисных технологий. Стандарты пользовательских интерфейсов. Создание и обработка текстовых файлов и документов с использованием текстовых редакторов и процессоров. Программные средства создания и обработки электронных таблиц. Программные средства создания графических объектов, графические процессоры (векторная и растровая графика). Понятие информационной системы, базы и хранилища данных. Распределенные БД. Принципиальные особенности и сравнительные характеристики файл-серверной, клиент-серверной и интранет технологий распределенной обработки данных. Языки программирования в СУБД, их классификация и особенности. Стандартный язык баз данных SQL. Перспективные концепции построения СУБД (ненормализованные реляционные БД, объектно-ориентированные базы

данных и др.). Основные сетевые концепции. Глобальные, территориальные и локальные сети. Проблемы стандартизации. Сетевая модель OSI. Модели взаимодействия компьютеров в сети. Локальные сети. Протоколы, базовые схемы пакетов сообщений и топологии локальных сетей. Сетевое оборудование ЛВС. Сетевые операционные системы. Архитектура сетевой операционной системы: сетевые оболочки и встроенные средства. Обзор и сравнительный анализ популярных семейств сетевых ОС.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вентцель Е. С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология. / Е. С. Вентцель. — М.: Наука, 1988. — с.
2. Власов, К. П. Теория автоматического управления. Особые, дискретные и нелинейные системы : учеб. пособие / К. П. Власов, М. К. Аникин, 2006. — 99 с.
3. Волкова, В. Н. Теория систем и системный анализ : учеб. для вузов / В. Н. Волкова, А. А. Денисов, 2010. — 679 с.
4. Гаврилова Т. А., Хорошевский В. Г. Базы знаний интеллектуальных систем : учеб. для вузов. СПб.: — Питер, 2000. — 384 с.
5. К. Дж. Дейт Введение в системы баз данных. — 8-е изд. — М.: Вильямс, 2006. — 1328 с.
6. Калянов, Г.Н. CASE структурный системный анализ (автоматизация и применение) / Г. Н. Калянов. — М.: ЛОРИ, 1996. — 242 с.
7. Коновалов, Б. И.. Теория автоматического управления : учеб. пособие для вузов / Б. И. Коновалов, Ю. М. Лебедев, 2010. — 220 с.
8. Ларичев, О. И. Теория и методы принятия решений. / О. И. Ларичев. — М.: Логос, 2000. — 296 с.
9. Липаев, В. В. Системное проектирование сложных программных средств для информационных систем / В. В. Липаев — М.: СИНТЕГ, 1999. — 225 с.
10. Методы классической и современной теории автоматического управления: учебник, в 3-х т. / Под ред. К. А. Пупкова, Н. Д. Егупова. — М.: Изд-во МГТУ, 2004.
11. Мушик, Э., Методы принятия технических решений / Э. Мушик, П. Мюллер. — М.: Мир, 1990. — 208 с.
12. Перегудов, Ф.И., Основы системного анализа / Ф. И. Перегудов, Ф. П. Тарасенко. — Томск: НТЛ, 2001. — 396 с.
13. Саати, Т., Керис К. Аналитическое планирование. Организация систем / Т. Саати, Т. Саати, К. Керис. — М.: Радио и связь, 1991. — с. 224.
14. Спицнадель, В. Н. Основы системного анализа / В. Н. Спицнадель. — СПб.: Издательский дом Бизнес-пресса, 2000. — 325 с.
15. Теория автоматического управления. / Под ред. А. А. Воронова. — М.: Высшая школа, 1986. — 203 с.

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛА

программы вступительного испытания по специальной дисциплине «Информационные технологии и телекоммуникации» по научной специальности

2.3.5 – Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей

Математические основы программирования

1. Понятие алгоритма. Машины Тьюринга, нормальные алгоритмы Маркова, рекурсивные функции. Понятие об алгоритмической неразрешимости.
2. Понятие сложности алгоритмов. Классы P и NP. Примеры эффективных алгоритмов: быстрые алгоритмы поиска и сортировки.
3. Алгебра логики. Булевы функции, канонические формы задания булевых функций. Понятие полной системы.
4. Формальные языки и способы их описания.
5. Основы комбинаторного анализа. Метод производящих функций.
6. Методы оптимального кодирования и сжатия информации.
7. Основы криптографии. Стандарты шифрования данных. Цифровая подпись.

Вычислительные машины, системы и сети

1. Архитектура современных компьютеров. Организации памяти и архитектура процессора современных вычислительных машин. Специализированные процессоры.
2. Классификация вычислительных систем по способу организации параллельной обработки. Многопроцессорные и многомашинные комплексы. Вычислительные кластеры.
3. Назначение, архитектура и принципы построения информационно-вычислительных сетей (ИВС). Локальные и глобальные ИВС, технические и программные средства объединения различных сетей.
4. Методы и средства передачи данных в сети, протоколы передачи данных. Характеристики современных информационно-вычислительных сетей.
5. Эталонная модель взаимодействия открытых систем ISO/OSI. Маршрутизация и управление потоками данных в сети. Локальные и глобальные сети.
6. Сеть Интернет. Семейство протоколов TCP/IP, структура и типы IP-адресов, доменная адресация в Internet. Транспортные протоколы TCP, UDP.
7. Удаленный доступ к ресурсам сети. Организация электронной почты, телеконференций. Протоколы передачи файлов FTP и HTTP, язык разметки гипертекста HTML, разработка web-страниц, WWW-серверы.

1. Языки и системы программирования

1. 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.
2. Процедурные языки программирования: основные управляющие конструкции, структура программы, работа с данными.
3. Объектно-ориентированное программирование: классы и объекты, наследование, интерфейсы, понятие об объектном окружении, библиотеки классов.
4. Распределенное программирование — процессы и их синхронизация, распараллеливание последовательных программ.
5. Трансляторы и компиляторы. Машинно-ориентированные языки, язык ассемблера.
6. Системы программирования, их типовые компоненты: языки, трансляторы, редакторы связей, отладчики, текстовые редакторы.
7. Технология разработки и сопровождения программ. Жизненный цикл программы. Этапы разработки, степень и пути их автоматизации. Обратная инженерия.
8. Отладка, тестирование, верификация и оценивание сложности программ. Генерация тестов. Методы проверки спецификации. Схемное, структурное, визуальное программирование.

Операционные системы

1. 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.
2. Виды процессов и управления ими в современных ОС. Представление процессов, их контексты, иерархии порождения, состояния и взаимодействие. Многозадачный (многопрограммный) режим работы.
3. Управление доступом к данным. Файловая система, организация, распределение дисковой памяти. Управление внешними устройствами.
4. Сетевые ОС, модель клиент — сервер, средства управления сетями в ОС UNIX, WINDOWS.
5. Оптимизация многозадачной работы компьютеров. Операционные системы Windows, Unix, Linux.

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

1. Концепция типа данных. Абстрактные типы данных.
2. Основные структуры данных, алгоритмы обработки и поиска. Сравнительная характеристика методов хранения и поиска данных.

3. Основные понятия реляционной и объектной моделей данных. Теоретические основы реляционной модели данных.
4. CASE-средства и их использование при проектировании базы данных. Организация и проектирование физического уровня БД, методы индексирования.
5. 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.
6. Информационно-поисковые системы. Классификация. Методы реализации и ускорения поиска. Методы построения и способы организации полнотекстовых индексов.
7. Методы представления знаний: процедурные представления, логические представления, семантические сети, фреймы, системы продукций. Интегрированные методы представления знаний. Языки представления знаний. Базы знаний.
8. Экспертные системы (ЭС). Области применения ЭС. Архитектура ЭС. Механизмы вывода, подсистемы объяснения, общения, приобретения знаний ЭС.

Защита данных и программных систем

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

Вопросы к экзамену

1. Формализация понятия алгоритма: машины Тьюринга, нормальные алгоритмы Маркова, рекурсивные функции и проблема неразрешимости.
2. Теория сложности вычислений: классы P и NP, эффективные алгоритмы поиска и сортировки.
3. Алгебра логики: булевы функции, канонические формы представления и полные системы.
4. Формальные языки и методы их описания.
5. Основы комбинаторного анализа и метод производящих функций.
6. Методы оптимального кодирования и сжатия информации.

7. Основы криптографии: стандарты шифрования данных и цифровая подпись.
8. Архитектура современных вычислительных машин: организация памяти, процессоры и специализированные устройства.
9. Параллельные вычислительные системы: классификация, многопроцессорные комплексы и кластеры.
10. Информационно-вычислительные сети: назначение, архитектура и средства объединения локальных и глобальных сетей.
11. Передача данных в сетях: методы, протоколы и характеристики современных ИВС.
12. Эталонная модель ISO/OSI, маршрутизация, управление потоками данных.
13. Сеть Интернет: стек протоколов TCP/IP, адресация и транспортные протоколы.
14. Прикладные сетевые сервисы: удаленный доступ, электронная почта, веб-технологии и WWW.
15. Основы языков программирования: формальные языки, синтаксис, семантика и механизмы передачи параметров.
16. Процедурное программирование: управляющие конструкции, структура программы и обработка данных.
17. Объектно-ориентированное программирование: классы, наследование, интерфейсы и библиотеки.
18. Распределенное программирование: синхронизация процессов и распараллеливание вычислений.
19. Трансляторы и компиляторы: принципы работы и машинно-ориентированные языки.
20. Системы программирования: типовые компоненты и инструментальные средства разработки.
21. Технология разработки ПО: жизненный цикл, автоматизация этапов и обратная инженерия.
22. Качество программного обеспечения: тестирование, верификация, отладка и парадигмы программирования.
23. Операционные системы: структура, функции и аппаратная поддержка управления ресурсами.
24. Управление процессами в ОС: состояния, контексты, иерархия и многозадачность.
25. Подсистема ввода-вывода и хранения: файловые системы, дисковая память и управление внешними устройствами.
26. Сетевые операционные системы: модель клиент-сервер и средства администрирования в UNIX и Windows.

27. Сравнительный анализ современных ОС: оптимизация многозадачности в Windows, Unix и Linux.
28. Концепция типов данных и абстрактные типы данных.
29. Структуры данных: алгоритмы обработки, поиска и сравнительная характеристика методов хранения.
30. Модели данных: теоретические основы реляционной и объектной моделей.
31. Проектирование баз данных: CASE-средства, физическая организация и индексирование.
32. Системы управления базами данных: архитектура, язык SQL и технология клиент-сервер.
33. Информационно-поисковые системы: методы ускорения поиска и организация полнотекстовых индексов.
34. Представление знаний: модели, языки и интегрированные методы организации баз знаний.
35. Экспертные системы: архитектура, механизмы вывода и подсистемы взаимодействия.
36. Криптографическая защита информации: аппаратные и программные методы шифрования.
37. Разграничение доступа и политика безопасности в операционных системах Windows и Unix.
38. Методы защиты программного обеспечения от несанкционированного копирования и контроля целостности информации.
39. Вредоносное программное обеспечение: классификация угроз и защита от разрушающих воздействий.
40. Антивирусная защита и безопасность сетей: обнаружение угроз, восстановление данных и сетевая защита.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

16. Вигерс К.И. Разработка требований к программному обеспечению. Русская редакция, 2004
17. Воеводин В.В., Воеводин Вл. В. Параллельное программирование. СПб.: БХВ-Петербург, 2002
18. Липаев В.В. Программная инженерия. Методологические основы. М.: Государственный Университет – Высшая школа экономики, 2006
19. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Юбилейное издание. — СПб.: Питер, 2021
20. Стивенс Р., Раго С. UNIX. Профессиональное программирование. СПб.: Символ- Плюс, 2007

21. Таненбаум Э. Современные операционные системы. 4-е изд. СПб.:Питер, 2021
22. Танненбаум Э. Архитектура компьютера. 6-е изд. СПб.: Питер, 2021
23. 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. (ИВМ)
24. 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) (ИВМ)
25. 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)
26. 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) (ИВМ)
27. Дональд Э. Кнут. Искусство программирования. Том 1. Основные алгоритмы // Издательство: Вильямс, Москва, 2008 г., 720 стр. (ISBN 978-5-8459-0080-7) (ИВМ)
28. Никлаус Вирт. Алгоритмы и структуры данных // Издательство: Невский Диалект, Санкт-Петербург, 2008 г., 352 стр. (ISBN 978-5-7940-0065-8) (ИВМ)