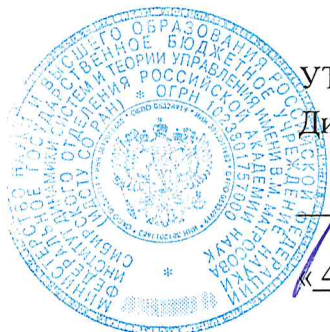


**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки**  
**ИНСТИТУТ ДИНАМИКИ СИСТЕМ И ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ**  
**имени В.М. МАТРОСОВА**  
**Сибирского отделения Российской академии наук**  
**(ИДСТУ СО РАН)**



УТВЕРЖДАЮ

Директор ИДСТУ СО РАН, академик

И.В. Бычков

« 4 » апреля 2022 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В АСПИРАНТУРУ**  
**ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

**2.3.8 – Информатика и информационные процессы**

ОДОБРЕНА на заседании  
Ученого совета ИДСТУ СО РАН  
(Протокол № 3 от « 4 » апреля 2022 г.)  
Ученый секретарь, к.т.н.

 Е.С. Фереферов

Программа вступительного экзамена в аспирантуру по специальной дисциплине разработана в соответствии с уровнями высшего образования специалитет и магистратура.

Вступительный экзамен в аспирантуру по специальности 2.3.8 «Информатика и информационные процессы» проводится в письменной форме с последующим устным представлением ответов на экзаменационные вопросы. Поступающий должен ответить на три вопроса из представленных ниже тем. Члены экзаменационной комиссии вправе задавать дополнительные вопросы.

## **РАЗДЕЛ 1. Математические основы информатики**

### **Теория множеств**

1. Подмножества и семейства подмножеств. Покрытие и разбиение.
2. Операции над множествами. Образ и прообраз множеств.
3. Рефлексивность, симметричность, транзитивность и другие свойства отношений.
4. Отношение эквивалентности.
5. Отношения строгого и нестрогого порядка. Квазипорядок и его свойства.

### **Теория вероятностей**

1. События. Вероятностное пространство. Классическое определение вероятности.
2. Геометрические вероятности.
3. Условные вероятности. Теорема умножения. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
4. Независимость событий. Схема испытаний Бернулли.
5. Случайные величины. Числовые характеристики случайных величин. Функция распределения случайной величины. Плотность распределения непрерывной случайной величины.
6. Независимость случайных величин.
7. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел.
8. Центральная предельная теорема.
9. Основные задачи математической статистики. Выборочный метод. Статистические критерии для проверки гипотез. Уровень значимости.
10. Критерии значимости Пирсона, Колмогорова. Статистические оценки параметров вероятностных распределений. Доверительные интервалы.

### **Алгебра и геометрия**

1. Формы записи уравнения прямой. Взаимное расположение прямых.
2. Формы записи уравнения плоскости. Взаимное расположение плоскостей, прямой и плоскости.
3. Кривые второго порядка. Канонические уравнения кривых второго порядка и их классификация.
4. Операции над векторами (сложение, умножение на число, скалярное, векторное и смешанное произведение), их свойства.
5. Матрицы и определители, их свойства. Теорема Лапласа о разложении определителя.
6. Линейная независимость системы векторов, ее ранг. Базис и размерность линейного пространства. Координаты вектора в базисе, их изменение при смене базиса.
7. Системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера–Капелли.
8. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений.
9. Квадратичная функция и квадратичная форма.
10. Положительно определенные квадратичные формы. Критерии положительной определенности.

## **РАЗДЕЛ 2. Аппаратное обеспечение информационных систем**

1. Архитектура современных компьютеров.
2. Организации памяти и архитектура процессора современных вычислительных машин.
3. Страничная и сегментная организация виртуальной памяти. Кэш-память.
4. Командный и арифметический конвейеры, параллельное выполнение независимых команд, векторные команды.
5. Специализированные процессоры.
6. Машины, обеспечивающие выполнение вычислений, управляемых потоком данных.
7. Организация ввода-вывода, каналы и процессоры ввода-вывода, устройства сопряжения с объектами.
8. Классификация вычислительных систем (ВС) по способу организации параллельной обработки. Многопроцессорные и многомашинные комплексы.
9. Назначение, архитектура и принципы построения информационно-вычислительных сетей (ИВС).
10. Локальные и глобальные ИВС, технические и программные средства объединения различных сетей.
11. Методы и средства передачи данных в ИВС, протоколы передачи данных.
12. Особенности архитектуры локальных сетей (Ethernet, Token Ring, FDDI).
13. Сеть Internet, доменная организация, семейство протоколов TCP/IP. Информационно-вычислительные сети и распределенная обработка информации.

## **РАЗДЕЛ 3. Языки и системы программирования, операционные системы**

### **Языки и системы программирования**

1. Процедурные языки программирования (Фортран, Си).
2. Функциональные языки программирования (Лисп).
3. Логическое программирование (Пролог).
4. Объектно-ориентированные языки программирования (Ява).
5. Основные управляющие конструкции, структура программы. Работа с данными: переменные и константы, типы данных (булевский, целочисленные, плавающие, символьные, типы диапазона и перечисления, указатели), структуры данных (массивы и записи).
6. Процедуры (функции): вызов процедур, передача параметров (по ссылке, по значению, по результату), локализация переменных, побочные эффекты.
7. Библиотеки процедур и их использование.

### **Технология разработки программного обеспечения**

1. Объектно-ориентированное программирование. Классы и объекты, наследование, интерфейсы.
2. Понятие об объектном окружении. Рефлексия. Библиотеки классов. Средства обработки объектов (контейнеры и итераторы).
3. Распределенное программирование. Процессы и их синхронизация.
4. Объектно-ориентированное распределенное программирование.
5. Параллельное программирование над общей памятью.
6. Стандартный интерфейс Open MP. Распараллеливание последовательных программ.
7. Параллельное программирование над распределенной памятью.
8. Парадигмы SPMD и MIMD.
9. Основы построения трансляторов.
10. Анализ исходной программы в компиляторе.

11. Генерация объектного кода в компиляторах. Перенастраиваемые (retargetable) компиляторы, gcc (набор компиляторов Gnu).
12. Машинно-ориентированные языки, язык ассемблера.
13. Системы программирования (СП), типовые компоненты СП: языки, трансляторы, редакторы связей, отладчики, текстовые редакторы.
14. Модульное программирование. Типы модулей. Связывание модулей по управлению и данным.

### **Операционные системы**

1. Режимы функционирования вычислительных систем, структура и функции операционных систем.
2. Основные блоки и модули. Основные средства аппаратной поддержки функций операционных систем (ОС).
3. Виды процессов и управления ими в современных ОС.
4. Параллельные процессы, схемы порождения и управления.
5. Одноуровневые и многоуровневые дисциплины циклического обслуживания процессов на центральном процессоре, выбор кванта.
6. Управление доступом к данным. Файловая система, организация, распределение дисковой памяти. Управление обменом данными между дисковой и оперативной памятью.
7. Управление внешними устройствами.
8. Оптимизация многозадачной работы компьютеров. Операционные системы Windows, Unix, Linux.
9. Операционные средства управления сетями. Эталонная модель взаимодействия открытых систем ISO/OSI.
10. Маршрутизация и управление потоками данных в сети. Локальные и глобальные сети.
11. Семейство протоколов TCP/IP, структура и типы IP-адресов, доменная адресация в Internet.
12. Удаленный доступ к ресурсам сети. Протоколы передачи файлов FTP и HTTP.

### **РАЗДЕЛ 4. Методы хранения и доступа к данным.**

#### **Организация баз данных и знаний**

1. Концепция типа данных. Абстрактные типы данных. Объекты (основные свойства и отличительные признаки).
2. Основные структуры данных, алгоритмы обработки и поиска. Сравнительная характеристика методов хранения и поиска данных.
3. Основные понятия реляционной и объектной моделей данных.
4. CASE-средства и их использование при проектировании базы данных (БД).
5. Организация и проектирование физического уровня БД. Методы индексирования.
6. Обобщенная архитектура, состав и функции системы управления базой данных (СУБД).
7. Основные принципы управления транзакциями, журнализацией и восстановлением.
8. Язык баз данных SQL.
9. Стандарты языков SQL. Интерактивный, встроенный, динамический SQL.
10. Основные понятия технологии клиент–сервер. Характеристика SQL-сервера и клиента. Сетевое взаимодействие клиента и сервера.
11. Информационно-поисковые системы.
12. Методы представления знаний: процедурные представления, логические представления, семантические сети, фреймы, системы продукций.
13. Языки представления знаний. Базы знаний.
14. Экспертные системы (ЭС). Архитектура ЭС.

15. Механизмы вывода, подсистемы объяснения, общения, приобретения знаний ЭС.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Верещагин Н.К., Шень А. Лекции по математической логике и теории алгоритмов Ч. 1. Начала теории множеств. – 4-е изд. – М.: Изд-во МЦНМО, 2012.
2. Мальцев И.А. Линейная алгебра. – Новосибирск: Изд-во Института математики, 2001.
3. Умнов А.Е. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. – М.: МФТИ, 2011.
4. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа: В 2-х т. – М.: Физматлит, 2005.
5. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. – М.: КноРус, 2010.
6. Бройдо В.Л., Ильина О.П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: Учебник для вузов. – 4-е изд. – СПб.: Питер, 2011.
7. Кнут Д. Искусство программирования. Т.1–Т.3. – М.: Вильямс, 2010.
8. Хортон А. Visual C++ 10. Полный курс. – М.: Вильямс, 2011.
9. Эккель Б. Философия Java. – СПб.: Питер, 2009.
10. Непейвода Н.Н., Скопин И.Н. Основания программирования. – Москва–Ижевск: Ин-т компьютерных исследований, 2003.
11. Маклафлин Б. Объектно-ориентированный анализ и проектирование. – СПб.: Питер, 2013.
12. Маскиано Ч., Кеннеди Б. HTML и XHTML. Подробное руководство. – М.: Символ-Плюс, 2011.
13. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р. Алгоритмы: построение и анализ. – М.: МЦНМО, 2005.
14. Дейт К.Дж. Введение в системы баз данных. – М.: Вильямс, 2006.
15. Дейт К.Дж. SQL и реляционная теория. Как грамотно писать код на SQL. – М.: Символ-Плюс, 2010.
16. Вагин В.Н., Головина Е.Ю., Загорянская А.А., Фомина М.В. Достоверный и правдоподобный вывод в интеллектуальных системах. – М.: Физматлит, 2004.

### Разработчик:

В.н.с. лаборатории Информационно-телекоммуникационных технологий исследования техногенной безопасности,  
д.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ О.А. Николайчук

### Эксперт:

Зав. отделением Информационных технологий и систем, д.т.н.

\_\_\_\_\_ Г.М. Ружников