

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Пензенский государственный технологический университет»  
(ПензГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Председатель приемной комиссии,  
ректор

Д. В. Пащенко

« 04 »

2023 г.



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

НА ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ  
В АСПИРАНТУРЕ

по научной специальности:

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

Пенза  
2023

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Вступительное испытание обеспечивает контроль знаний в рамках вузовского образования. В ходе ответа оценивается глубина теоретических знаний, логика и ясность изложения, умение практического анализа, навыки анализа литературы.

Вступительное испытание проводится на русском языке. Вступительное испытание может проводиться очно или с применением дистанционных технологий. Поступающий предоставляет заявление о выборе способа проведения вступительного испытания.

Целью проведения вступительного испытания является проверка соответствия уровня подготовленности поступающего требованиям к поступлению на программу аспирантуры.

Поступающий в аспирантуру должен продемонстрировать высокий уровень практического и теоретического владения материалом, полученным при обучении по программам магистратуры или специалитета. При поступлении в аспирантуру поступающий должен:

### **знать:**

- архитектуру современных компьютеров; назначение, архитектуру и принципы построения информационно-вычислительных сетей (ИВС);
- локальные и глобальные ИВС, технические и программные средства объединения различных сетей;
- языки и системы программирования, технологию разработки программного обеспечения;
- методы и средства передачи данных в ИВС, протоколы передачи данных, особенности архитектуры локальных сетей;
- операционные средства управления процессами при их реализации на параллельных и распределенных вычислительных системах и сетях: стандарты и программные средства;
- аппаратные и программные методы защиты данных и программ. Защита данных и программ с помощью шифрования;
- методы хранения данных и доступа к ним, организация баз данных и знаний.

### **уметь:**

- использовать современную вычислительную технику и специализированное программное обеспечение в научно-исследовательской работе;
- использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач;
- применять на практике базовые профессиональные навыки;

### **владеть навыками:**

- использования программных средств и работы в компьютерных сетях, использования ресурсов Интернет;
- применения методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, навыками синхронного восприятия и документирования мультимедийной информации на иностранных языках.

Вступительное испытание проводится устно по билетам, содержащим в себе три вопроса, необходимых для оценки компетенций, необходимых для обучения по научной специальности 2.3.5. Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей.

## 1. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Вступительный экзамен включает в себя следующие основные разделы:

### **Раздел 1. Программирование**

Понятие алгоритма и его уточнения: машины Тьюринга, нормальные алгоритмы Маркова, рекурсивные функции. Эквивалентность данных формальных моделей алгоритмов. Понятие об алгоритмической неразрешимости. Примеры алгоритмически неразрешимых про-

блем. Понятие сложности алгоритмов. Классы P и NP. Полиномиальная сводимость задач. Теорема Кука об NP-полноте задачи выполнимости булевой формулы.

Примеры NP-полных задач, подходы к их решению. Точные и приближенные комбинаторные алгоритмы. Примеры эффективных (полиномиальных) алгоритмов: быстрые алгоритмы поиска и сортировки; полиномиальные алгоритмы для задач на графах и сетях (поиск в глубину и ширину, о минимальном остове, о кратчайшем пути, о назначениях). Автоматы. Эксперименты с автоматами. Алгебры регулярных выражений. Теорема Клини о регулярных языках. Алгебра логики. Булевы функции, канонические формы задания булевых функций. Понятие полной системы. Критерий полноты Поста. Минимизация булевых функций в классах нормальных форм. Исчисление предикатов первого порядка. Понятие интерпретации. Выполнимость и общезначимость формулы первого порядка. Понятие модели. Теорема о полноте исчисления предикатов первого порядка. Отношения и функции. Отношение эквивалентности и разбиения. Фактор множества. Отношения частичного порядка. Теоретико-множественное и алгебраическое определения решетки, их эквивалентность. Свойства решеток. Булевы решетки. Полные решетки. Формальные языки и способы их описания. Классификация формальных грамматик. Их использование в лексическом и синтаксическом анализе. Исчисление, правила редукции, единственность нормальной формы и правила ее достижения, представление рекурсивных функций. Основы комбинаторного анализа. Метод производящих функций, метод включений и исключений. Примеры применения. Коды с исправлением ошибок. Алфавитное кодирование. Методы сжатия информации. Основы криптографии. Задачи обеспечения конфиденциальности и целостности информации. Теоретико-информационный и теоретико-сложностный подходы к определению криптографической стойкости. Американский стандарт шифрования DES и российский стандарт шифрования данных ГОСТ 28147-89. Системы шифрования с открытым ключом (RSA). Цифровая подпись. Методы генерации и распределения ключей.

## **Раздел 2. Высокопроизводительные вычислительные системы**

Архитектура современных компьютеров. Организации памяти и архитектура процессора современных вычислительных машин. Страничная и сегментная организация виртуальной памяти. Кэш-память. Командный и арифметический конвейеры, параллельное выполнение независимых команд, векторные команды. Специализированные процессоры.

Машины, обеспечивающие выполнение вычислений, управляемых потоком данных. Организация ввода-вывода, каналы и процессоры ввода-вывода, устройства сопряжения с объектами. Классификация вычислительных систем (ВС) по способу организации параллельной обработки. Многопроцессорные и многомашинные комплексы. Вычислительные кластеры. Проблемно-ориентированные параллельные структуры: матричные ВС, систолические структуры, нейросети. Назначение, архитектура и принципы построения информационно – вычислительных сетей (ИВС). Локальные и глобальные ИВС, технические и программные средства объединения различных сетей. Методы и средства передачи данных в ИВС, протоколы передачи данных. Особенности архитектуры локальных сетей (Ethernet, Token Ring, FDDI). Сеть Internet, доменная организация, семейство протоколов TCP/IP. Информационно-вычислительные сети и распределенная обработка информации.

## **Раздел 3. Системы визуального программирования.**

Технология разработки программного обеспечения Языки программирования. Процедурные языки программирования (Фортран, Си), Функциональные языки программирования (Лисп), логическое программирование (Пролог), объектно-ориентированные языки программирования (Ява). Процедурные языки программирования. 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). Процедуры (функции): вызов процедур, передача параметров (по ссылке, по значению, по результату), локализация переменных, по-

бочные эффекты. Обработка исключительных ситуаций. Библиотеки процедур и их использование. Объектно-ориентированное программирование. Классы и объекты, наследование, интерфейсы. Понятие об объектном окружении. Рефлексия. Библиотеки классов. Средства обработки объектов (контейнеры и итераторы). Распределенное программирование. Процессы и их синхронизация. Семафоры, мониторы Хоара. Объектно-ориентированное распределенное программирование. CORBA. Параллельное программирование над общей памятью. Нити.

Стандартный интерфейс Open MP. Распараллеливание последовательных программ. Параллельное программирование над распределенной памятью. Парадигмы SPMD и MIMD.

Стандартный интерфейс MPI. Основы построения трансляторов. Структура оптимизирующего транслятора. Промежуточные представления программы: последовательность символов, последовательность лексем, синтаксическое дерево, абстрактное синтаксическое дерево. Уровни промежуточного представления: высокий, средний, низкий. Формы промежуточного представления. Анализ исходной программы в компиляторе. Автоматные (регулярные) грамматики и сканирование, контекстно свободные грамматики и синтаксический анализ, организация таблицы символов программы, имеющей блочную структуру, хеш-функции. Нисходящие (LL(1)-грамматики) и восходящие (LR(1)-грамматики) методы синтаксического анализа. Атрибутные грамматики и семантические программы, построение абстрактного синтаксического дерева. Автоматическое построение лексических и синтаксических анализаторов по формальным описаниям грамматик. Системы lex и yacc.

Система Gentle. Оптимизация программ при их компиляции. Оптимизация базовых блоков, чистка циклов. Анализ графов потока управления и потока данных. Отношение доминирования и его свойства, построение границы области доминирования вершины, выделение сильно связанных компонент графа. Построение графа зависимостей. Перевод программы в SSA-представление и обратно. Глобальная и межпроцедурная оптимизация.

Генерация объектного кода в компиляторах. Перенастраиваемые (retargetable) компиляторы, gcc (набор компиляторов Gnu). Переработка термов (term rewriting). Применение оптимизационных эвристик (целочисленное программирование, динамическое программирование) для автоматической генерации генераторов объектного кода (системы BEG, Iburg и др.). Машинно-ориентированные языки, язык ассемблера. Представление машинных команд и констант. Команды транслятору. Их типы, принципы реализации. Макросредства, макровыводы, языки макроопределений, условная макрогенерация, принципы реализации. Системы программирования (СП), типовые компоненты СП: языки, трансляторы, редакторы связей, отладчики, текстовые редакторы. Модульное программирование.

Типы модулей. Связывание модулей по управлению и данным. Пакеты прикладных программ (ППП). Системная часть и наполнение. Языки общения с ППП. Машинная графика.

Средства поддержки машинной графики. Графические пакеты. Технология разработки и сопровождения программ. Жизненный цикл программы. Этапы разработки, степень и пути их автоматизации. Обратная инженерия. Декомпозиционные и сборочные технологии, механизмы наследования, инкапсуляции, задания типов. Модули, взаимодействие между модулями, иерархические структуры программ. Отладка, тестирование, верификация и оценивание сложности программ. Генерация тестов. Системы генерации тестов. Срезы программ (slice, chop) и их применение при отладке программ и для генерации тестов.

Методы спецификации программ. Методы проверки спецификации. Схемное, структурное, визуальное программирование. Разработка пользовательского интерфейса, стандарт CUA, мультимедийные среды интерфейсного взаимодействия.

#### **Раздел 4. Операционные системы**

Режимы функционирования вычислительных систем, структура и функции операционных систем. Основные блоки и модули. Основные средства аппаратной поддержки функций операционных систем (ОС): система прерываний, защита памяти, механизмы преобразования адресов в системах виртуальной памяти, управление каналами и периферийными уст-

ройствами. Виды процессов и управления ими в современных ОС. Представление процессов, их контексты, иерархии порождения, состояния и взаимодействие. Многозадачный (много-программный) режим работы. Команды управления процессами. Средства взаимодействия процессов. Модель клиент-сервер и ее реализация в современных ОС. Параллельные процессы, схемы порождения и управления. Организация взаимодействия между параллельными и асинхронными процессами: обмен сообщениями, организация почтовых ящиков. Критические участки, примитивы взаимоисключения процессов, семафоры Дейкстры и их расширения. Проблема тупиков при асинхронном выполнении процессов, алгоритмы обнаружения и предотвращения тупиков. Операционные средства управления процессами при их реализации на параллельных и распределенных вычислительных системах и сетях: стандарты и программные средства PVM, MPI, OpenMP, POSIX. Одноуровневые и многоуровневые дисциплины циклического обслуживания процессов на центральном процессоре, выбор кванта. Управление доступом к данным. Файловая система, организация, распределение дисковой памяти. Управление обменом данными между дисковой и оперативной памятью. Рабочее множество страниц (сегментов) программы, алгоритмы его определения. Управление внешними устройствами. Оптимизация многозадачной работы компьютеров. Операционные системы Windows, Unix, Linux.

Особенности организации, предоставляемые услуги пользовательского взаимодействия.

Операционные средства управления сетями. Эталонная модель взаимодействия открытых систем ISO/OSI. Маршрутизация и управление потоками данных в сети. Локальные и глобальные сети. Сетевые ОС, модель клиент — сервер, средства управления сетями в ОС UNIX, Windows NT. Семейство протоколов TCP/IP, структура и типы IP-адресов, доменная адресация в Internet. Транспортные протоколы TCP, UDP. Удаленный доступ к ресурсам сети. Организация электронной почты, телеконференций. Протоколы передачи файлов FTP и HTTP, язык разметки гипертекста HTML, разработка WEB-страниц, WWWсерверы.

## **Раздел 5. Распределенные системы обработки информации.**

Организация баз данных и знаний. Концепция типа данных. Абстрактные типы данных. Объекты (основные свойства и отличительные признаки). 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 (РДМ). Реляционная алгебра, реляционное исчисление. Функциональные зависимости и нормализация отношений. CASE-средства и их использование при проектировании базы данных (БД). Организация и проектирование физического уровня БД. Методы индексирования. Обобщенная архитектура, состав и функции системы управления базой данных (СУБД). Характеристика современных технологий БД. Примеры соответствующих СУБД. Основные принципы управления транзакциями, журнализацией и восстановлением. Язык баз данных SQL. Средства определения и изменения схемы БД, определения ограничений целостности. Контроль доступа. Средства манипулирования данными. Стандарты языков SQL. Интерактивный, встроенный, динамический SQL. Основные понятия технологии клиент-сервер. Характеристика SQL-сервера и клиента. Сетевое взаимодействие клиента и сервера. Информационно-поисковые системы. Классификация. Методы реализации и ускорения поиска. Методы представления знаний: процедурные представления, логические представления, семантические сети, фреймы, системы продукций. Интегрированные методы представления знаний. Языки представления знаний. Базы знаний.

Экспертные системы (ЭС). Области применения ЭС. Архитектура ЭС. Механизмы вывода, подсистемы объяснения, общения, приобретения знаний ЭС. Жизненный цикл экспертной системы. Примеры конкретных ЭС.

## Раздел 6. Защита информации

Аппаратные и программные методы защиты данных и программ. Защита данных и программ с помощью шифрования. Защита от несанкционированного доступа в ОС Windows NT. Система безопасности и разграничения доступа к ресурсам в Windows NT.

Файловая система NTFS и сервисы Windows NT. Защита от несанкционированного копирования. Методы простановки не копируемых меток, настройка устанавливаемой программы на конкретный компьютер, настройка на конфигурацию оборудования. Защита от разрушающих программных воздействий. Вредоносные программы и их классификация.

Загрузочные и файловые вирусы, программы-закладки. Методы обнаружения и удаления вирусов, восстановления программного обеспечения. Защита информации в вычислительных сетях Novell Netware, Windows NT и др.

## 2. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### *а) основная литература*

1. Курош, А.Г. Курс высшей алгебры [Электронный ресурс]: учебник / А.Г.Курош. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 432 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/30198>.
2. Ильин, В.А. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебник / В.А.Ильин, Э.Г.Поляк. — Электрон. дан. — Москва: Физматлит, 2009. — 224с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2178>.
3. Ландо, С.К. Введение в дискретную математику [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.К. Ландо. - Электрон. дан. - Москва : МЦНМО, 2012. - 264 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/56405>.
4. Дискретная математика. Углубленный курс.[Электронный ресурс]: Учебник / Соболева Т.С.; Под ред. Чечкина А.В. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 278 с. ЭБС «Знаниум»: <http://znanium.com/bookread2.php?book=520541>
5. Туганбаев, А.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.А. Туганбаев, В.Г. Крупин. Электрон. дан. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 320 с. ISBN 978-5- 8114-1079-8 - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/210536>
6. Свешников А.А. Прикладные методы теории вероятностей.[Электронный ресурс]: СПб.: Лань, 2022. - 480 с.ISBN978-5- 8114-1219-8 - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/210821>
7. Игошин В.И. Математическая логика. [Электронный ресурс]:Учебное пособие / Игошин В.И. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 398 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=543156>
8. Сухарев А.Г., Тимохов А.В., Федоров В.В. Курс методов оптимизации. [Электронный ресурс]:М.: Физматлит,2011. – 384 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2330>
9. Бахвалов, Н.С. Численные методы. [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков. — 9-е изд. (эл.). — Москва:Лаборатория знаний, 2020. — 636 с. — ISBN 978-5-00101-836-0. — Текст: электронный// Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126099>
10. Самарский, А.А. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. [Электронный ресурс]:монография / А.А. Самарский, А.П. Михайлов. — 2-е изд. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2005. — 320 с. — ISBN 5-9221-0120-X. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/59285>
11. Болотский, А.В. Математическое программирование и теория игр. [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Болотский. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 116 с. —ISBN 978-5-8114-8834-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/182126>

### *б) дополнительная литература*

1. Владимиров, В.С. Уравнения математической физики. [Электронный ресурс]: учебник

/ В.С. Владимиров, В.В. Жаринов. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2000. — 400 с. — ISBN 5-9221-0011-4. — Текст: электронный// Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2363>

2. Вирт, Н. Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона [Электронный ресурс] : уче бное пособие / Н. Вирт. — Электрон. дан. — Москва: ДМК Пресс, 2010. — 272 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1261>

3. Стивен Прата. Язык программирования C++. Лекции и упражнения: Пер. с англ. – М: ООО «И.Д. Вильямс», 2012. – 1248 с.

4. Хейлсберг А., Торгерсен М., Вилтамут С., Голд П. Язык программирования C#: Пер. с англ. – СПб: «Питер», 2011. – 784 с.

5. Рейтц К., Шлюссер Т. Автостопом по Python Пер. с англ. – СПб: «Питер», 2017. – 336 с.

6. Шилдт, Герберт Java 8. Руководство для начинающих / Герберт Шилдт. - М.: Вильямс, 2015. - 720 с.

7. Крёнке Д. Теория и практика построения баз данных. – СПб: Питер, 2003. – 800 с.

8. Гарсиа-Молина Г., Ульман Дж., Уидом Дж. Системы баз данных. Полный курс: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 1088 с. 7

9. Электронная библиотека механико-математического факультета МГУ. [Электронный ресурс]. URL: <http://lib.mexmat.ru>

#### ***в) интернет ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных***

1. Российская Государственная библиотека URL: <http://www.rsl.ru/> (дата обращения: 28.08.2023).

2. Российская национальная библиотека URL: <http://www.nlr.ru/> (дата обращения: 28.08.2023).

3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://www.gpntb.ru/> (дата обращения: 28.08.2023).

4. Public.Ru - публичная интернет-библиотека URL: <http://www.public.ru/> (дата обращения: 28.08.2023).

5. Научная электронная библиотека <http://www.eLIBRARY.ru/> (дата обращения: 28.08.2023).

### **3. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ВОПРОСОВ**

1. Назначение, основные этапы развития операционных систем (ОС). Принципы построения ОС.

2. Понятие процесса, потока, ресурса, свойства, классификация. Концепция виртуализации. Концепция прерывания.

3. Типы файлов. Владельцы файлов. Управление правами доступа в файловой системе. Атрибуты файлов. Управление свойствами файлов. Работа с файлами. Структура файловой системы.

4. Понятие об алгоритмической неразрешимости неразрешимости. Понятие сложности алгоритмов.

5. Понятие алгоритма и его уточнения: машины Тьюринга, нормальные алгоритмы Маркова, рекурсивные функции. Эквивалентность данных формальных моделей алгоритмов.

6. Булевы функции, канонические формы задания булевых функций.

7. Процедурные языки программирования (Си).

8. Функциональные языки программирования (Erlang).

9. Логическое программирование (Пролог).

10. Объектно-ориентированные языки программирования (Ява).

11. Процедурные языки программирования. Основные управляющие конструкции, структура программы.

12. Классификация вычислительных систем (ВС) по способу организации параллельной обработки.
13. Многопроцессорные и многомашинные комплексы. Вычислительные кластеры. Проблемно-ориентированные параллельные структуры: матричные ВС, систолические структуры, нейросети.
14. Назначение, архитектура и принципы построения ИВС. Локальные и глобальные ИВС, технические и программные средства объединения различных сетей.
15. Методы и средства передачи данных в ИВС, протоколы передачи данных.
16. Анализ исходной программы в компиляторе. Технология разработки и сопровождения программ.
17. Жизненный цикл программы. Этапы разработки.
18. Сущность и принципы параллельного программирования.
19. Режимы функционирования вычислительных систем, структура и функции ОС. Основные блоки и модули.
20. Основные средства аппаратной поддержки функций ОС: система прерываний, защита памяти, механизмы преобразования адресов в системах виртуальной памяти, управление каналами и периферийными устройствами.
21. Виды процессов и управления ими в современных ОС. Представление процессов, их контексты, иерархии порождения, состояния и взаимодействие.
22. Многозадачный (многопрограммный) режим работы. Команды управления процессами. Средства взаимодействия процессов.
23. Модель клиент-сервер и ее реализация в современных ОС.
24. Концепция типа данных. Абстрактные типы данных. Объекты – основные свойства и отличительные признаки.
25. Основные структуры данных, алгоритмы обработки и поиска. Сравнительная характеристика методов хранения и поиска данных.
26. Основные понятия реляционной и объектной моделей данных.
27. Теоретические основы реляционной модели данных (РДМ). Реляционная алгебра, реляционное исчисление. Функциональные зависимости и нормализация отношений.
28. CASE-средства и их использование при проектировании базы данных (БД).
29. Организация и проектирование физического уровня БД. Методы индексирования. Обобщенная архитектура, состав и функции системы управления базой данных (СУБД).
30. Основные принципы управления транзакциями, журнализацией и восстановлением.
31. Аппаратные и программные методы защиты данных и программ.
32. Защита данных и программ с помощью шифрования.
33. Система безопасности и разграничения доступа к ресурсам в ОС Linux.
34. Защита от разрушающих программных воздействий. Вредоносные программы и их классификация.
35. Загрузочные и файловые вирусы, программы-закладки.
36. Методы обнаружения и удаления вирусов, восстановления программного обеспечения.
37. Приемы и средства оценки качества программ, программных комплексов и пакетов прикладных программ.



#### 4. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Оценка результатов сдачи вступительного испытания проводится по пятибальной шкале в соответствии с критериям, приведенным в таблице.

Оценка	Критерии
Отлично	<ul style="list-style-type: none"><li>• Полно раскрыто содержание материала в объёме программы вступительного экзамена в аспирантуру.</li><li>• Чётко и правильно даны определения и раскрыто содержание материала.</li><li>• Ответ самостоятельный, при ответе использованы знания, приобретённые ранее.</li><li>• Сформированы навыки исследовательской деятельности.</li></ul>
Хорошо	<ul style="list-style-type: none"><li>• Раскрыто основное содержание материала в объёме программы вступительного экзамена в аспирантуру.</li><li>• В основном правильно даны определения, понятия.</li><li>• Материал изложен неполно, при ответе допущены неточности, нарушена последовательность изложения. Допущены небольшие неточности при выводах и использовании терминов.</li><li>• Практические навыки нетвёрдые</li></ul>
Удовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"><li>• Усвоено основное содержание материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно.</li><li>• Определения и понятия даны не чётко.</li><li>• Допущены ошибки при промежуточных математических выкладках в выводах.</li><li>• Практические навыки слабые.</li></ul>
Неудовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"><li>• Основное содержание учебного материала не раскрыто.</li><li>• Не даны ответы на дополнительные вопросы преподавателя.</li><li>• Допущены грубые ошибки в определениях, доказательства теорем не проведено.</li><li>• Отсутствуют навыки исследовательской деятельности.</li></ul>

Программу вступительного испытания составил

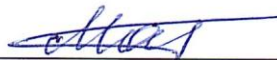
К.т.н., доцент,  
доцент кафедры «Программирование»



\_\_\_\_\_ А.А. Воронцов

Программам вступительного испытания рассмотрена на заседании кафедры «Программирование» «27» сентября 2023 г., протокол № 3.

Зав. кафедрой «Программирование»,  
к.т.н., доцент



\_\_\_\_\_ А.И. Мартышкин

Согласовано

Заместитель ответственного секретаря  
приемной комиссии по программам аспирантуры,  
начальник ОПАНПК, к.т.н., доцент



\_\_\_\_\_ Е.А. Колобова