**П Р О Г Р А М М А**

вступительных испытаний для поступающих

в магистратуру по направлению 010400.68 «Прикладная математика и информатика»

**ИМИ СВФУ**

Дисциплина:**МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

Понятие множества. Операции над множествами и их свойства.

Принцип вложенных отрезков (с доказательством).

Определение предела числовой последовательности. Арифметические свойства пределов

(привести доказательство одного из свойств).

Определение предела функции одной переменной в точке. Арифметические свойства

пределов (привести доказательство одного из свойств).

Критерий Коши существования предела функции.

Определение непрерывности функции одной переменной в точке. Арифметические

действия над непрерывными функциями.

Теорема об обращении в нуль функции непрерывной на отрезке (формулировка). Теорема

о промежуточном значении функции, непрерывной на отрезке (с доказательством).

Теорема об ограниченности функции, непрерывной на отрезке (формулировка). Теорема о

достижении наибольшего и наименьшего значения функции, непрерывной на отрезке (с

доказательством).

Теорема о непрерывности дифференцируемой функции одной переменной (с

доказательством).

Необходимое и достаточное условие дифференцируемости функции двух переменных (с

доказательством).

Теорема Ферма (формулировка). Теорема Ролля (с доказательством).

Теорема Лагранжа (с доказательством). Теорема Коши (формулировка).

Формула Тейлора для функции одной переменной.

Теорема о существовании неявной функции (формулировка).

Определенный интеграл и его свойства.

Теорема о существовании определенного интеграла (формулировка).

Теорема об интегрируемости непрерывной функции (с доказательством).

Теорема о среднем значении интеграла непрерывной функции (формулировка и

геометрический смысл).

Теорема о непрерывности интеграла с переменным верхним пределом (с

доказательством).

Теорема о дифференцируемости интеграла с переменным верхним пределом

(формулировка). Формула Ньютона-Лейбница (с доказательством)

Критерий Коши сходимости числового ряда (с доказательством).

Равномерная сходимость последовательности функций и функционального ряда (определение)

Формула Грина (с доказательством).

Дисциплина:**ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА**

Булевы функции. Основные способы задания булевых функций. Разложение булевых функций по переменным. Представление булевых функций в виде СДНФ.

Представление булевых функций полиномами Жегалкина.

Теорема Поста, (о функциональной полноте) (без док-ва)

Дисциплина:**УРАВНЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ**

Классификация линейных уравнений с частными производными второго порядка. Задача Коши для уравнения колебаний струны, формула Даламбера. Задача Коши для уравнения теплопроводности, формула Пуассона. Принцип максимума для гармонических функций.

Дисциплина: **ГЕОМЕТРИЯ И АЛГЕБРА**

Теория систем линейных уравнений (общие решения, фундаментальная система решений)

Теорема Кронекера-Капелли. Связь решения неоднородной и соответствующей

однородной системы линейных уравнений.

Обратная матрица.

Основная теорема комплексных чисел (без доказательства) и ее следствия.

Основные теоремы о квадратичных формах.

Теорема Лагранжа.

Фактор-группа.

Изоморфизм групп. Теорема Кели.

Определение скалярного произведения и его свойства. Выражение скалярного

произведения через координаты сомножителей.

Определение векторного произведения и его свойства. Выражение векторного

произведения через координаты сомножителей.

Определение эллипса и вывод его канонического уравнения.

Определение гиперболы и вывод ее канонического уравнения.

Определение эллипсоида и вывод его канонического уравнения.

Определение однополостного гиперболоида и вывод его канонического уравнения.

Определение двуполостного гиперболоида и вывод его канонического уравнения.

Определение эллиптического параболоида и вывод его канонического

уравнения.Определение гиперболического параболоида и вывод его канонического

уравнения.

Дисциплина:**ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

Аксиомы теории вероятностей. Свойства вероятности.

Условная вероятность. Независимость событий. Формула полной вероятности. Формула

Байеса.

Схема Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы для схемы Бернулли.

Случайная величина. Функция распределения вероятностей случайной величины.

Свойства.

Плотность распределения вероятностей случайной величины. Свойства. Примеры

абсолютно непрерывных распределений.

Числовые характеристики случайных величин. Свойства.

Неравенства Чебышева. Закон больших чисел Чебышева. Теорема Бернулли.

Точечное оценивание. Свойства оценок. Свойства выборочного среднего и выборочной

дисперсии.

Интервальное оценивание. Доверительные интервалы для математического ожидания и

дисперсии нормального распределения.

Выборочный коэффициент корреляции.

Дисциплина**: МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ**

Задачи линейного программирования. Графический метод.

Симплекс метод. Метод искусственного базиса. Двойственный симплекс метод.

Двойственные задачи линейного программирования.

Транспортные задачи. Метод потенциалов нахождения оптимального плана транспортной задачи. Транспортные задачи с дополнительными ограничениями.

Задачи целочисленного программирования. Метод ветвей и границ. Метод Гомори.

Задачи нелинейного программирования. Графический метод решения. Метод проверки угловых точек и границ. Теорема Куна-Таккера. Сведение задачи нелинейного программирования к задаче линейного программирования.

Численные методы решения задачи линейного программирования. Метод Франка Вульфа.

Градиентные методы. Метод штрафных функций.

Дисциплина:**ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ**

Дифференциальные уравнения первого рода, разрешенные относительно производной.

Поле направлений, изоклины. Задача Коши.

Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.

Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Свойства решений.

Поиск частного решения линейного неоднородного дифференциального уравнения

методом Лагранжа.

Линейная система дифференциальных уравнений. Свойства решений, фундаментальная

матрица.

Линейная система дифференциальных уравнений. Метод вариации произвольных

постоянных.

Дисциплина:**КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ**

Дифференцирование функции комплексного переменного. Аналитические функции. Условия Коши-Римана. Интеграл кривой и его вычисление. Теорема Коши. Интегральные формулы Коши. Интеграл типа Коши. Аналитичность степенного ряда в круге сходимости. Ряд Тейлора. Ряд Лорана. Изолированные особые точки. Вычет функции и его вычисление в конечной точке.

Дисциплина: **ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

Итерационные методы решения СЛАУ. Применение методов Якоби и Зейделя.

Итерационные методы решения СЛАУ: Каноническая форма одношаговых итерационных

методов.

Метод прогонки. Устойчивость метода прогонки.

Решение нелинейных уравнений. Метод Ньютона. Метод простой итерации.

Интерполяционный полином Лагранжа.

Численные методы решения ОДУ: Методы Рунге-Кутта. Погрешность метода. Метод Эйлера.

Методы решения краевых задач: Основные понятия теории разностных схем (сетка,шаблон, аппроксимация производных, погрешность аппроксимации, достаточныеусловия второго порядка аппроксимации для ОДУ с переменными коэффициентами).

Интегро-интерполяционный метод построения однородной разностной схемы на примере

краевой задачи дляОДУ 2 порядка.

Разностные схемы для уравнения теплопроводности с постоянными коэффициентами для

первой краевой задачи: Явная разностная схема. Неявная разностная схема.

Дисциплина: **ИНФОРМАТИКА**

Понятие информации.

Архитектура компьютера.

Периферийные устройства.

Компьютерная графика.

Компьютерные сети.

Мультимедиа.

Операционные системы.

МС Office.

Компиляторы.

Понятие Базы Данных.

Компьютерные вирусы.

Защита информации.

Дисциплина**: Языки программирования и методы трансляции**

***Теоретические вопросы:***

1. Выбор (условный оператор).
2. Циклические конструкции в программировании.
3. Массивы. Поиск и сортировка.
4. Структуры данных. Строки.
5. Функции, рекурсивные функции. Локальные и глобальные переменные.
6. Текстовые файлы.
7. Типизированные файлы.
8. Основные концепции объектно-ориентированного программирования.
9. Динамические структуры данных.

Дисциплина:**СИСТЕМНОЕ И ПРИКЛАДНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Программное обеспечение: принципы создания, назначение и устройство. Эволюция и классификация операционных систем. Принципы работы операционных систем.

Человеко-машинный интерфейс, его главные черты и эволюция.

Ресурсы вычислительной сети и методы управления ими в операционной системе.

Сетевые операционные сети. Функции сетевых операционных сетей.

Сети ЭВМ и их эволюция до Интернет.

Современные информационные технологии и базы данных.

Базовые структуры программирования. Современные технологии программирования.

Программное обеспечение глобальных сетей. Сеть Интернет.

Системы управления предприятием. ЕКР, МКР, СКМ системы.

Дисциплина: **БАЗЫ ДАННЫХ и ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ**

Базы данных– основа информационных систем. Среда базы данных.  
Реляционная модель. Модель “Сущность-связь”. Нормализация.  
Методологии концептуального, логического и физического проектирования баз данных  
Язык SQL. Дополнительные средства языка SQL.  
Защита баз данных. Управление транзакциями. Обработка запросов  
Концепции и разработка распределенных СУБД. Введение в объектно-ориентированные  и объектно-реляционные СУБД. Web-технологии и СУБД. Хранилища данных. OLAP и разработка данных  
Традиционное программное обеспечение и системы искусственного интеллекта (ИИ). Основные задачи исследований по ИИ.   
Методы представления знаний: процедурные и логические представления, семантические сети, фреймы.   
Требования к программному обеспечению работ по ИИ. Языки программирования для задач ИИ: основные концепции. Языки ИИ ЛИСП и ПРОЛОГ. Инструментальные средства создания систем ИИ.    
Области применения ЭС. Архитектура ЭС. Механизмы вывода. Система объяснения. Система приобретения знаний. Жизненный цикл ЭС. Примеры промышленных ЭС.  
Теоретические аспекты инженерии знаний. Классификация методов практического извлечения знаний. Коммуникативные и текстологические методы.

**КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ**

по 100-бальной шкале

Оценка «отлично» - 100 б.

Оценка «хорошо» - 80 б.

Оценка «удовлетворительно» - 60 б.

Продолжительность экзамена: 4 часа.

Форма проведения: Устный экзамен по билетам.