

Принято на заседании
Ученого совета ИКН
протокол № 6 от 25.09.2025 г.

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
01.04.04 Прикладная математика**

Москва 2025

Содержание

| | |
|------------------------------------|---|
| 1. Пояснительная записка..... | 3 |
| 2. Содержание разделов..... | 4 |
| 3. Рекомендованная литература..... | 7 |

1. Пояснительная записка

Цель вступительного испытания

Цель вступительного испытания - определение возможности поступающего осваивать основные профессиональные образовательные программы высшего образования (ОПОП ВО) в пределах образовательных стандартов ВО НИТУ МИСИС по направлению 01.04.04 – «Прикладная математика».

Форма, продолжительность проведения вступительного испытания. Критерии оценивания.

Вступительное испытание по направлению подготовки 01.04.04 Прикладная математика проводится в тестовой форме.

Продолжительность вступительного испытания — 120 минут.

Экзаменационный билет содержит 20 вопросов. За каждый правильный ответ на вопрос из билета начисляется 5 баллов. Максимальная итоговая оценка — 100 баллов.

Минимальный проходной балл, подтверждающий успешное прохождение вступительных испытаний, составляет 40 баллов.

Перечень принадлежностей, которые поступающий имеет право принести в аудиторию во время экзамена: ручка.

Структура экзамена

Вступительное испытание для поступающих по направлению 01.04.04 – «Прикладная математика» позволяет проверить: уровень развития научного мышления абитуриента, знание основных вопросов прикладной математики, умение самостоятельно решать профессиональные задачи разного характера и уровня сложности.

Все вопросы основаны на материалах следующих дисциплин:

- Алгоритмы, языки программирования, архитектура ЭВМ;
- Математический анализ, линейная алгебра;
- Базы данных;
- Дискретная математика и теория вероятностей.

2. Содержание разделов

Раздел 1. Алгоритмы, языки программирования, архитектура ЭВМ

Виды и характеристики информации. Формы представления информации. Статистическое определение информации. Энтропия и информация. Представление информации в цифровых автоматах. Классификация данных. Представление элементарных данных в ОЗУ. Структуры данных и их представление в ОЗУ. Особенности устройств, используемых для хранения информации в компьютерах. Представление данных на внешних запоминающих устройствах. Файловые структуры. Роль операционной системы. Понятие алгоритма и его свойства. Символьная форма представления алгоритма. Графическая форма представления алгоритма. Структурная теорема. Основные подходы к разработке алгоритмов. Эффективность алгоритма. Проверка правильности программы. Языки, системы программирования. Алгоритм, свойства и формы его записи. Программа. Форматы представления данных. Архитектура компьютеров и компьютерных сетей. Программное обеспечение. Операционная система. Интерфейс. Параллельные вычисления. Понятия модели и математической модели. Математическая формулировка задачи. Понятие и цели компьютерного моделирования. Общие характеристики программных комплексов расчета конструкций.

Раздел 2. Математический анализ, линейная алгебра

Предел числовой последовательности и его свойства. Предел в точке функции одной переменной и его свойства. Производная в точке функции одной переменной и её свойства. Производная суперпозиции функций. Производная параметрически заданных функций. Дифференциал функции одной переменной. Уравнение касательной и нормали к графику функции. Правило Лопиталя. Нахождение пределов функций с помощью правила Лопиталя.

Неопределенный интеграл. Определённый интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Уравнения с разделяющимися переменными. Уравнения, допускающие понижения порядка. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения.

Линейные пространства. Аксиомы. Понятия линейной комбинации, линейной зависимости, базиса и размерности линейного пространства. Подпространство линейного пространства. Евклидово пространство. Конечномерные и бесконечномерные пространства. Преобразование координат при изменении базиса. Гомоморфизм и изоморфизм линейных пространств. Линейные отображения. Матрица линейного

оператора. Произведение линейных преобразований и произведение матриц. Ранг матрицы. Невырожденные преобразования. Определитель матрицы. Запись линейного преобразования в координатах. Собственные вектора и собственные значения линейного преобразования. Системы линейных уравнений. Однородные системы. Неоднородные системы.

Раздел 3. Базы данных

Базы данных. Основные понятия реляционной модели данных. Реляционная алгебра. Функциональные зависимости. Нормализации отношений. Нормальные формы. Декомпозиция отношения без потерь, теорема Хита. Средства языка запросов SQL. Транзакции, их свойства. Уровни изоляции транзакций.

Раздел 4. Дискретная математика и теория вероятностей

Модульная арифметика. Малая теорема Ферма. Конечные поля вычетов: определение конечного поля, умение проводить вычисления в поле вычетов. Алгоритм Евклида. Линейное представление НОД. Системы счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую.

Булева алгебра. Стандартные булевые операции: конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция, исключающее или, штрих Шеффера и стрелка Пирса. Построение формул для булевых функций: СДНФ, КНФ, упрощение с применением законов Де Моргана, правил дистрибутивности, поглощения. Основные замкнутые классы, критерий полноты системы функций (Теорема Поста).

Элементы теории множеств. Основы комбинаторики: правила подсчета, правила сложения и умножения, размещения с повторениями и без повторений, перестановки с повторениями и без повторений, сочетания с повторениями и без повторений, биномиальные коэффициенты и бином Ньютона.

Теория вероятности. Вероятностное пространство. Независимые события. Теорема сложения. Условная вероятность. Полная система событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Случайная величина и её функция распределения. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины, их свойства. Основные виды распределений случайных величин: биномиальное, геометрическое, равномерное, пуассоновское, экспоненциальное, нормальное. Схема Бернулли. Неравенство Чебышева и закон больших чисел. Первичная обработка выборки. Точечные и интервальные оценки параметров распределения. Проверка статистических гипотез, основные понятия и определения. Линейная регрессия. Метод наименьших квадратов

Графы: неориентированные, ориентированные, двудольные, полные (клики).
Подграфы: общее определение, порождённый подграф, оствовый подграф. Расстояния в графах. Обход графа в ширину и в глубину. Деревья, оствовые деревья. Цикломатическое число связного графа. Задача о минимальном оствовном дереве. Планарные графы. Формула Эйлера для плоских графов.

7. Рекомендованная литература

Основная литература

1. Э.Б.Винберг. Курс алгебры. Москва. Издательство МЦНМО. 2017. - 596 с. с ил.
2. А.Л.Городенцев. Алгебра. Учебник для студентов математиков. Часть 1. Москва. Издательство МЦНМО. 2013. – 488 с.
3. И.М.Гельфанд. Лекции по линейной алгебре. Москва. Издательство "Наука". 1971-272 стр.
4. Н.В.Ефимов, Э.Р.Розендорн. Линейная алгебра и многомерная геометрия. М. ФИЗМАТЛИТ. – 2024. – 464 с.
5. Г.М. Фихтенгольц. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х томах. М.: Физматлит, 2001.
6. С. М. Никольский. Курс математического анализа. В 2-х томах. М.: Физматлит, 2001.
7. С.А. Теляковский. Курс лекций по математическому анализу, семестры 1, 2, 3. М.:МИАН, 2009, 2011, 2013.
8. Л.Э. Эльсгольц. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление. М.: Наука, 1965.
9. Кацман Ю.Я. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы :учебник / Кацман Ю.Я.. — Томск : Томский политехнический университет, 2013.—131 с. — ISBN 978-5-4387-0173-6.
10. Андерсон Джеймс А. Дискретная математика и комбинаторика.: Пер. с англ. – М.:Издательский дом «Вильямс», 2004.
11. Хомоненко А. Д., Цыганков В. М., Мальцев М. Г. Базы данных. Учебник для ВУЗов. СПб. КОРОНА. 2024 – 736 с.
12. Д. Грофф, П. Вайнберг, Э. Оппель. SQL полный справочник. М. Диалектика- Вильямс. 2020. – 960 с.
13. Р. Виейра. Программирование баз данных MS SQL Server. Базовый курс. М. Вильямс. 2010. – 816 с.
14. Таненбаум Э., Бос Х. Современные операционные системы. 4-е изд. Питер, 2015. 1120 с.
15. Операционные системы и среды: – Основные понятия теории: учеб. / А.И. Широков, Ф.Г. Кирдяшов, С.Э Мурадханов ; под ред. Е.А. Калашникова и Л.П. Рябова. – М. : Изд. дом НИТУ МИСиС, 2018. – 238 с.

Дополнительная литература

1. Партика Т.Л. Операционные системы, среды и оболочки. М.: Форум, 2011. – 544 с.
2. Мартемьянов Ю.Ф. Операционные системы. Концепции построения и обеспечения безопасности. М.: Горячая линия – Телеком, 2011. – 332 с.
3. Асратян Р.Э., Лебедев В.Н. Средства информационного взаимодействия в современных распределенных гетерогенных системах. - М.: Ленанд, 2008. - 120с.
4. Филипов В.А., Щукин Б.А., Богатырева Л.В. Многозначные СУБД и XML базы данных. - М.: Ленанд, 2008. – 144 с.