БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ
«Сургутский государственный университет»

Утверждаю:
Председатель приемной комиссии, ректор
_____ С.М. Косенок
«17» января 2025 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОГРАММАМ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММАМ МАГИСТРАТУРЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 01.04.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

Направленность (профиль) образовательной программы:
Математическое и информационное обеспечение систем управления деятельностью предприятий нефтегазовой отрасли

Сургут
2025

Программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Программа вступительного испытания утверждена на заседании Ученого совета политехнического института 12 декабря 2024 г., протокол № 13/24.

Содержание

I. Общие положения 4
II. Перечень тем для подготовки к вступительному испытанию 4
III. Перечень вопросов для прохождения вступительного испытания 7
IV. Список рекомендуемой литературы 8

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Настоящая программа составлена на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам бакалавриата и программам специалитета, и определяет общее содержание экзамена при приеме на обучение по образовательным программам высшего образования – программам магистратуры в БУ ВО «Сургутский государственный университет» (далее – Университет).

2. Вступительное испытание нацелено на оценку знаний поступающих лиц, полученных ими в ходе освоения программ бакалавриата и (или) специалитета, и на отбор среди поступающих лиц, наиболее способных и подготовленных к освоению программ магистратуры в Университете.

3. Вступительное испытание проводится в рамках нескольких конкурсов (по соответствующим формам и основам обучения) внутри одной группы магистерских программ и сдается однократно.

4. Вступительное испытание проводится на русском языке.

5. Вступительное испытание проводится очно и (или) с использованием дистанционных технологий (при условии идентификации поступающих при сдаче ими вступительных испытаний).

II. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ

Раздел I. Математический и функциональный анализ

Тема 1. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Предел числовой последовательности и основные свойства пределов. Понятие функции и основные характеристики функций. Предел функции и его свойства. Непрерывные функции. Производная и дифференциал функции. Производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Алгоритм исследования функции и построения графика.

Тема 2. Интегральное исчисление функций одной переменной. Ряды.

Первообразная. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Числовые ряды и их свойства. Свойства сходящихся рядов. Признак сравнения для рядов с неотрицательными членами. Признак Даламбера. Признак Коши. Интегральный признак сходимости рядов с неотрицательными членами. Абсолютная и условная сходимость числовых рядов. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Функциональные ряды. Ряд Тейлора.

Тема 3. Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных.

Многомерные пространства. Функции нескольких переменных. Частные производные и дифференциалы функций нескольких переменных. Экстремум функции нескольких переменных. Кратные интегралы. Криволинейные интегралы.

Тема 4. Векторный анализ. Ряды Фурье. Интеграл и преобразование Фурье.

Скалярные и векторные поля. Градиент. Дивергенция. Ротор. Циркуляция. Поток. Формула Остроградского-Гаусса. Формула Стокса. Тригонометрические ряды Фурье.

Тема 5. Комплексный анализ

Множество комплексных чисел. Алгебраическая форма комплексного числа. Арифметические операции в алгебраической форме. Геометрическое изображение комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного числа. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Действия над комплексными числами в тригонометрической и показательной формах. Формула Муавра. Понятие функции комплексной переменной. Предел функции. Непрерывность. Понятие производной комплексной функции. Условия Коши-Римана. Геометрический смысл производной аналитической функции. Определение и общие свойства интеграла вдоль кривой от функции комплексной переменной. Теорема Коши об интеграле от аналитической функции по замкнутому контуру. Понятие ряда Лорана.

Тема 6. Основы функционального анализа

Линейные, нормированные и евклидовы пространства.

Раздел II. Алгебра и геометрия

Тема 1. Матрицы, определители и их свойства. Системы линейных уравнений.

Тема 2. Векторная алгебра. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис.

Тема 3. Прямая на плоскости. Линии второго порядка.

Тема 4. Прямая и плоскость в пространстве.

Раздел III. Дифференциальные уравнения

Тема 1. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка.

Тема 2. Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков.

Тема 3. Дифференциальные уравнения в частных производных второго порядка

Основные уравнения математической физики. Уравнения параболического типа. Уравнения эллиптического типа. Уравнения гиперболического типа. Классификация уравнений с двумя независимыми переменными. Приведение уравнения с двумя независимыми переменными к каноническому виду. Постановка основных краевых и начально-краевых задач.

Раздел IV. Теория вероятностей и математическая статистика

Тема 1. Теория вероятностей

Комбинаторика. Формула бинома Ньютона. Простейшие свойства вероятностей. Классическое определение вероятностей. Случайные величины и их распределения. Математическое ожидание.

Раздел V. Дискретная математика

Тема 1. Множества и бинарные отношения. Булевы алгебры.

Множества и операции над ними. Свойства операций. Бинарные отношения. Логические операции: конъюнкция, дизъюнкция, импликация.

Раздел VI. Численные методы

Тема 1. Элементарная теория погрешности. Абсолютная и относительная погрешности.

Тема 2. Нелинейные уравнения. Метод дихотомии. Метод Ньютона. Метод секущих. Метод простой итерации.

Тема 3. Вычислительные задачи линейной алгебры. Метод Гаусса. Метод Якоби. Метод Гаусса-Зейделя.

Тема 4. Приближение функций. Интерполяционные многочлены Ньютона и Лагранжа. Метод наименьших квадратов.

Тема 5. Численное дифференцирование и интегрирование. Метод трапеций. Метод прямоугольников. Метод Симпсона.

Тема 6. Численное решение дифференциальных уравнений. Схема Эйлера.

Раздел VII. Языки и методы программирования

Тема 1. Теоретические основы информатики

Математические и логические основы ЭВМ. Алгоритмические основы ЭВМ. Технические средства реализации информационных процессов. Программные средства реализации информационных процессов.

Тема 2. Основы процедурного программирования

Переменные и типы данных. Основные алгоритмические конструкции. Функции. Основы процедурного программирования. Производные типы данных.

Тема 3. Алгоритмы и методы программирования

Представление основных управляющих структур программирования. Рекурсивные определения и алгоритмы. Основные алгоритмы: сортировка, поиск. Основные структуры данных: список, стек, двоичное дерево.

Тема 4. Язык программирования Си

Основы языка программирования Си. Стандартная библиотека. Указатели и динамическая память.

Тема 5. Основы объектно-ориентированного программирования

Абстрактные типы данных. Полиморфизм. Наследование.

III. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

1. Вычисление предела последовательности.
2. Понятие функции. Обратная функция.
3. Вычисление предела функции.
4. Нахождение неопределенного интеграла.
5. Вычисление определенного интеграла.
6. Вычисление двойного интеграла.
7. Нахождение площади плоской фигуры и длины кривой.
8. Разложение функции по формуле Тейлора.
9. Вычисление производных.
10. Исследование сходимости числовых рядов.
11. Ряд Фурье.
12. Дивергенция, градиент, ротор.
13. Теорема Гаусса-Остроградского.
14. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений.
15. Классификация дифференциальных уравнений с частными производными второго порядка.
16. Абсолютная и относительная погрешности.
17. Построение интерполяционного многочлена.
18. Формулы численного дифференцирования.
19. Формулы численного интегрирования.
20. Численные методы решения СЛАУ.
21. Вычисление определителя матрицы.
22. Решение системы линейных алгебраических уравнений.
23. Составление уравнения прямой на плоскости и в пространстве.

24. Составление уравнения плоскости.
25. Нахождение нормального вектора к плоскости.
26. Нахождение направляющего вектора для прямой.
27. Полярные, цилиндрические и сферические координаты.
28. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов.
29. Собственные значения матрицы.
30. Изображение множества на комплексной плоскости.
31. Арифметические действия над комплексными числами.
32. Вычисление производной функции комплексного переменного.
33. Условия Коши-Римана дифференцируемости функции комплексного переменного.
34. Операции над множествами: объединение, пересечение, разность, декартово произведение. Мощность множеств.
35. Границы числовых множеств. Точные верхняя и нижняя грани.
36. Комбинаторика. Перестановки, сочетания, размещения.
37. Логические операции. Таблицы истинности.
38. Основные типы данных и операторы языка Си. Функции. Указатели.
39. Основные алгоритмы и структуры данных: сортировка, поиск, двоичное дерево, стек, очередь, hash-таблицы.
40. Понятие информации. Вычисление количества информации.

IV. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кожухов С. Ф. Дискретная математика: булевы алгебры: учебное пособие. Сургут: Издательство СурГУ, 2008.
2. Ильин В.А. Математический анализ в 2 ч.: Учебник / Ильин В.А., Садовничий В.А., Сендов Б.Х. — 4-е изд., пер. и доп .— М. : Издательство Юрайт, 2016.
3. Колмогоров А. Н. Элементы теории функций и функционального анализа [Текст] : [учебник] / А. Н. Колмогоров, С. В. Фомин .— 7-е изд. — М. : Физматлит, 2006.
4. Свешников А. Г. Теория функций комплексной переменной : Учебник для студентов физических специальностей и специальности "Прикладная математика" / А. Г. Свешников, А. Н.Тихонов .— 6-е изд., стер. — М. : Физматлит, 2001.

5. Беклемишев Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : Учебник для студентов ВУЗов / Д. В. Беклемишев .— 7-е изд., стер. — М. : Высшая школа, 1998.

6. Эльсгольц Л. Э. Дифференциальные уравнения [Текст] : учебник для физических и физико-математических факультетов университетов / Л. Э. Эльсгольц .— Изд. 6-е .— М. : URSS : КомКнига, 2006.

7. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : Учеб. пособие для вузов / В. Е. Гмурман .— 7-е изд., стер. — М. : Высш.шк., 2001.

8. Пирумов, У. Г. Численные методы : Учебное пособие для студентов высших учебных заведений / У. Г. Пирумов .— 3-е изд., испр. и доп. — М. : Дрофа, 2003 .— 221 с.

9. Информатика : базовый курс : учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений / под ред. С. В. Симоновича .— 2-е изд. — М. [и др.] : Питер, 2008 .

10. Кормен Т. Алгоритмы: построение и анализ : [Учеб.] / Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест .— М. : Изд-во Моск.Центра непрерыв.мат.образования, 2001 .— 955с.

11. Костюкова Н.И. Программирование на языке Си [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н.И. Костюкова .— Программирование на языке Си, 2020-05-22 .— Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2017 .

12. Березин Б. И. Начальный курс С и С++ / Б. И. Березин, С. Б. Березин .— М. : Диалог - МИФИ, 2001 .— 288с.