

**БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
Ханты-Мансийского автономного округа–Югры
«Сургутский государственный университет»**

Утверждаю:
Первый проректор
Даниленко И.Н. 
«25» 09 2019г.



ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 01.04.02 «ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И
ИНФОРМАТИКА»**

Раздел I. Математический и функциональный анализ

Тема 1. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Множества: основные понятия и операции. Числовые множества. Множество действительных чисел. Расширенная числовая прямая. Промежутки действительных чисел. Окрестности. Группировки элементов конечного множества (размещения, сочетания, перестановки). Формула бинома Ньютона. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Единственность предела числовой последовательности. Предельный переход в неравенствах. Предел монотонной ограниченной последовательности. Число e . Теорема Больцано-

Вейерштрасса. Критерий Коши сходимости последовательности. Бесконечно малые последовательности. Свойства пределов, связанные с арифметическими операциями над последовательностями. Верхний и нижний пределы последовательности.

Понятие функции. Понятие числовой функции одной вещественной переменной. Область определения, множество значений, аргумент функции. Способы задания функций. График функции. Основные характеристики функции. Обратная функция. Сложная функция. Основные элементарные функции. Предел функции. Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Основные теоремы о пределах. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Эквивалентные бесконечно малые функции. Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Производная функции. Механический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной и нормали к кривой. Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Производные высших порядков. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Дифференциалы высших порядков. Теоремы о дифференцируемых функциях (Ферма, Ролля, Коши, Лагранжа). Правила Лопиталья. Формула Тейлора. Возрастание и убывание функций. Экстремумы функции (необходимое и достаточное условия). Интервалы выпуклости и вогнутости, точки перегиба. Асимптоты графика функции. Алгоритм исследования функции и построения графика.

Тема 2. Интегральное исчисление функций одной переменной. Ряды.

Первообразная. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Интегрирование с помощью замены переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных дробей (общий случай). Интегрирование тригонометрических функций. Универсальная тригонометрическая подстановка. Интегрирование некоторых иррациональных функций. Интеграл от дифференциального бинома. Определенный интеграл как предел интегральной

суммы. Интегрируемость непрерывных функций. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Основные свойства определенного интеграла. Вычисление определенного интеграла. Несобственные интегралы. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. Приближенное вычисление определенного интеграла. Числовые ряды. Необходимое условие сходимости числового ряда. Свойства сходящихся рядов. Критерий Коши сходимости ряда. Ряды с неотрицательными членами. Признак сравнения для рядов с неотрицательными членами. Признак Даламбера. Признак Коши. Интегральный признак сходимости рядов с неотрицательными членами. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость числовых рядов. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Теорема Римана. Функциональные ряды. Равномерно сходящиеся функциональные ряды. Необходимое условие равномерной сходимости. Достаточный признак равномерной сходимости (признак Вейерштрасса). Критерий Коши равномерной сходимости. Свойства равномерно сходящихся функциональных рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости и область сходимости степенного ряда, Формула Коши-Адамара. Свойства степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора. Приложения степенных рядов для приближенных вычислений.

Тема 3. Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных.

Многомерные пространства. Функции нескольких переменных. Предел функции нескольких переменных. Непрерывные функции нескольких переменных. Частные производные и дифференциалы функций нескольких переменных. Экстремум функции нескольких переменных. Формула Тейлора. Кратные интегралы. Криволинейные интегралы. Поверхностные 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. Интеграл Фурье. Преобразование 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, извлечение корня из комплексного числа. Понятие функции комплексной переменной. Предел функций. Непрерывность. Понятие производной комплексной функции. Условия Коши-Римана. Понятие аналитической функции. Свойства аналитических функций. Геометрический смысл производной аналитической функции. Понятие конформного отображения. Определение и общие свойства интеграла вдоль кривой от функции комплексной переменной. Теорема Коши об интеграле от аналитической функции по замкнутому контуру. Понятие неопределенного интеграла от комплексной функции, теорема о первообразной. Интеграл Коши. Существование производной любого порядка аналитической функции. Ряд Тейлора, теорема о разложении аналитических функций в степенной ряд. Аналитическое продолжение. Понятие ряда Лорана. Область сходимости ряда Лорана. Теорема о разложении аналитической функции в ряд Лорана. Классификация изолированных особых точек аналитической функции. Теоремы о характере разложения функций в ряд Лорана в проколотых окрестностях изолированных особых точек. Теория вычетов.

Тема 6. Основы функционального анализа

Метрические пространства. Нормированные пространства. Линейные функционалы и линейные операторы.

Раздел II. Алгебра и геометрия

Тема 1. Матрицы и определители. Системы линейных уравнений.

Тема 2. Линейные операторы. Квадратичные формы.

Тема 3. Векторная алгебра

Тема 4. Прямая на плоскости. Линии второго порядка.

Тема 5. 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. Решение краевых и начально-краевых задач методом разделения переменных. Задача Штурма-Лиувилля.

Раздел IV. Теория вероятностей и математическая статистика

Тема 1. Теория вероятностей

Комбинаторика. Вероятностные пространства. Простейшие свойства вероятностей.

Классическое определение вероятностей. Случайные величины и их распределения.

Тема 2. Математическая статистика

Случайная выборка. Эмпирическая функция распределения. Доверительные интервалы.

Раздел V. Дискретная математика

Тема 1. Множества и бинарные отношения. Булевы алгебры.

Множества и операции над ними. Свойства операций. Бинарные отношения.

Тема 2. Функциональная полнота системы логических элементов. Минимизация булевых функций.

Функциональная полнота и замкнутость систем булевых функций. Элементы комбинаторики.

Графы

Раздел VI. Численные методы

Тема 1. Элементарная теория погрешности.

Тема 2. Нелинейные уравнения и системы.

Тема 3. Вычислительные задачи линейной алгебры.

Тема 4. Приближение функций.

Тема 5. Численное дифференцирование и интегрирование.

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.

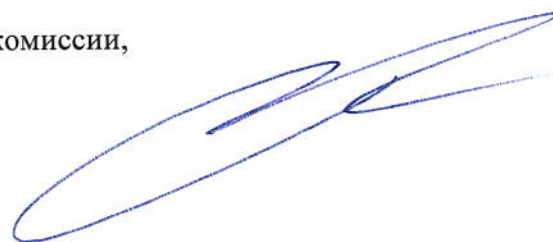
Тема 5. Основы объектно-ориентированного программирования

Абстрактные типы данных. Полиморфизм. Наследование.

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.

Председатель экзаменационной комиссии,
к.т.н, доцент



Д.В. Тараканов