

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ПРОГРАММА**

подготовки к вступительному испытанию по дисциплине  
**«Основы высшей математики»**  
поступающих на образовательные программы магистратуры  
**01.04.01.01 «Комплексный анализ»,**  
**01.04.01.02 «Алгебра, логика и дискретная математика»,**  
**01.04.02.01 «Математическое моделирование»,**  
**01.04.02.06 «Прикладная математика и информатика в гуманитарных и**  
**социально-экономических науках»,**  
**02.04.01.01 «Математическое и компьютерное моделирование»,**  
**02.04.01.02 «Вычислительная математика»**  
**02.04.01.03 «Цифровой нефтегазовый инжиниринг»**

Руководители программ, А.К. Цих

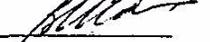
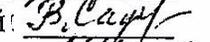
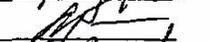
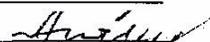
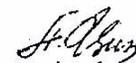
Я.Н. Нужин

В.К. Андреев

С.Г. Мысливец

В.М. Садовский

В.В. Шайдуров



**Красноярск**

## Содержание программы

(по дисциплине «Основы высшей математики»)

1. Корни и канонические разложения многочленов над полями вещественных и комплексных чисел. Неприводимые многочлены над полями  $R$  и  $C$ .
2. Теоремы об умножении определителей и о ранге матрицы.
3. Правило Крамера, теорема Кронекера-Капелли и теоремы об однородных уравнениях.
4. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Линейные и унитарные пространства, базы, размерность, подпространства.
5. Линейное преобразование, его матрицы, характеристические корни, собственные значения и собственные векторы. Жорданова форма матрицы.
6. Уравнения прямых и плоскостей в пространстве. Канонические уравнения кривых и поверхностей 2-го порядка.
7. Предел последовательности и предел функции в точке.
8. Непрерывность функции в точке и на отрезке, точки разрыва 1-го и 2-го рода.
9. Дифференцируемость и дифференциалы функций одной и многих переменных. Инвариантность формы 1-го дифференциала.
10. Формула Лагранжа конечных приращений.
11. Формула Тейлора с остаточным членом в формах Пеано и Лагранжа.
12. Схема исследования функции и построения ее графика.
13. Числовые и функциональные последовательности и ряды. Равномерная сходимость.
14. Теорема о неявной функции, дифференцирование неявной функции.
15. Градиент, касательная плоскость и нормаль в точке поверхности. Уравнения касательной и нормали к кривой.
16. Первообразная функции, определенный интеграл, его геометрический и механический смысл, теорема о среднем значении. Интегрируемые функции. Формула Ньютона-Лейбница.
17. Дифференцирование интегралов с параметром.
18. Кратные интегралы. Теорема Фубини. Поверхностные и криволинейные интегралы. Формулы Грина, Остроградского, Стокса.
19. Теоремы о почленном интегрировании и дифференцировании функциональной последовательности и функционального ряда.
20. Разложение функции по ортогональной системе функций, ряд Фурье, условие замкнутости ортогональной системы (равенство Парсеваля-Стеклова).
21. Метрика, метрическое пространство. Открытые и замкнутые множества.
22. Фундаментальная последовательность, полное пространство.
23. Принцип сжимающих отображений. Компактное пространство и множество. Критерий компактности в  $R^n$ .
24. Определение голоморфной функции, уравнения Коши-Римана.
25. Интегральная теорема Коши, интегральная формула Коши.
26. Разложение в ряд Тейлора голоморфной функции, формулы выражения коэффициентов через производную и интеграл. Теорема единственности.

27. Классификация изолированных особых точек. Теорема о вычетах. Ряд Лорана. Теорема Руше и принцип аргумента.
28. Дифференциальные уравнения (ДУ) простейших типов и их интегрирование.
29. Теорема Коши-Пикара существования и единственности решения ДУ 1-го порядка.
30. Классическое определение вероятности. Условная вероятность, независимые события, теоремы сложения и умножения.
31. Дискретные и непрерывные случайные величины, определения и свойства функции и плотности распределения.
32. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Моменты.
33. Сходимость по вероятности, неравенство Чебышева, закон больших чисел в формах Чебышева и Бернулли.

### Список литературы

1. Беклемишев Р.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры / Р.В.Беклемишев. - М.: Наука, 1981.
2. Курош А.Г. Курс высшей алгебры / А.Г.Курош. - М.: Наука, 1968.
3. Мальцев А.И. Основы линейной алгебры / А.И.Мальцев. - М.: Наука, 1970.
4. Мальцев А.И. Алгоритмы и рекурсивные функции / А.И.Мальцев. - М.: Наука, 1965.
5. Ершов Ю.Л. Математическая логика / Ю.Л.Ершов, Е.А.Палютин. - М.: Наука, 1979.
6. Никольский С.М. Курс математического анализа. Т. 1, 2 / С.М.Никольский. - М.: Наука, 1975.
7. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления / Г.М.Фихтенгольц. - М.: Наука, 1970.
8. Зорич В.А. Математический анализ. Т. 1, 2 / В.А.Зорич. - М.: Наука, 1981.
9. Сидоров Ю.В. Лекции по теории функций комплексного переменного / Ю.В.Сидоров, М.В.Федорюк, М.И.Шабунин. - М.: Наука, 1989.
10. Шабат Б.В. Введение в комплексный анализ / Б.В.Шабат. - М.: Наука, 1985.
11. Колмогоров А.Н. Элементы теории функций и функционального анализа / А.Н.Колмогоров, С.В.Фомин. - М.: Наука, 1989.
12. Боровков А.А. Теория вероятностей / А.А.Боровков. - М.: Наука, 1986.
13. Севастьянов Б.А. Курс теории вероятностей и математической статистики / Б.А.Севастьянов. - М.: Наука, 1982.
14. Крамер Г. Математические методы статистики / Г.Крамер. - М.: Мир, 1975.
15. Березин И.С. Методы вычислений. Т.1 / И.С.Березин, Н.П.Жидков. - М.: Наука, 1987.
16. Бахвалов Н.С. Численные методы. Т.1 / Н.С.Бахвалов. - М.: Наука, 1973.
17. Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения / Л.С.Понтрягин. - М.: Наука, 1982.
18. Петровский И.Г. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений / И.Г.Петровский. - М.: Наука, 1970.

19. Арнольд В.И. Обыкновенные дифференциальные уравнения / В.И.Арнольд. - М.: Наука, 1984.
20. Михайлов В.П. Дифференциальные уравнения в частных производных /В.П.Михайлов. - М.: Наука, 1983.
21. Тихонов А.Н. Уравнения математической физики / А.Н.Тихонов, А.А.Самарский. - М.: Наука, 1977.

### Примеры заданий

1. Решить матричное уравнение  $AX + B = C$ , где

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -2 & -1 \\ 1 & 8 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 6 & 17 \end{pmatrix}.$$

2. Найти основание перпендикуляра, опущенного из точки (9,6,4) на прямую  $\frac{x-1}{4} = \frac{y-2}{0} = \frac{z-3}{3}$  (система координат прямоугольная).

3. Исследовать и построить график функции  $y = \frac{(x+1)^3}{(x-1)^2}$

4. Разложив рациональную дробь в сумму простейших, вычислить интеграл

$$\int \frac{xdx}{x^3 + 1}$$

5. Решить дифференциальное уравнение  $y'' - y' + 3y = \cos 2x$

6. Только один из ключей подходит к данной двери. Найти вероятность того, что для открывания двери придется опробовать ровно  $k$ , ( $k \leq n$ ) ключей.

Время проведения письменного вступительного испытания-240 минут.