

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

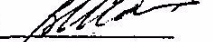
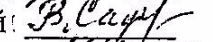
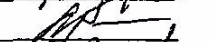

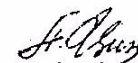
Я.Н. Нужин

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.