

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В МАГИСТРАТУРУ  
НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ 01.04.01 МАТЕМАТИКА,  
НАПРАВЛЕННОСТЬ: «УРАВНЕНИЯ В ЧАСТНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ»  
ФГБОУ ВО «КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Х.М. БЕРБЕКОВА»**

1. Критерии совместимости систем линейных уравнений.
2. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений.
3. Матрицы. Операции над матрицами. Матричный способ решения систем линейных уравнений.
4. Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов. Свойства.
5. Собственные векторы и собственные значения линейного преобразования. Основные понятия.
6. Линейные преобразования векторных пространств. Собственные значения и собственные векторы.
7. Линейные пространства. Базис и размерность. Координаты вектора. Связь координат вектора в различных базисах.
8. Предел функции. Замечательные пределы.
9. Производная, ее геометрический и механический смысл.
10. Непрерывность функций одной и многих переменных.
11. Исследование функции методами дифференциального исчисления.
12. Полный дифференциал функции многих переменных. Достаточное условие дифференцируемости.
13. Понятие неявной функции. Условие существования неявной функции одной действительной переменной.
14. Градиентный метод отыскания безусловного экстремума функции.
15. Интеграл Римана и его основные свойства. Интеграл по переменному верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница.
16. Несобственные интегралы. Типология и методы решения.
17. Кратные интегралы.
18. Двойные интегралы. Основные понятия и методы решения.
19. Числовые ряды. Основные признаки сходимости.
20. Степенной ряд. Радиус сходимости степенного ряда.
21. Ряды Фурье. Достаточное условие представимости функции рядом Фурье.
22. Теорема Лагранжа о конечных приращениях для дифференцируемой на сегменте функции.
23. Кривые и поверхности второго порядка.
24. Кривые. Формулы Френе.
25. Интегральная теорема Коши.
26. Интегральная формула Коши.

27. Положительно определенные квадратичные формы. Критерий положительной определенности.
28. Формула Бернулли.
29. Интерполяционные квадратурные формулы: формулы трапеций, прямоугольников, Симпсона.
30. Принцип сжатых отображений. Полные метрические пространства (Примеры). Пространство Банаха.
31. Компактные множества в нормированных пространствах. Критерий компактности пространства непрерывных функций (Теорема Арцела).
32. Интегральные уравнения Вольтерра 1-го и 2-го рода. Резольвента уравнения Вольтерра. Редукция ОДУ к интегральному уравнению Вольтерра.
33. Уравнение Фредгольма с вырожденным ядром.
34. Основные свойства преобразования Лапласа.
35. Применение преобразования Лапласа к решению обыкновенных дифференциальных уравнений.
36. Преобразование Лапласа простейших функций.
37. Интегральная формула Лапласа.
38. Преобразования Фурье.
39. Основные свойства преобразований Фурье.
40. Преобразование Мейера.
41. Преобразование Канторовича – Лебедева.
42. Преобразования Мелина и Бесселя.
43. Оценка роста решений, решение интегральных неравенств.
44. Метод Рунге - Кутта.
45. Сравнения и классы вычетов.
46. Сингулярные интегральные уравнения. Методы решения.
47. Методы решения уравнений с разделяющимися переменными.
48. Интегральные кривые и их качественное поведение.
49. Уравнения потока фазовых точек на фазовой прямой. Функция фазового потока (оператор эволюции).
50. Линейные уравнения первого порядка с постоянными коэффициентами. Методы решения.
51. Уравнение Бернулли. Методы решения.
52. Уравнение Риккати. Методы решения
53. ОДУ с постоянными коэффициентами. Однородные.
54. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
55. Фазовые портреты для канонических систем.
56. Теорема существования и единственности решения задачи Коши для уравнения  $y' = f(x, y)$ .
57. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Методы решения.

58. ОДУ с переменными коэффициентами. Основные понятия и методы решения.
59. Метод функции Грина решения ОДУ второго порядка.
60. Постановка основной начальной задачи для ОДУ с отклоняющимся аргументом.
61. Метод шагов решения задачи Коши для ОДУ с отклоняющимся аргументом.
62. Интегрируемые типы уравнений с запаздывающим аргументом.
63. Линейные модели: механический осциллятор; электрические цепи; замкнутая экономическая система.
64. Основные типы уравнений в частных производных второго порядка. Характеристические формы.
65. Краевые задачи для модельного уравнения гиперболического типа.
66. Задачи: Коши, Гурса, Дарбу для волнового уравнения.
67. Постановка и исследование задачи Коши для вырождающегося гиперболического уравнения первого рода.
68. Доказательство единственности решения нелокальной краевой задачи для вырождающегося гиперболического уравнения первого рода.
69. Нелокальная краевая задача для вырождающегося гиперболического уравнения второго рода.
70. Задача Дирихле в прямоугольнике для уравнения Лапласа (Метод Фурье).
71. Аналог задачи Трикоми для модельного уравнения смешанного парабола-гиперболического типа второго порядка.
72. Постановка краевой задачи типа задачи Бицадзе-Самарского для уравнения парабола-гиперболического типа второго порядка. Методы доказательства однозначной разрешимости.
73. Первая, вторая и третья краевые задачи для уравнения теплопроводности.
74. Задачи Дирихле, Неймана и Пуанкаре для уравнения Лапласа в круге.
75. Задачи Дирихле, Неймана и Пуанкаре для уравнения Пуассона в круге.

Руководитель ОПОП

З.А. Нахушева