

## ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА

(Направление 010900: Прикладная математика и физика)

Лектор: к.ф.-м.н., доцент Г. В. Кривовичев

5–6 семестр 2017/2018 у. г.

1. Основные понятия теории погрешностей. [4, Гл. 1, 1.1, 1.3]
2. Прямая и обратная задачи теории погрешностей. [4, Гл. 1, 1.1]
3. Локализация корней. Метод дихотомии. [4, Гл. 5, 5.1, 5.2]
4. Метод Чебышёва. [конспект]
5. Метод Ньютона. Теоремы о сходимости. [4, Гл. 5, 5.4]
6. Метод простой итерации. Теоремы о сходимости. [4, Гл. 6, 6.1]
7. Ускорение сходимости. Процесс Эйткена. [4, Гл. 6, 6.2]
8. Метод простой итерации для системы уравнений. [4, Гл. 7, 7.1]
9. Метод Ньютона для системы уравнений. [4, Гл. 7, 7.2]
10. Обусловленность СЛАУ. [4, Гл. 1, 1.5]
11. Метод Гаусса. Классическая схема. Трудоемкость. [4, Гл. 2, 2.1]
12. Метод Гаусса. Метод выбора главного элемента. Приложения к вычислению определителей и обращению матриц. [4, Гл. 2, 2.1, 2.2]
13. LU-разложение. Компактная схема Гаусса. [4, Гл. 2, 2.3, 2.4]
14. Метод квадратного корня. [4, Гл. 2, 2.5]
15. Метод прогонки. [4, Гл. 2, 2.7]
16. Метод простой итерации. Теоремы о сходимости. [4, Гл. 3, 3.1]
17. Метод Якоби. Метод Зейделя. [4, Гл. 3, 3.2, 3.3]
18. Метод ПВР. [4, Гл. 3, 3.4]
19. Выпуклые функции. Критерии выпуклости и условия экстремума. [3, Гл. 4, 4.1, 4.2]
20. Экстремальное свойство. Метод наискорейшего спуска. [3, Гл. 5, 5.1]
21. Метод наискорейшего спуска для квадратичной функции. [3, Гл. 5, 5.1]
22. Многошаговые градиентные методы. [конспект]
23. Полиномы Чебышева. [4, Гл. 9]
24. Оптимальный многошаговый метод. [5, Гл. 2, 2.6]
25. Метод сопряженных направлений. [3, Гл. 5, 5.8]
26. Задача интерполяции. Интерполяционный полином Лагранжа. Остаточный член. [4, Гл. 8, 8.2]
27. Схема Эйткена. [4, Гл. 8, 8.3]
28. Конечные разности. [4, Гл. 8, 8.4]
29. Полиномы Ньютона для случая равноотстоящих узлов. [4, Гл. 8, 8.6]
30. Разделенные разности. Полином Ньютона для случая неравноотстоящих узлов.
31. Задача кратного интерполирования. Полином Эрмита. [2, Гл. 2, 2.5]
32. Задача многомерного интерполирования. [конспект]
33. Интерполяционные сплайны. Построение кубического сплайна. [4, Гл. 11, 11.2]
34. Формулы численного дифференцирования. [4, Гл. 13, 13.1]
35. Остаточные члены формул численного дифференцирования. Анализ и оптимальный выбор шага. [4, Гл. 13, 13.2]
36. Наилучшие равномерные приближения. [4, Гл. 9, 9.3]
37. Линейный МНК. [4, Гл. 10, 10.1]
38. Нелинейный МНК. [4, Гл. 10, 10.1]

39. Наилучшие среднеквадратичные приближения. Дискретный случай. [4, Гл. 10, 10.2]
40. Наилучшие среднеквадратичные приближения. Приближение по норме. [4, Гл. 10, 10.2]
41. Постановка задачи численного интегрирования. Основные понятия и подходы к построению формул. [5, Гл. 4, 4.1]
42. Интерполяционные квадратурные формулы. Подход к построению и простейшие примеры. [5, Гл. 4, 4.2]
43. Квадратурные формулы Гаусса. Алгоритм построения. Теоремы 1 и 2. [5, Гл. 4, 4.3]
44. Квадратурные формулы Гаусса. Алгоритм построения. Теоремы 3 и 4. [5, Гл. 4, 4.3]
45. Квадратурные формулы с равными коэффициентами. [4, Гл. 12, 12.6]
46. Составные квадратурные формулы. Общая идея. [4, Гл. 12, 12.2]
47. Примеры составных квадратурных формул. [4, Гл. 12, 12.2–12.4]
48. Практические способы оценки погрешности квадратурных формул. [2, Гл. 3, 3.13 – 3.14]
49. Метод рядов Тейлора. Явные методы Рунге – Кутты: основные определения. [1, Гл. 2, 2.2 – 2.3]
50. Построение одно- и двухэтапных ЯМРК. [1, Гл. 2, 2.3]
51. Анализ полной погрешности ЯМРК. [1, Гл. 2, 2.4]
52. Мажорантная и асимптотическая оценки полной погрешности ЯМРК. [1, Гл. 2, 2.4]
53. Асимптотическая оценка полной погрешности. Метод Рунге. [1, Гл. 2, 2.5]
54. Анализ локальной погрешности ЯМРК. Метод Рунге. [1, Гл. 2, 2.5]
55. Оценка локальной погрешности ЯМРК. Комбинации независимых формул и вложенные методы. [1, Гл. 2, 2.5]
56. Линейные многошаговые методы. Теорема об условиях порядка. [8, Гл. 3, 3.2]
57. Линейные многошаговые методы. Метод неопределенных коэффициентов. [конспект]
58. Линейные многошаговые методы. Интегро-интерполяционный метод. Методы Адамса. [4, Гл. 15, 15.1]
59. Линейные многошаговые методы. Метод конечных разностей. [конспект]
60. Линейное разностное уравнение первого порядка. Разностная задача Коши для уравнения высокого порядка. [6, Ч. 1, 1, 2]
61. Линейная независимость решений. Структура общего решения. [6, Ч. 1, 2]
62. Линейное разностное уравнение с постоянными коэффициентами. [6, Ч. 1, 3]
63. Устойчивость решений линейных разностных уравнений. [6, Ч. 1, 11]
64. Устойчивость методов решения задачи Коши. Основные понятия и простейшие примеры. [7, 4.2, 5.1]

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Арушанян О. Б., Залеткин С. Ф. – Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений на Фортране. М.: Изд-во МГУ, 1990 г. 336 с.
2. Бахвалов Н. С., Жидков Н. П., Кобельков Г. М. – Численные методы. М.: ЛБЗ, 2002 г. 632 с.

3. Васильев Ф. П. – Численные методы решения экстремальных задач. М.: Наука, 1988 г. 552 с.
4. Вержбицкий В. М. – Основы численных методов. М.: Высшая школа, 2002 г. 840 с.
5. Самарский А. А., Гулин А. В. – Численные методы. М.: Наука, 1989 г. 432 с.
6. Романко В. К. – Курс разностных уравнений. М.: Физматлит, 2012 г. 200 с.
7. Хайрер Э., Ваннер Г. – Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Дифференциально-алгебраические и жесткие задачи. М.: Мир, 1999 г. 685 с.
8. Хайрер Э., Нерсетт С., Ваннер Г. – Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Нежесткие задачи. М.: Мир, 1990 г. 512 с.