

Учреждение образования
«Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»
Факультет математики и технологий программирования

Вопросы к зачету по дисциплине
«ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»

Специальность 1-31 03 03 Прикладная математика (по направлениям)
направление специальности 1-31 03 03-02 Прикладная математика
(научно-педагогическая деятельность)

1. Понятие о нелинейном уравнении.
2. Виды нелинейных уравнений.
3. Понятие о решении уравнения.
4. Этапы отделения корней при использовании численных методов решения уравнения.
5. Способы отделения корней. Описание сущности методов.
6. Метод простой итерации для решения нелинейного уравнения. Графическая интерпретация метода.
7. Применимость метода итераций.
8. Достаточные условия сходимости итерационного процесса при решении уравнения $y = f(x)$ на отрезке $[a, b]$, содержащего корень, методом простой итерации.
9. Условие-критерий достижения заданной точности при решении уравнения $x = f(x)$ методом итерации.
10. Построение итерационной последовательности при решении уравнения методом простой итерации.
11. Метод Ньютона для решения нелинейного уравнения. Графическая интерпретация метода.
12. Условия сходимости метода Ньютона.
13. Модифицированный метод Ньютона.
14. Метод простой итерации для системы из двух нелинейных уравнений.
15. Метод Ньютона для системы из двух нелинейных уравнений.
16. Распространение метода простой итерации на системы n уравнений с n неизвестными.
17. Распространение метода Ньютона на системы n уравнений с n неизвестными.
18. Понятие об интерполяции.
19. Понятие о параболической интерполяции.
20. Понятие об узлах интерполяции.
21. Задача о построении интерполирующего многочлена.
22. Теорема о существовании интерполяционного многочлена.
23. Построение интерполяционного многочлена Лагранжа.

24. Погрешность метода интерполяции с помощью формулы Лагранжа.
25. Схема Эйткена.
26. Конечные разности и их свойства.
27. Понятие о разделенных разностях (разностных отношениях).
28. Связь разделенных разностей и производной.
29. Понятие об обратном интерполировании.
30. Построение многочленов Чебышева.
31. Понятие о конечной разности первого порядка.
32. Понятие о конечной разности второго порядка.
33. Понятие о конечной разности N -го порядка.
34. Первая интерполяционная формула Ньютона для равноотстоящих узлов.
35. Вторая интерполяционная формула Ньютона для равноотстоящих узлов.
36. Интерполяционные формулы Ньютона для неравноотстоящих узлов.
37. Погрешность метода интерполирования с помощью формул Ньютона.
38. Понятие об "интерполировании вперед", "интерполировании назад".
39. Первая интерполяционная формула Гаусса.
40. Вторая интерполяционная формула Гаусса.
41. Дифференцирование для равноотстоящих узлов.
42. Дифференцирование для неравноотстоящих узлов.
43. Понятие о сплайне. Процесс интерполирования сплайнами.
44. Определение скалярного произведения двух функций. Норма элемента. Ортогональность.
45. Понятие о среднеквадратичном отклонении.
46. Теорема об элементе наилучшего среднеквадратичного приближения.
47. Построение многочлена наилучшего приближения для функции на отрезке.
48. Примеры ортогональных систем многочленов.
49. О форме, придаваемой интегралу при вычислениях. Квадратурная сумма и связанные с ней задачи.
50. Общая квадратурная формула для вычисления интегралов. Теорема о точности квадратурной формулы.
51. Простейшие формулы Ньютона-Котеса. Геометрическая интерпретация. Остаточные члены формул.
52. Квадратурные формулы наивысшей алгебраической степени точности (НАСТ). Квадратурная формула Гаусса. Остаточный член формулы.
53. Критерий и свойства квадратурных формул НАСТ.
54. Теоремы существования, единственности и о свойствах узлов квадратурных формул НАСТ.
55. Методы уточнения интегралов. Формула Эйлера.
56. Методы уточнения интегралов. Экстраполяция по Ричардсону.
57. Методы уточнения интегралов. Формула Ромберга.
58. Вычисление кратных интегралов. Метод повторного применения квадратурных формул.
59. Вычисление кратных интегралов. Метод замены подынтегральной функции интерполяционным многочленом.

60. Вычисление несобственных интегралов.
61. Общие сведения об интегральных уравнениях.
62. Метод механических квадратур решения интегрального уравнения Фредгольма второго рода.
63. Метод замены ядра на вырожденное.
64. Метод последовательных приближений решения интегрального уравнения Фредгольма второго рода.
65. Метод квадратур и метод последовательных приближений решения интегрального уравнения Вольтерра второго рода.
66. Метод Галеркина решения интегральных уравнений Фредгольма и Вольтерра второго рода.
67. Методы численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Общие замечания. Постановка задачи.
68. Решение с помощью степенных рядов.
69. Метод Эйлера.
70. Модификации метода Эйлера.
71. Метод Рунге–Кутты второго порядка, оценка его точности.
72. Метод Рунге–Кутты четвертого порядка.
73. Метод Адамса.
74. Краевые задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений. Основные понятия. Постановка задачи.
75. Линейная краевая задача.
76. Метод конечных разностей (МКР).
77. Метод прогонки – метод решения СЛАУ с трехдиагональной матрицей.
78. Решение краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений аналитическими методами. Метод коллокации.
79. Решение краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений аналитическими методами. Метод наименьших квадратов.
80. Решение краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений аналитическими методами. Метод Галеркина.
81. Многоточечные и граничные задачи.
82. Решение линейных граничных задач.
83. Метод дифференциальной прогонки.
84. Метод сеток решения граничных задач.
85. Разрешимость системы разностных уравнений.
86. Метод разностной прогонки.
87. Методы моментов, наименьших квадратов, Рунге.
88. Метод итераций для разностной задачи Дирихле.
89. Методы коллокаций, наименьших квадратов и Галеркина.
90. Решение краевых задач методом разностных аппроксимаций.
91. Основные понятия теории разностных схем.
92. Разностные схемы, сетки, нормы в пространстве сеточных функций и невязок.
93. Аппроксимация простейших дифференциальных операторов.

94. Устойчивость разностных схем. Сходимость разностных схем как следствие аппроксимации и устойчивости.
95. Основные понятия теории разностных схем.
96. Аппроксимация дифференциальных операторов.
97. Сходимость, аппроксимация и устойчивость для краевой задачи для уравнений в частных производных.
98. Разностные схемы для уравнения теплопроводности, переноса, колебания струны.
99. Устойчивость и методы реализации разностных схем для уравнения теплопроводности.
100. Разностная задача Дирихле для уравнения Пуассона и методы ее реализации.
101. Экономичные разностные схемы для многомерного уравнения теплопроводности.
102. Нелинейная задача теплопроводности и разностные схемы ее решения. Решение задачи теплопроводности методом разностных аппроксимаций.
103. Решение волнового уравнения.
104. Решение задачи Дирихле для уравнения Лапласа.

Преподаватель

Е. М. Березовская

Заведующий кафедрой

Д. С. Кузьменков