Вопросы к экзамену (2022 год)

1. Источники и классификация погрешностей результатов численного решения задач. Приближенные числа. Абсолютная и относительная погрешности. Правила записи приближенных чисел.**7**
2. Погрешности арифметических операций над приближенными числами.**13**
3. Погрешность функции одной и нескольких переменных.**15**
4. Корректность вычислительной задачи. Примеры корректных и некорректных задач.**17**
5. Обусловленность вычислительной задачи. Примеры хорошо и плохо обусловленных задач.**20**
6. Классификация вычислительных методов. Вычислительные алгоритмы. Корректность и обусловленность вычислительных алгоритмов.**23**
7. Постановка задачи решения нелинейных уравнений. Основные этапы решения задачи.**26**
8. Скорость сходимости итерационных методов уточнения решения.**28**
9. Обусловленность задачи решения нелинейных уравнений. Понятие об интервале неопределенности. Правило Гарвика.**29**
10. Метод бисекции решения нелинейных уравнений. Скорость сходимости. Критерий окончания.**33**
11. Метод Ньютона. Вывод итерационной формулы метода Ньютона.**41**
12. Априорная оценка погрешности метода Ньютона (теорема о скорости сходимости).**43**
13. Апостериорная оценка погрешности (критерий окончания). Правило выбора начального приближения на отрезке локализации корня, гарантирующего сходимость метода.**44**
14. Модификации метода Ньютона. Упрощенный метод Ньютона. Метод хорд.**45**
15. Модификации метода Ньютона. Метод секущих. Скорость сходимости метода секущих.**48**
16. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Постановка задачи.**50**
17. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Определение понятия нормы вектора. Абсолютная и относительная погрешности вектора.**51**
18. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Определение понятия нормы матрицы, подчиненной норме вектора. Геометрическая интерпретация нормы матрицы.**54**
19. Обусловленность задачи решения системы линейных алгебраических уравнений для приближенно заданной правой части. Количественная мера обусловленности системы линейных алгебраических уравнений. Геометрическая интерпретация числа обусловленности.**55**
20. Обусловленность задачи решения системы линейных алгебраических уравнений для приближенно заданных матрицы и правой части.**55**
21. Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений. Схема единственного деления. LU – разложение. Свойства метода.**60**
22. Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений. Схемы частичного и полного выбора ведущих элементов. Свойства метода.**66**
23. Применение метода Гаусса к решению задач линейной алгебры. Вычисление решений системы уравнений с несколькими правыми частями.**69**
24. Применение метода Гаусса к решению задач линейной алгебры. Вычисление обратной матрицы.**69**
25. Применение метода Гаусса к решению задач линейной алгебры. Вычисление выражений вида *v =* 𝐵−1*C*𝐴−1*W*𝐷−1*w.* Вычисление определителя матрицы.**70**
26. Метод Холецкого решения систем линейных алгебраических уравнений с симметричной положительно определенной матрицей. Свойства метода.**72**
27. Метод прогонки решения систем линейных алгебраических уравнений с трехдиагональными матрицами. Свойства метода.**74**
28. Постановка задачи приближения функций. Приближение функций обобщенными многочленами.**77**
29. Приближение методом интерполяции. Интерполяция обобщенными многочленами.**79**
30. Понятия линейно-независимой системы функций на заданном множестве точек. Теорема о существовании единственного решения задачи интерполяции.**82**
31. Понятия ортогональной системы функций на заданном множестве точек. Утверждение о существовании единственного решения задачи интерполяции с помощью ортогональной системы функций. Решение задачи интерполяции для этого случая.**82**
32. Полиномиальная интерполяция. Интерполяционный многочлен в форме Лагранжа.**84**
33. Погрешность полиномиальной интерполяции.**86**
34. Интерполяционный многочлен с кратными узлами. Погрешность интерполяции с кратными узлами.**87**
35. Минимизация оценки погрешности интерполяции. Многочлены Чебышева и их свойства. Применение для решения задачи минимизации погрешности.**89**
36. Интерполяционная формула Ньютона для неравных промежутков. Разделенные разности и их свойства.**94**
37. Вывод формулы Ньютона для неравных промежутков с помощью разделенных разностей.**97**
38. Интерполяционная формула Ньютона для равных промежутков. Конечные разности и их связь с разделенными разностями.**99**
39. Вывод формул Ньютона для интерполирования вперед и назад.**101**
40. Проблемы глобальной полиномиальной интерполяции. Интерполяция сплайнами. Определение сплайна. Интерполяционный сплайн.**105**
41. Интерполяция сплайнами. Построение локального кубического интерполяционного сплайна.**110**
42. Интерполяция сплайнами. Глобальные способы построения кубического интерполяционного сплайна.**113**
43. Простейшие формулы численного дифференцирования. Вычисление первой производной. Погрешность формул.**116**
44. Простейшие формулы численного дифференцирования. Вычисление второй производной. Погрешность формул.

**119**

1. Общий подход к выводу формул численного дифференцирования. Обусловленность формул численного дифференцирования.**120**
2. Численное интегрирование. Простейшие квадратурные формулы. Формула прямоугольников. Погрешность формулы.**124**
3. Численное интегрирование. Простейшие квадратурные формулы. Формула трапеций. Погрешность формулы.**127**
4. Численное интегрирование. Простейшие квадратурные формулы. Формула Симпсона. Погрешность формулы.**128**
5. Апостериорные оценки погрешности квадратурных формул. Правило Рунге.**131**