примерный перечень экзаменационных вопросов

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

1. Математическая модель и ее погрешности.
2. Представление чисел в ЭВМ. Работа компьютера с плавающей или фиксированной точкой.
3. Виды погрешности: неустранимая, численного метода, вычислительная, абсолютная, относительная.
4. Значение цифры числа. Верная значащая цифра числа.
5. Вычисление абсолютной и относительной погрешностей суммы (разности) двух чисел, если известны погрешности каждого числа.
6. Определение абсолютной и относительной погрешностей произведения двух чисел, если известны погрешности каждого числа.
7. Определение абсолютной и относительной погрешностей при делении двух чисел, если известны погрешности каждого числа.
8. Устойчивые и неустойчивые задачи по исходным величинам.
9. Корректно поставленная задача.
10. Системы линейных уравнений. Их математическая запись. Расширенная матрица. Геометрический смысл умножения матрицы на вектор. Эквивалентные преобразования.
11. Прямые и итерационные методы решения системных уравнений.
12. Какую матрицу называют диагональной, единичной, верхней или нижней треугольной, симметричной, ленточной, трехдиагональной?
13. Какую матрицу называют хранимой, воспроизводимой?
14. Опишите метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
15. Представление исходной матрицы системы уравнений в виде произведения двух треугольных матриц. Модификация метода Гаусса.
16. Обусловленность систем линейных уравнений.
17. Итерационный метод решения систем линейных уравнений. Выбор начального приближения.
18. Приведение системы к виду, удобному для итераций.
19. Метод простой итерации.
20. Метод Зейделя.
21. Сформулируйте достаточные условия сходимости методов простой итерации и Зейделя.
22. В чем заключается метод верхней релаксации для ускорения сходимости итерационных методов?
23. Определение обратной матрицы А-1 к матрице А и определителя матрицы А численным методом.
24. Собственные значения и собственные векторы матрицы. Их геометрический смысл. Собственные значения симметричной матрицы.
25. Что называется характеристическим многочленом матрицы?
26. Чем отличается полная проблема собственных значений от частичной проблемы собственных значений?
27. Какая существует связь между собственными значениями матрицы A и обратной ей матрицы A-1?
28. Как степенным методом определить наименьшее собственное значение матрицы A?
29. В чем заключается степенной метод нахождения максимального собственного значения матрицы A и соответствующего ему собственного вектора?
30. От чего зависит скорость сходимости степенного метода нахождения максимального собственного значения матрицы A?
31. Особенности решения нелинейных задач на примере одного уравнения.
32. В чем заключается отделение корней нелинейного уравнения F(x) = 0?
33. Что называется порядком сходимости итерационного метода решения одного нелинейного уравнения?
34. Что называется погрешностью приближенного значения xk для корня x\* нелинейного уравнения?
35. Как оценить погрешность приближенного решения xk  для нахождения корня нелинейного уравнения F(x) = 0, если известно минимальное значение производной F'(x) на отрезке [a, b]?
36. Что называется областью притяжения корня для итерационного метода решения нелинейного уравнения?
37. Что называется двусторонним приближением для нахождения корня нелинейного уравнения?
38. Какой итерационный процесс называется монотонно сходящимся?
39. Какой итерационный процесс называется колеблющимся для нахождения корня нелинейного уравнения? В чем его достоинство?
40. При каких условиях сходится метод половинного деления для нахождения корня уравнения F(x) = 0?
41. Перечислите достоинства и недостатки метода половинного деления для решения нелинейного уравнения F(x) = 0.
42. В чем заключается метод простой итерации для решения нелинейного уравнения F(x) = 0?
43. Сформулируйте достаточное условие сходимости метода простой итерации.
44. Какой порядок сходимости имеет метод простой итерации? Приведите соответствующее неравенство.
45. Сформулируйте принцип сжатых отображений для функции одной переменной.
46. Метод Ньютона для решения нелинейного уравнения. Его геометрическая интерпретация. Достаточное условие сходимости.
47. Приведите неравенство, связывающее погрешности на двух последовательных итерациях метода Ньютона нахождения корня нелинейного уравнения. Каков порядок сходимости этого метода?
48. Приведите условия Фурье для функции F(x) при решении нелинейного уравнения F(x) = 0. Где они используются?
49. В чем заключается метод секущих для решения нелинейного уравнения F(x) = 0?
50. В чем заключается комбинированный метод хорд и касательных для нахождения корня нелинейного уравнения F(x) = 0?
51. Приведите расчетные формулы метода простой итерации для решения системы нелинейных уравнений.
52. Приведите какое-либо достаточное условие сходимости метода простой итерации для решения системы нелинейных уравнений.

## В чем заключается метод Ньютона решения системы нелинейных уравнений?

1. Аппроксимация функций. В каких случаях она необходима?
2. Точечная и непрерывная аппроксимации.
3. Многочисленное приближение и его преимущество.
4. Тригонометрические многочлены.
5. Интерполирование функции. Интерполяционный многочлен.
6. В чем заключается критерий близости двух функций *f(x)* и ***φ****(x)* при среднеквадратичном приближении?
7. Что называется сплайн-интерполяцией?
8. Что называется наилучшим равномерным приближением функции *f(x)* на отрезке [ *a*, *b* ]?
9. В чем заключается линейная интерполяция?
10. В чем заключается различие локальной и глобальной интерполяции?
11. Приведите общий вид интерполяционного многочлена Лагранжа.
12. Что называется разностной схемой при численном решении обыкновенного дифференциального уравнения методом конечных разностей?
13. В чем заключается квадратичная интерполяция?
14. Первые и вторые разности таблично заданной функции с постоянным шагом аргумента.
15. Выведите формулу линейной интерполяции, взяв первые два члена интерполяционного многочлена Ньютона.
16. Чему равна погрешность интерполяционного многочлена Лагранжа?
17. В чем заключается явление Рунге при многочленной интерполяции с равномерно расположенными узлами?
18. В чем заключается различие степенных разложений Тейлора от степенных разложений Чебышева?
19. Как вычисляются многочлены Чебышева с помощью рекурентных соотношений?
20. Почему многочлен Чебышева называется наименее уклоняющимся от нуля?
21. В чем отличие ошибок, получаемых при среднеквадратичном и чебышевском равномерном приближении?
22. Какой вид имеет квадратурная формула прямоугольников для вычисления определенного интеграла?
23. Что называется численным интегрированием при вычислении определенного интеграла?
24. В каких случаях для вычисления определенного интеграла приходится использовать формулы численного интегрирования?
25. Что называется квадратурной формулой для приближенного вычисления определенного интеграла?
26. Что называется составной квадратурной формулой?
27. Напишите квадратурную формулу метода прямоугольников для вычисления определенного интеграла.
28. Напишите составную квадратурную формулу метода прямоугольников для вычисления определенного интеграла.
29. Какую погрешность имеют квадратурные формулы метода прямоугольников при вычислении определенного интеграла?
30. Приведите квадратурную формулу метода трапеций для вычисления определенного интеграла.
31. Приведите составную квадратурную формулу метода трапеций для вычисления определенного интеграла.
32. Какую погрешность имеют квадратурные формулы метода трапеций при вычислении определенного интеграла?
33. Приведите квадратурную формулу метода Симпсона для вычисления определенного интеграла.
34. Приведите составную квадратурную формулу метода Симпсона для вычисления определенного интеграла.
35. Какую погрешность имеют квадратурные формулы метода Симпсона при вычислении определенного интеграла?
36. Что называют квадратурными формулами Ньютона – Котеса?
37. В чем заключается главная идея метода Гаусса для задачи численного интегрирования?
38. В чем заключается метод Рунге повышения точности численного интегрирования?
39. Как получить уточнение по методу Рунге при использовании метода Симпсона для вычисления определенного интеграла?
40. Что называют адаптивными алгоритмами при решении задачи численного интегрирования?
41. Приведите конечно-разностные выражения для первой производной.
42. Что понимается под термином численное дифференцирование?
43. Что называется порядком погрешности аппроксимации производной? Приведите примеры погрешности разных порядков.
44. Приведите конечно-разностное выражение для второй производной, использующее центральную разность.
45. Приведите конечно-разностное выражение для первой производной в граничной точке со вторым порядком точности.
46. Как использовать правило Рунге для получения уточненного значения производной?
47. В чем заключается метод конечных разностей решения обыкновенных дифференциальных уравнений?
48. Дать определение первых и вторых конечных разностей для таблично заданной функции.
49. Какие уравнения называются разностными? Что называется порядком разностных уравнений?
50. Приведите примеры разностных уравнений первого и второго порядка, в которые входят сеточные функции.
51. Линейное разностное уравнение n-го порядка и его общее решение.
52. Однородные разностные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и их решение.
53. Что называется задачей Коши для обыкновенного дифференциального уравнения? Приведите пример.
54. Что называется краевой задачей для обыкновенного дифференциального уравнения? Приведите пример.
55. В чем заключается метод конечных разностей для решения обыкновенного дифференциального уравнения?
56. Что называется разностной схемой для решения обыкновенного дифференциального уравнения?
57. Какая разностная схема называется устойчивой?
58. Разностная схема аппроксимирует дифференциальное уравнение и дополнительные условия. Что это означает?
59. В каком случае решение, получаемое по разностной схеме, сходится к решению дифференциальной задачи?
60. Какая разностная схема для решения задачи Коши называется явной?



1. Какой разностный метод решения задачи Коши называется одношаговым?
2. Какой разностный метод решения задачи Коши называется многошаговым?
3. Какой разностный метод решения задачи Коши называется неявным?
4. Опишите метод Эйлера для решения задачи Коши .



1. Какой порядок имеет локальная и глобальная погрешность метода Эйлера?
2. Приведите формулы метода Эйлера с пересчетом для решения задачи Коши .



1. Приведите формулы метода Рунге – Кутта для решения задачи Коши .



1. Что включает в себя полная постановка задачи для уравнений в частных производных?
2. Какие задачи для уравнений в частных производных называются стационарными, а какие – нестационарными? Какие дополнительные условия надо для них задать?
3. Какая задача для уравнений в частных производных называется корректно поставленной?
4. В чем заключается метод сеток для решения уравнений в частных производных?
5. Приведите конечно-разностные формулы для частных производных в произвольной точке (*i*, *j*) сетки с помощью центральных разностей.



1. В чем заключается аппроксимация дифференциальной задачи разностной схемой?
2. Какая разностная схема для уравнений в частных производных называется устойчивой?
3. При каких условиях решение разностных уравнений сходится к решению уравнений с частными производными с соответствующими им дополнительными условиями?
4. Напишите явную разностную схему для уравнения теплопроводности и опишите ее свойства.

## типы задач

* 1. Решите методом Гаусса систему уравнений   
      .



* 1. Найдите LU размножение для матрицы А:.



* 1. Задана система линейных уравнений и , где A из вопроса 136, а ={12, 3, 12}. Используя LU расхождение, полученное в предыдущем вопросе, найти решение системы.



* 1. Дана система уравнений и ее приближенное решение: x1≈0,7; x2≈0,4. Вычислить вектор невязки уравнения .



* 1. Задана система линейных уравнений: Привести систему к виду, удобному для итераций, так, чтобы метод Зейделя сходился.



* 1. Какая из матриц обладает свойством диагонального преобладания: и .



* 1. Задана линейная система: . Записать ее в виде, удобном для итерации, и сделать один шаг методом Зейделя, положив = = 0.



* 1. Задана линейная система: . Записать ее в виде, удобном для итерации, и сделать один шаг методом простой итерации, положив = = 0.



* 1. Задана матрица А=. Найти обратную матрицу А-1.



* 1. Найти определитель матрицы А= методом Гаусса.



* 1. Как отделить корни уравнения ?



* 1. Сделайте один шаг методом половинного деления для нахождения корня уравнения на интервале [0,1].



* 1. Во сколько раз уменьшится исходный интервал [c, d], если сделать 4 шага методом половинного деления?
  2. Как сделать 2 шага методом простой итерации для уравнения х = 0,5 – х3? Начальное приближение х0 = 0.
  3. Будет ли сходиться итерационный метод решения уравнения х = 0,5(1 – х3) при х0 = 0 для корня, находящегося на интервале [0, 1]?
  4. Дано нелинейное уравнение х3 + 2х – 1 = 0, корень которого находится в интервале [0, 1]. Записать это уравнение в виде, удобном для итерации, чтобы метод итераций сходился.
  5. Задано нелинейное уравнение F(x) = sinx + x – 0,1 = 0. Сделать один шаг методом Ньютона, взяв x0 = 0.
  6. Проверить сходимость метода Ньютона для уравнения sinx + x – 0,1 = 0, если x0 = 0,01.
  7. Задана табличная функция   
     C помощью линейной интерполяции найти y(0, 5).



* 1. Задана табличная функция   
     C помощью квадратичной интерполяции найти y(0, 2).



* 1. Подынтегральная функция *y = f(x)* задана таблицей  
     Взяв *h =* 0,4, вычислить методом прямоугольников .



* 1. Подынтегральная функция *y = f(x)* задана таблицей  
     Взяв *h =* 0,2, вычислить интеграл на отрезке [2; 2,4] методом трапеций.



* 1. Подынтегральная функция *y = f(x)* задана таблицей  
     Взяв *h =* 0,2, вычислить интеграл на отрезке [0,1; 0,5] методом Симпсона.



* 1. Подынтегральная функция *y = f(x)* задана таблицей  
     Вычислить интеграл методом трапеций с шагом *h =* 0,3 и *h =* 0,6 и получить уточненное значение методом Рунге.



* 1. Задано разностное уравнение , определенное на всей числовой оси и удовлетворяющее условию . Как найти решение этого уравнения?



* 1. Найти решение разностного уравнения .



* 1. Найти общее решение однородного разностного уравнения .



* 1. Найти общее решение однородного разностного уравнения .



* 1. Для задачи Коши посчитать один шаг модифицированным методом Эйлера с шагом *h*=0,2.



Написать разностную схему для краевой задачи , разбив отрезок [0, 1] на три равных интервала (*n =* 3, *h* = 1∕3).



Экзаменационный билет по предмету

**ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

**Билет №** 1

* 1. Приведите матричный способ записи систем линейных уравнений.
  2. В чем заключается отделение корней нелинейного уравнения F(x) = 0?
  3. Что называется квадратурной формулой для приближенного вычисления определенного интеграла?
  4. Что называется порядком погрешности аппроксимации производной? Приведите примеры погрешности разных порядков.
  5. Задана табличная функция  
     С помощью линейной интерполяции найти *y*(0,25).



Зав. кафедрой

--------------------------------------------------

Экзаменационный билет по предмету

**ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

**Билет №** 2

* 1. Что означает режим работы компьютера с фиксированной точкой?
  2. Что называется характеристическим многочленом матрицы?
  3. Выведите формулу линейной интерполяции, взяв первые два члена интерполяционного многочлена Ньютона.
  4. Какие уравнения называются разностными? Что называется порядком разностных уравнений?
  5. Укажите, какие из трех матриц обладают свойством диагонального преобладания: A = B = C = .



Зав. кафедрой

--------------------------------------------------

Экзаменационный билет по предмету

**ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

**Билет №** 3

* 1. Какие методы решения систем линейных уравнений называются прямыми? Перечислите некоторые из них.
  2. Какие характерные особенности имеет задача решения одного нелинейного уравнения?
  3. Почему многочлен Чебышева называется наименее уклоняющимся от нуля?
  4. Как использовать правило Рунге для получения уточненного значения производной?
  5. Найти решение разностного уравнения , удовлетворяющее условию .



Зав. кафедрой

--------------------------------------------------

Экзаменационный билет по предмету

**ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

**Билет №** 4

* 1. Какую значащую цифру числа называют верной?
  2. Каким соотношениям удовлетворяют собственные значения и собственные векторы матрицы A?
  3. Приведите квадратурную формулу метода трапеций для вычисления определенного интеграла.
  4. Как получить уточнение по методу Рунге при использовании метода Симпсона для вычисления определенного интеграла?
  5. Задана матрица A = . Найти обратную матрицу A-1.



Зав. кафедрой

--------------------------------------------------

Экзаменационный билет по предмету

**ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

**Билет №** 5

* 1. Как вычислить абсолютную погрешность при делении двух чисел, если их абсолютные погрешности известны?
  2. От чего зависит скорость сходимости степенного метода нахождения максимального собственного значения матрицы A?
  3. В каких случаях необходима аппроксимация функции?
  4. Какая разностная схема для решения задачи Коши называется явной?



* 1. Функция задана таблично   
     Найти производную в точке *x* = 0, используя правые разности, погрешность которых равна *O(h),* и метод Рунге.



Зав. кафедрой

--------------------------------------------------

Экзаменационный билет по предмету

**ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

**Билет №** 6

* 1. Что означает режим работы компьютера с плавающей точкой?
  2. Как численным методом найти определитель матрицы A?
  3. В чем отличие ошибок, получаемых при среднеквадратичном и чебышевском равномерном приближении?
  4. Разностная схема аппроксимирует дифференциальное уравнение и дополнительные условия. Что это означает?
  5. Задана линейная система: . Записать ее в виде, удобном для итерации, и сделать один шаг методом простой итерации, положив = = 0.



Зав. кафедрой

--------------------------------------------------

Экзаменационный билет по предмету

**ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

**Билет №** 7

* 1. Какая задача называется корректно поставленной?
  2. Какой итерационный процесс называется монотонно сходящимся?
  3. Приведите составную квадратурную формулу метода Симпсона для вычисления определенного интеграла.
  4. Что называется общим решением разностного уравнения порядка *m*?
  5. Найдите LU–разложение для матрицы A: .



Зав. кафедрой

--------------------------------------------------

Экзаменационный билет по предмету

**ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

**Билет №** 8

* 1. В чем заключается метод Зейделя для решения систем линейных уравнений? Приведите его формулы.
  2. Как оценить погрешность приближенного решения xk  для нахождения корня нелинейного уравнения F(x) = 0, если известно минимальное значение производной F'(x) на отрезке [a,b]?
  3. Что называется тригонометрическим многочленом?
  4. Какая задача для уравнений в частных производных называется корректно поставленной?
  5. Сделайте один шаг методом половинного деления для нахождения корня уравнения на интервале [-1,0].



Зав. кафедрой

--------------------------------------------------

Экзаменационный билет по предмету

**ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

**Билет №** 9

* 1. Какая матрица называется ленточной? Приведите пример.
  2. Как найти матрицу A-1, обратную к матрице A численным методом?
  3. Какая аппроксимация называется непрерывной?
  4. Что называется задачей Коши для обыкновенного дифференциального уравнения? Приведите пример.
  5. Будет ли сходиться итерационный метод решения уравнения при *x*0 = 0 для корня, находящегося на интервале [0,1]?



Зав. кафедрой

--------------------------------------------------

Экзаменационный билет по предмету

**ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

**Билет №** 10

* 1. Перечислите последовательность действий при применении метода итераций для систем линейных уравнений?
  2. Какая существует связь между собственными значениями матрицы A и обратной ей матрицы A-1?
  3. Что называется аппроксимацией функций?
  4. Приведите примеры разностных уравнений первого и второго порядка, в которые входят сеточные функции.
  5. Задана система линейных уравнений = , где = {3, 2}, а матрица A задана своим LU–разложением: A = LU = \* . Найти решение системы {*x1,x2*}.



Зав. кафедрой

--------------------------------------------------

Экзаменационный билет по предмету

**ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

**Билет №** 11

* 1. Сформулируйте достаточные условия сходимости методов простой итерации и Зейделя.
  2. Какой порядок сходимости имеет метод простой итерации? Приведите соответствующее неравенство.
  3. В чем заключается критерий близости двух функций *f(x)* и ***φ****(x)* при среднеквадратичном приближении?
  4. Напишите явную разностную схему для уравнения теплопроводности и опишите ее свойства.
  5. Задана табличная функция  
     С помощью квадратичной интерполяции найти *y*(0,15).



Зав. кафедрой

--------------------------------------------------

Экзаменационный билет по предмету

**ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

**Билет №** 12

* 1. В чем заключается итерационный метод решения систем линейных уравнений?
  2. Что называется областью притяжения корня для итерационного метода решения нелинейного уравнения?
  3. Приведите составную квадратурную формулу метода трапеций для вычисления определенного интеграла.
  4. Какие задачи для уравнений в частных производных называются стационарными, а какие – нестационарными? Какие дополнительные условия надо для них задать?
  5. Будет ли сходиться метод Зейделя для системы   
     ?



Зав. кафедрой

--------------------------------------------------

Экзаменационный билет по предмету

**ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

**Билет №** 13

* 1. Что называется математической моделью?
  2. Каков геометрический смысл собственных векторов и собственных значений?
  3. Приведите общий вид интерполяционного многочлена Лагранжа.
  4. Как решаются однородные разностные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами?
  5. Проверить сходимость метода Ньютона для уравнения sinx + x – 0,1 = 0, если x0 = 0,01.

Зав. кафедрой

--------------------------------------------------

Экзаменационный билет по предмету

**ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

**Билет №** 14

* 1. Какая система линейных уравнений называется плохо обусловленной?
  2. Приведите геометрическую интерпретацию метода Ньютона для решения нелинейного уравнения F(x) = 0.
  3. Какую погрешность имеют квадратурные формулы метода прямоугольников при вычислении определенного интеграла?
  4. Что называется краевой задачей для обыкновенного дифференциального уравнения? Приведите пример.
  5. Как отделить корни уравнения ?



Зав. кафедрой

--------------------------------------------------

Экзаменационный билет по предмету

**ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

**Билет №** 15

* 1. Как вычислить абсолютную погрешность разницы чисел X – Y, если их абсолютные погрешности (X) и (Y) известны?



* 1. Приведите какое-либо достаточное условие сходимости метода простой итерации для решения системы нелинейных уравнений.
  2. Что называется составной квадратурной формулой?
  3. Что называют адаптивными алгоритмами при решении задачи численного интегрирования?
  4. Для задачи Коши посчитать один шаг модифицированным методом Эйлера с шагом *h*=0,2.



Зав. кафедрой

--------------------------------------------------

Экзаменационный билет по предмету

**ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

**Билет №** 16

* 1. Какая матрица называется верхней треугольной матрицей? Приведите пример.
  2. Приведите условия Фурье для функции F(x) при решении нелинейного уравнения F(x) = 0. Где они используются?
  3. Чему равна погрешность интерполяционного многочлена Лагранжа?
  4. Какой разностный метод решения задачи Коши называется многошаговым?
  5. Подынтегральная функция *y = f(x)* задана таблицей  
     Взяв *h =* 0,2, вычислить методом прямоугольников .



Зав. кафедрой

--------------------------------------------------

Экзаменационный билет по предмету

**ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

**Билет №** 17

* 1. Что называется расширенной матрицей системы линейных уравнений?
  2. Какими являются собственные значения симметричной матрицы?
  3. Как определяются вторые разности таблично заданной функции с постоянным шагом аргумента?
  4. Что называется разностной схемой для решения обыкновенного дифференциального уравнения?
  5. Для задачи Коши найти два шага решения с шагом *h*=0,1 методом Эйлера.



Зав. кафедрой

--------------------------------------------------

Экзаменационный билет по предмету

**ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

**Билет №** 18

* 1. В чем заключается геометрический смысл умножения матрицы на вектор?
  2. Какой итерационный процесс называется колеблющимся для нахождения корня нелинейного уравнения? В чем его достоинство?
  3. Напишите квадратурную формулу метода прямоугольников для вычисления определенного интеграла.
  4. Что включает в себя полная постановка задачи для уравнений в частных производных?
  5. Найти общее решение однородного разностного уравнения .



Зав. кафедрой

--------------------------------------------------

Экзаменационный билет по предмету

**ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

**Билет №** 19

* 1. Что называется погрешностью численного метода?
  2. Какая матрица называется обратной к матрице A?
  3. В чем заключается явление Рунге при многочленной интерполяции с равномерно расположенными узлами?
  4. Приведите конечно-разностное выражение для второй производной, использующее центральную разность.
  5. Задано разностное уравнение , определенное на всей числовой оси и удовлетворяющее условию . Как найти решение этого уравнения?



Зав. кафедрой

--------------------------------------------------

Экзаменационный билет по предмету

**ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

**Билет №** 20

* 1. Что означает понятие устойчивого вычислительного алгоритма?

## Какие условия сходимости метода Ньютона для решения нелинейного уравнения f (x) являются достаточными?

* 1. Напишите составную квадратурную формулу метода прямоугольников для вычисления определенного интеграла.
  2. Какая разностная схема называется устойчивой?
  3. Задана линейная система: . Записать ее в виде, удобном для итерации, и сделать один шаг методом Зейделя, положив = = 0.



Зав. кафедрой

--------------------------------------------------

Экзаменационный билет по предмету

**ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

**Билет №** 21

* 1. Как вычислить относительную погрешность произведения двух чисел, если относительные погрешности каждого числа известны?
  2. Как степенным методом определить наименьшее собственное значение матрицы A?
  3. Как вычисляются многочлены Чебышева с помощью рекурентных соотношений?
  4. Приведите конечно-разностные выражения для первой производной.
  5. Подынтегральная функция *y = f(x)* задана таблицей  
     Взяв *h =* 0,3, вычислить интеграл на отрезке [0,3; 0,9] методом Симпсона.



Зав. кафедрой

--------------------------------------------------

Экзаменационный билет по предмету

**ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

**Билет №** 22

* 1. Как вычислить относительную погрешность разности двух чисел, если относительные погрешности каждого числа известны?
  2. Что называется порядком сходимости итерационного метода решения одного нелинейного уравнения?
  3. Что называется наилучшим равномерным приближением функции *f(x)* на отрезке [ *a*, *b* ] ?
  4. Приведите конечно-разностное выражение для первой производной в граничной точке со вторым порядком точности.
  5. Найти определитель матрицы A = методом Гаусса.



Зав. кафедрой

--------------------------------------------------

Экзаменационный билет по предмету

**ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

**Билет №** 23

* 1. Что называется абсолютной погрешностью переменной X?

## Сформулируйте достаточные условия сходимости метода секущих для решения нелинейного уравнения F(x) = 0.

* 1. Что называется численным интегрированием при вычислении определенного интеграла?
  2. Как определить фундаментальную систему решений однородного разностного уравнения с постоянными коэффициентами?
  3. Найти общее решение однородного разностного уравнения .



Зав. кафедрой

--------------------------------------------------

Экзаменационный билет по предмету

**ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

**Билет №** 24

* 1. Какая система линейных уравнений называется хорошо обусловленной?

## В чем заключается метод Ньютона решения системы нелинейных уравнений?

* 1. В каких случаях для вычисления определенного интеграла приходится использовать формулы численного интегрирования?
  2. Опишите метод Эйлера для решения задачи Коши .



* 1. Дана система уравнений и ее приближенное решение:   
      *x1* 0,9, *x2* 1,1. Вычислите вектор невязки уравнения = -.



Зав. кафедрой

--------------------------------------------------

Экзаменационный билет по предмету

**ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

**Билет №** 25

* 1. Как вычислить относительную погрешность при делении двух чисел, если относительные погрешности каждого числа известны?
  2. Приведите неравенство, связывающее погрешности на двух последовательных итерациях метода Ньютона нахождения корня нелинейного уравнения. Каков порядок сходимости этого метода?
  3. В чем заключается удобство многочленных приближений?
  4. В чем заключается аппроксимация дифференциальной задачи разностной схемой?
  5. Задана матрица A = . Найти обратную матрицу A-1.



Зав. кафедрой

--------------------------------------------------

Экзаменационный билет по предмету

**ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

**Билет №** 26

* 1. Какие преобразования системы линейных уравнений называются эквивалентными?
  2. В чем заключается метод секущих для решения нелинейного уравнения F(x)=0?
  3. Какая аппроксимация называется точечной?
  4. Что понимается под термином численное дифференцирование?
  5. Решите методом Гаусса систему линейных уравнений   
     .



Зав. кафедрой

--------------------------------------------------

Экзаменационный билет по предмету

**ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

**Билет №** 27

* 1. Что называется относительной погрешностью переменной X?
  2. При каких условиях сходится метод половинного деления для нахождения корня уравнения F(x) = 0?
  3. Как определяются первые разности таблично заданной функции с постоянным шагом аргумента?
  4. Приведите формулы метода Эйлера с пересчетом для решения задачи Коши .



* 1. Найти определитель матрицы A = методом Гаусса.



Зав. кафедрой

--------------------------------------------------

Экзаменационный билет по предмету

**ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

**Билет №** 28

* 1. Какая матрица называется разреженной и воспроизводимой?
  2. Перечислите достоинства и недостатки метода половинного деления для решения нелинейного уравнения F(x) = 0.
  3. Что называется многочленным приближением (аппроксимацией)?
  4. Приведите конечно-разностные формулы для частных производных в произвольной точке (*i*, *j*) сетки с помощью центральных разностей.



* 1. Написать разностную схему для краевой задачи , взяв три интервала разбиения отрезка, *n =* 3, *h* = 1∕3.



Зав. кафедрой

--------------------------------------------------

Экзаменационный билет по предмету

**ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

**Билет №** 29

* 1. Что называется значащими цифрами числа?
  2. Приведите расчетные формулы метода простой итерации для решения системы нелинейных уравнений.
  3. Приведите квадратурную формулу метода Симпсона для вычисления определенного интеграла.
  4. При каких условиях решение разностных уравнений сходится к решению уравнений с частными производными с соответствующими им дополнительными условиями?
  5. Методом Гаусса решить систему линейных уравнений:   
     .



Зав. кафедрой

--------------------------------------------------

Экзаменационный билет по предмету

**ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

**Билет №** 30

* 1. В чем заключается метод Гаусса решения систем линейных уравнений?
  2. Приведите достаточные условия сходимости метода Ньютона для решения нелинейного уравнения F(x) = 0.
  3. В чем заключается линейная интерполяция?
  4. Что называется линейным разностным уравнением *m*-го порядка?
  5. Задана система линейных уравнений: .   
     Привести систему к виду, удобному для итераций, так, чтобы метод Зейделя сходился.



Зав. кафедрой

--------------------------------------------------

Экзаменационный билет по предмету

**ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

**Билет №** 31

* 1. Как вычислить относительную погрешность суммы двух чисел, если относительные погрешности каждого числа известны?
  2. Приведите формулу метода Ньютона для нахождения корня нелинейного уравнения F(x) = 0.
  3. В чем заключается квадратичная интерполяция?
  4. Какой разностный метод решения задачи Коши называется неявным?
  5. Найти решение разностного уравнения .



Зав. кафедрой

--------------------------------------------------

Экзаменационный билет по предмету

**ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

**Билет №** 32

* 1. Из каких этапов состоит решение задачи на ЭВМ?
  2. Сформулируйте достаточное условие сходимости метода простой итерации.
  3. Какую погрешность имеют квадратурные формулы метода Симпсона при вычислении определенного интеграла?
  4. Что называют квадратурными формулами Ньютона – Котеса?
  5. Задано нелинейное уравнение F(x) = sinx + x – 0,1 = 0. Сделать один шаг методом Ньютона, взяв x0 = 0.

Зав. кафедрой

--------------------------------------------------

Экзаменационный билет по предмету

**ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

**Билет №** 33

* 1. Как вычислить абсолютную погрешность произведения двух чисел, если их абсолютные погрешности известны?

## Какое условие сходимости метода простой итерации называют достаточным?

* 1. В чем заключается различие локальной и глобальной интерполяции?
  2. В чем заключается метод сеток для решения уравнений в частных производных?
  3. Дано нелинейное уравнение , корень которого находится на интервале [0,1]. Как записать это уравнение в виде, удобном для итераций, чтобы метод итераций сходился?



Зав. кафедрой

--------------------------------------------------

Экзаменационный билет по предмету

**ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

**Билет №** 34

* 1. Что называется погрешностью математической модели?
  2. Что называется погрешностью приближенного значения xk для корня x\* нелинейного уравнения?
  3. В чем заключается различие степенных разложений Тейлора от степенных разложений Чебышева?
  4. В чем заключается главная идея метода Гаусса для задачи численного интегрирования?
  5. Найти общее решение однородного разностного уравнения .



Зав. кафедрой

--------------------------------------------------

Экзаменационный билет по предмету

**ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

**Билет №** 35

* 1. Какая задача называется устойчивой по исходным величинам?
  2. Сформулируйте принцип сжатых отображений для функции одной переменной.
  3. Что называется разностной схемой при численном решении обыкновенного дифференциального уравнения методом конечных разностей?
  4. Дать определение первых и вторых конечных разностей для таблично заданной функции.
  5. Написать разностную схему для краевой задачи , взяв четыре интервала разбиения отрезка, *n =* 4, *h* = 1∕4.



Зав. кафедрой

--------------------------------------------------