

БИЛЕТ № 1

1. Понятие погрешности. Абсолютная и относительная погрешность.
2. Обратное интерполирование.
3. Проинтегрировать методом правых прямоугольников функцию:

xe^{-2x} на отрезке $[0,2]$ с шагом $h=0,4$. Оценить погрешность, сравнив с точным решением, а также оценить её приближённо по величине шага.

БИЛЕТ № 2

1. Виды погрешностей.
2. Экстраполяция.
3. Проинтегрировать методом левых прямоугольников функцию:

$x^3e^{-x^2}$ на отрезке $[0,1]$ с шагом $h=0,2$. Оценить погрешность, сравнив с точным решением, а также оценить её приближённо по величине шага.

БИЛЕТ № 3

1. Значащие цифры. Верные цифры.
2. Метод наименьших квадратов. Погрешность метода.
3. Проинтегрировать методом трапеций функцию:

$x^3e^{-x^2}$ на отрезке $[0,1]$ с шагом $h=0,2$. Оценить погрешность, сравнив с точным решением, а также оценить её приближённо по величине шага.

БИЛЕТ № 4

1. Прямая задача теории погрешностей.
2. Задача численного дифференцирования. Численное дифференцирование на основе интерполяционных формул Ньютона.
3. Проинтегрировать методом средних прямоугольников функцию:

$f(x) = \frac{x}{(1-x/2)(1+2x)}$ на отрезке $[0,1]$ с шагом $h=0,2$. Оценить погрешность, сравнив с точным решением, а также оценить её приближённо по величине шага.

БИЛЕТ № 5

1. Обратная задача теории погрешностей.
2. Численное дифференцирование на основе интерполяционной формулы Лагранжа
3. Найти методом Симпсона площадь фигуры, ограниченной функцией:

$f(x) = e^x \sin(4x)$ на отрезке $[0 ; 1.2]$ с шагом $h = 0.4$. Оценить погрешность, сравнив с точным решением, а также оценить её приближённо по величине шага.

БИЛЕТ № 6

1. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.
2. Левосторонняя, правосторонняя разностные производные. Двухсторонняя разность. Погрешности.
3. Найти численное решение дифференциального уравнения методом Эйлера:

$$y' = e^x + y$$

$$y(0) = 1$$

на отрезке $[0;1]$ с шагом $h=0,2$. Оценить погрешность, сравнив с точным решением, а также оценить её приближённо по величине шага.

БИЛЕТ № 7

1. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса с выбором главного элемента.
2. Разностная аппроксимация второй производной.
3. Найти численное решение дифференциального уравнения методом Эйлера:

$$y' = x + y^3$$

$$y(t = 0) = -1$$

на отрезке $[0;1]$ с шагом $h=0,2$. Оценить погрешность приближённо по величине шага. Построить ломаную Эйлера.

БИЛЕТ № 8

1. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом итераций.
2. Задача численного интегрирования.
3. Найти численное решение дифференциального уравнения методом Эйлера:

$$y' = x / \cos^2 y$$

$$y(2) = 1$$

на отрезке $[2;3]$ с шагом $h=0,2$. Оценить погрешность, сравнив с точным решением, и приближённо по величине шага.

БИЛЕТ № 9

1. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Зейделя.
2. Формулы левых и правых прямоугольников (вывод). Погрешность.
3. Найти численное решение уравнения методом итераций:

$$f(x) = e^{2x} + 4x = 0$$

Сделать 3 итерации. Показать, что метод итераций применим.

БИЛЕТ № 10

1. Погрешность методов итераций и Зейделя.
2. Формула центральных прямоугольников. Погрешность.
3. Найти численное решение уравнения методом половинного деления:

$$x^3 - 3x^2 + 5x - 2 = 0$$

Отрезок $[0,1]$, погрешность $\epsilon=0,1$. Показать, что на этом отрезке должен быть корень.

БИЛЕТ № 11

1. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Холесского.
2. Формула трапеций (вывод). Погрешность.
3. Найти численное решение уравнения методом половинного деления:

$$x^3 + 2x^2 + 2x - 4 = 0$$

Отрезок $[0,1]$, погрешность $\epsilon=0,1$. Показать, что на этом отрезке должен быть корень.

БИЛЕТ № 12

1. Обусловленность матриц систем линейных алгебраических уравнений.
2. Формула Симпсона (вывод). Погрешность.
3. Дана таблица значений функции:

x_i	0,5	1	1,5	2	3
y_i	1	2	3	3,5	5

Построить многочлен Лагранжа.

БИЛЕТ № 13

1. Задачи на собственные значения.
2. Квадратурные формулы Гаусса.
3. Дана таблица значений функции:

x_i	0,5	1	1,5	2	3
y_i	1	2	3	3,5	5

Построить многочлен Ньютона.

БИЛЕТ № 14

1. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом прогонки.
2. Квадратурные формулы Ньютона – Котеса.
3. Дана таблица значений функции:

x_i	1	1,5	2	2,5	3
y_i	-1	-1,5	-2	-3	-4

Построить многочлен Ньютона.

БИЛЕТ № 15

1. Бесконечные системы линейных алгебраических уравнений. Метод усечений.
2. Квадратурная формула Чебышёва.
3. Дана таблица значений функции:

x_i	1	1,5	2	2,5	3
y_i	-1	-1,5	-2	-3	-4

Построить многочлен Лагранжа.

БИЛЕТ № 16

1. Теорема о корне нелинейного уравнения. Отделение корней.
2. Метод двойного пересчёта для оценки погрешности численного интегрирования. Правило Рунге.
3. Дана таблица значений функции:

x_i	1	1,5	2	2,5	3
y_i	-1	-1,5	-2	-3	-4

Получить численно вторую производную в точках 1,5; 2; 2,5.

БИЛЕТ № 17

1. Метод касательных (Ньютона) определения приближенного решения уравнения $f(x)=0$.
2. Нормальная система дифференциальных уравнений. Теорема о единственности решения.
3. Проинтегрировать численно функцию $x \sin(4x)$ на отрезке $[0;1,2]$ методом трапеций сначала с шагом 0,4, а затем с половинным шагом и оценить погрешность по правилу Рунге.

БИЛЕТ № 18

1. Метод хорд определения приближенного решения уравнения $f(x)=0$.
2. Метод Эйлера численного интегрирования дифференциального уравнения (вывод). Погрешность, её источники.
3. Проинтегрировать численно функцию $x \ln(2x)$ на отрезке $[1; 4]$ методом трапеций сначала с шагом 1, а затем с половинным шагом и оценить погрешность по правилу Рунге.

БИЛЕТ № 19

1. Метод половинного деления для определения приближенного решения уравнения $f(x)=0$.
2. Локальная и глобальная ошибки дискретизации при численном интегрировании дифференциальных уравнений.
3. Дана таблица:

x_i	-1	0	1	2
y_i	0,4	0,7	1,1	1,5

Построить многочлен по формулам кубического сплайна.

БИЛЕТ № 20

1. Метод итераций определения приближенного решения уравнения $f(x)=0$.
2. Метод прогноза и коррекции. Погрешность.
3. Дана динамическая система:

$$y' = 2x + 3y^2 + 1$$

$$x' = -\sin(x + y) + 2$$

$$y(t = 0) = 0$$

$$x(t = 0) = 1$$

Записать расчетную схему для численного интегрирования системы методом Рунге – Кутта 4 порядка.

БИЛЕТ № 21

1. Задача интерполирования.
2. Метод Рунге – Кутта 4 порядка. Погрешность.
3. Решить систему методом итераций. Показать, что метод применим в данном случае. Сделать 3 итерации:

$$4x + y + z = 5$$

$$x + 6y - z = 7$$

$$3x + 2y - 9z = 2$$

Найти погрешность

БИЛЕТ № 23

1. Интерполяционный полином Ньютона.
2. Многошаговые методы. Примеры.
3. Задано дифференциальное уравнение в неявной форме:

$$F(x, y, y') = x + y \exp(y y') + y' = 0$$

Записать расчетную схему для численного интегрирования уравнения методами Эйлера: явного и неявного.

БИЛЕТ № 24

1. Интерполирование сплайнами. Кубический сплайн. Теорема о единственности кубического сплайна.
2. Проблема устойчивости методов численного решения дифференциальных уравнений.
3. Проинтегрировать функцию xe^{2x} на отрезке $[0,2]$, используя формулу Чебышёва при $n=5$. Сравнить с точным решением.

БИЛЕТ № 25

1. Погрешность интерполяции. Уменьшение погрешности с помощью полиномов Чебышёва.
2. Понятие жесткой системы. Обратный метод Эйлера. Выбор шага.
3. Решить систему методом Гаусса с выбором ведущего элемента по строкам:

$$5x+3y-4z+8w=5$$

$$2x+6y+3z+5w=8$$

$$-x-3y+10z+2w=6$$

$$3x+4y-2z+w=3$$

БИЛЕТ № 26

1. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом итераций.
2. Левосторонняя, правосторонняя разностные производные. Двухсторонняя разность. Погрешности относительно выбранного шага.
3. Найти численное решение дифференциального уравнения методом прогноз -коррекции:

$$y' = e^x + y$$

$$y(0) = 1$$

на отрезке $[0;0,8]$ с шагом $h=0,2$. Оценить погрешность, сравнив с точным решением, а также оценить её приближённо по величине шага.