Контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля
по ОП.10 Численные методы
(3 курс, 6 семестр 2022-2023 уч. г.)

Текущий контроль №1

Форма контроля: Контрольная работа (Опрос)
Описательная часть: Письменная контрольная работа
Задание №1

Для заданного уравнения f (x) = 0 найти один из его корней методами:

1) итераций

2) Ньютона

3) хорд и секущих

$$\ln x + x - 2 = 0.$$

Оценка	Показатели оценки
3	Выполено решение 1 методом
4	Выполено решение 2 методами
5	Выполено решение 3 методами

Задание №2

Для заданного уравнения f (x) = 0 найти один из его корней методами:

1) итераций

2) Ньютона

3) хорд и секущих

$$\ln x + x^2 - 8 = 0.$$

Оценка	Показатели оценки
3	Выполено решение 1 методом

4	Выполено решение 2 методами
5	Выполено решение 3 методами

Задание №3

1) Определить, какое равенство точнее.
2) Округлить сомнительные цифры числа, оставив верные знаки. Определить абсолютную

погрешность результата.
3) Найти предельные абсолютную и относительную погрешности приближенного числа, все

цифры которого по умолчанию верные.

а) $14/17 = 0.824,\ \sqrt{53} = 7.28$; б) $23.3748,\ \delta = 0.27\,\%$; в) 0.645.

Оценка	Показатели оценки
3	Выполнено 1 задание
4	Выполнено 2 задания
5	Выполнено 3 задания

Задание №4

1) Определить, какое равенство точнее.
2) Округлить сомнительные цифры числа, оставив верные знаки. Определить абсолютную

погрешность результата.
3) Найти предельные абсолютную и относительную погрешности приближенного числа, все

цифры которого по умолчанию верные.

а) $7/3 = 2.33,\ \sqrt{58} = 7.62$; б) 13.5726 ± 0.0072; в) 4.8556.

Оценка	Показатели оценки
3	Выполнено 1 задание
4	Выполнено 2 задания
5	Выполнено 3 задания

Задание №5

Решить систему линейных уравнений методом простой итерации с точностью e =10-3 .

Для проверки сравнить полученный ответ с результатом применения функции Find в Mathcad

$$\begin{cases} x_1 = 0.32x_1 - 0.23x_2 + 0.41x_3 - 0.06x_4 + 0.67, \\ x_2 = 0.18x_1 + 0.12x_2 - 0.33x_3 - 0.88, \\ x_3 = 0.12x_1 + 0.32x_2 - 0.05x_3 + 0.67x_4 - 0.18, \\ x_4 = 0.05x_1 - 0.11x_2 + 0.09x_3 - 0.12x_4 + 1.44. \end{cases}$$

Оценка	Показатели оценки
3	Система решена
4	Система решена с необходимой точностью
5	Система решена с необходимой точностью, результат проверен в Mathcad

Задание №6

Решить систему линейных уравнений методом простой итерации с точностью e =10-3 .

Для проверки сравнить полученный ответ с результатом применения функции Find в Mathcad

$$\begin{cases} x_1 = 0.34x_2 + 0.23x_3 - 0.06x_4 + 1.42, \\ x_2 = 0.11x_1 - 0.23x_2 - 0.18x_3 + 0.36x_4 - 0.66, \\ x_3 = 0.23x_1 - 0.12x_2 + 0.15x_3 - 0.35x_4 + 1.08, \\ x_4 = 0.12x_1 + 0.11x_2 - 0.47x_3 + 0.17x_4 + 1.72. \end{cases}$$

Оценка	Показатели оценки
3	Система решена
4	Система решена с необходимой точностью
5	Система решена с необходимой точностью, результат проверен в Mathcad

Текущий контроль №2

Форма контроля: Контрольная работа (Опрос)
Описательная часть: Письменная контрольная работа
Задание №1

Дайте ответы на вопросы:

1. Этапы решения прикладной задачи. Математическая постановка задачи. Математическая модель. Моделирование. Анализ, интерпретация результатов.
2. Точное значение результата. Неустранимая погрешность. Погрешность метода. Вычислительная погрешность.
3. Абсолютная и относительная погрешности. Правила записи и округления чисел.
4. Верная цифра числа. Сомнительная цифра числа. Значащая цифра числа. Погрешность округления. Верная в строгом смысле цифра числа.
5. Алгоритм определения в числе x верных в строгом смысле цифр при заданной относительной погрешности.
6. Понятия алгебраического и трансцендентных уравнений. Отделение корней алгебраических и трансцендентных уравнений аналитическим способом.
7. Отделение корней алгебраических и трансцендентных уравнений графическими способами.
8. Отделить корни уравнения аналитическим способом.
9. Уточнение корня. Метод половинного деления (постановка задачи, геометрический смысл, математическая модель задачи, алгоритм).
10. Метод простой итерации (условие Липшица, геометрический смысл, общая схема решения уравнений методом простой итерации, алгоритм).
11. Метод хорд (постановка задачи, геометрический смысл, математическая модель, алгоритм).
12. Комбинированный метод хорд и касательных (постановка задачи, геометрический смысл, математическая модель, алгоритм).
13. Метод Гаусса для решения СЛАУ (схема единственного деления, постановка задачи, прямой ход, обратный ход).

14. Решение систем уравнений с помощью инструментальных средств.
15. Постановка задачи аппроксимации функции (узел, аппроксимирующая функция, критерий согласия, критерий Чебышева, интерполирование).

Оценка	Показатели оценки
3	Даны ответы на 7-8 вопросов
4	Даны ответы на 9-12 вопросов
5	Даны ответы на 13-15 вопросов

Задание №2

Дайте ответы на вопросы:

1. Нахождение приближающей функции в виде показательной функции.
2. Экстраполяция.
3. Постановка задачи численного дифференцирования. Теорема Пикара. Константа Липшица.

Метод Пикара.
4. Формула трапеций (постановка задачи, геометрический смысл метода, вывод формулы метода).
5. Алгоритм реализации метода трапеций.
6. Формула левых прямоугольников (постановка задачи, геометрический смысл метода, вывод формулы метода).
7. Алгоритм реализации метода левых прямоугольников.
8. Формула правых прямоугольников (постановка задачи, геометрический смысл метода, вывод формулы метода).
9. Алгоритм реализации метода правых прямоугольников.
10. Формула средних прямоугольников (постановка задачи, геометрический смысл метода, вывод формулы метода).
11. Алгоритм реализации метода средних прямоугольников.
12. Формула парабол (постановка задачи, геометрический смысл метода, вывод формулы метода Симпсона).
13. Алгоритм реализации метода парабол.
14. Определить численное значение интеграла по формуле Симпсона.
15. Определить численное значение интеграла по формуле трапеций

Оценка	Показатели оценки
3	Даны ответы на 7-8 вопросов
4	Даны ответы на 9-12 вопросов
5	Даны ответы на 13-15 вопросов

Задание №3

Для функции f (x), заданной в виде таблицы в пяти узлах xi, i = 0,1, 2, 3, 4, найти значения ее 1-й и

2-й производных в первых четырех узлах, используя формулы численного дифференцирования.

x_i	y_i
1.25	4.828 35
1.27	4.844 18
1.29	4.859 89
1.31	4.875 23
1.33	4.863 31

Оценка	Показатели оценки
3	Приведены формулы численного дифференцирования
4	Приведены формулы численного дифференцирования, найдены значения не во всех узлах
5	Приведены формулы численного дифференцирования, найдены значения во всех узлах

Задание №4

Для функции f (x), заданной в виде таблицы в пяти узлах xi, i = 0,1, 2, 3, 4, найти значения ее 1-й и 2-й производных в первых четырех узлах, используя формулы численного дифференцирования.

x_i	y_i
13.5	4.905 83
13.7	4.920 07
13.9	4.934 59
14.1	4.948 82
14.3	4.965 71

Оценка	Показатели оценки
3	Приведены формулы численного дифференцирования
4	Приведены формулы численного дифференцирования, найдены значения не во всех узлах
5	Приведены формулы численного дифференцирования, найдены значения во всех узлах

Задание №5

1) Построить интерполяционный полином Лагранжа для функции f (x) с узлами интерполирования xi, i = 0, 1, 2.

2) Вычислить значения f (x) и полинома Лагранжа в точке a.

3) Построить графики полинома Лагранжа и аппроксимируемой функции f (x) на отрезке [x0, x2].

$$f(x) = (\ln x)^{17/4};$$

Оценка	Показатели оценки
3	Выполнено 1 задание
4	Выполнено 2 задания
5	Выполнено 3 задания

Задание №6

1) Построить интерполяционный полином Лагранжа для функции f (x) с узлами интерполирования xi, i = 0, 1, 2.

2) Вычислить значения f (x) и полинома Лагранжа в точке a.

3) Построить графики полинома Лагранжа и аппроксимируемой функции f (x) на отрезке [x0, x2].

$$f(x) = (\ln x)^{13/4};$$

Оценка	Показатели оценки
3	Выполнено 1 задание
4	Выполнено 2 задания
5	Выполнено 3 задания