

**Перечень теоретических и практических заданий к экзамену  
по ОП.10 Численные методы  
(3 курс, 6 семестр 2023-2024 уч. г.)**

**Форма контроля:** Контрольная работа (Опрос)

**Описательная часть:** По выбору выполнить 1 теоретическое и 1 практическое задание

**Перечень теоретических заданий:**

**Задание №1**

Дайте развернутый ответ по теме:

Этапы решения прикладной задачи. Математическая постановка задачи. Математическая модель. Моделирование. Анализ, интерпретация результатов.

Оценка	Показатели оценки
3	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновывать свои суждения и привести свои примеры.
4	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.
5	студент 1) полно излагает изученный материал, дает правильное определение языковых понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновывать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные.

**Задание №2**

Дайте развернутый ответ по теме:

Точное значение результата. Неустраняемая погрешность. Погрешность метода. Вычислительная погрешность.

Оценка	Показатели оценки
3	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновывать свои суждения и привести свои примеры.
4	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

5	студент 1) полно излагает изученный материал, дает правильное определение языковых понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновывать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные.
---	--

### Задание №3

Дайте развернутый ответ по теме:

Абсолютная и относительная погрешности. Правила записи и округления чисел.

Оценка	Показатели оценки
3	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновывать свои суждения и привести свои примеры.
4	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.
5	студент 1) полно излагает изученный материал, дает правильное определение языковых понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновывать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные.

### Задание №4

Дайте развернутый ответ по теме:

Верная цифра числа. Сомнительная цифра числа. Значащая цифра числа. Погрешность округления. Верная в строгом смысле цифра числа.

Оценка	Показатели оценки
3	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновывать свои суждения и привести свои примеры.
4	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.
5	студент 1) полно излагает изученный материал, дает правильное определение языковых понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновывать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные.

### Задание №5

Дайте развернутый ответ по теме:

Алгоритм определения в числе  $x$  верных в строгом смысле цифр при заданной относительной погрешности.

Оценка	Показатели оценки
3	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновывать свои суждения и привести свои примеры.
4	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.
5	студент 1) полно излагает изученный материал, дает правильное определение языковых понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновывать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные.

### Задание №6

Дайте развернутый ответ по теме:

Понятия алгебраического и трансцендентных уравнений. Отделение корней алгебраических и трансцендентных уравнений аналитическим способом.

Оценка	Показатели оценки
3	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновывать свои суждения и привести свои примеры.
4	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.
5	студент 1) полно излагает изученный материал, дает правильное определение языковых понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновывать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные.

### Задание №7

Дайте развернутый ответ по теме:

Отделение корней алгебраических и трансцендентных уравнений графическими способами.

Оценка	Показатели оценки
3	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновывать свои суждения и привести свои примеры.
4	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.
5	студент 1) полно излагает изученный материал, дает правильное определение языковых понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновывать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные.

### Задание №8

Дайте развернутый ответ по теме:

Отделить корни уравнения аналитическим способом.

Оценка	Показатели оценки
3	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновывать свои суждения и привести свои примеры.
4	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.
5	студент 1) полно излагает изученный материал, дает правильное определение языковых понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновывать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные.

### Задание №9

Дайте развернутый ответ по теме:

Уточнение корня. Метод половинного деления (постановка задачи, геометрический смысл, математическая модель задачи, алгоритм).

Оценка	Показатели оценки

3	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновывать свои суждения и привести свои примеры.
4	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.
5	студент 1) полно излагает изученный материал, дает правильное определение языковых понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновывать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные.

### Задание №10

Дайте развернутый ответ по теме:

Метод простой итерации (условие Липшица, геометрический смысл, общая схема решения уравнений методом простой итерации, алгоритм).

Оценка	Показатели оценки
3	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновывать свои суждения и привести свои примеры.
4	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.
5	студент 1) полно излагает изученный материал, дает правильное определение языковых понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновывать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные.

### Задание №11

Дайте развернутый ответ по теме:

Метод хорд (постановка задачи, геометрический смысл, математическая модель, алгоритм).

Оценка	Показатели оценки
3	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновывать свои суждения и привести свои примеры.

4	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.
5	студент 1) полно излагает изученный материал, дает правильное определение языковых понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновывать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные.

### Задание №12

Дайте развернутый ответ по теме:

Комбинированный метод хорд и касательных (постановка задачи, геометрический смысл, математическая модель, алгоритм).

Оценка	Показатели оценки
3	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновывать свои суждения и привести свои примеры.
4	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.
5	студент 1) полно излагает изученный материал, дает правильное определение языковых понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновывать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные.

### Задание №13

Дайте развернутый ответ по теме:

Метод Гаусса для решения СЛАУ (схема единственного деления, постановка задачи, прямой ход, обратный ход).

Оценка	Показатели оценки
3	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновывать свои суждения и привести свои примеры.
4	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

5	студент 1) полно излагает изученный материал, дает правильное определение языковых понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновывать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные.
---	--

#### Задание №14

Дайте развернутый ответ по теме:

Решение систем уравнений с помощью инструментальных средств.

Оценка	Показатели оценки
3	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновывать свои суждения и привести свои примеры.
4	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.
5	студент 1) полно излагает изученный материал, дает правильное определение языковых понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновывать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные.

#### Задание №15

Дайте развернутый ответ по теме:

Постановка задачи аппроксимации функции (узел, аппроксимирующая функция, критерий согласия, критерий Чебышева, интерполирование).

Оценка	Показатели оценки
3	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновывать свои суждения и привести свои примеры.
4	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.
5	студент 1) полно излагает изученный материал, дает правильное определение языковых понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновывать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные.

### Задание №16

Дайте развернутый ответ по теме:

Нахождение приближающей функции в виде показательной функции.

Оценка	Показатели оценки
3	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновывать свои суждения и привести свои примеры.
4	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.
5	студент 1) полно излагает изученный материал, дает правильное определение языковых понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновывать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные.

### Задание №17

Дайте развернутый ответ по теме:

Экстраполяция.

Оценка	Показатели оценки
3	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновывать свои суждения и привести свои примеры.
4	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.
5	студент 1) полно излагает изученный материал, дает правильное определение языковых понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновывать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные.

### Задание №18

Дайте развернутый ответ по теме:

Постановка задачи численного дифференцирования. Теорема Пикара. Константа Липшица. Метод Пикара.



Оценка	Показатели оценки
3	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновывать свои суждения и привести свои примеры.
4	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.
5	студент 1) полно излагает изученный материал, дает правильное определение языковых понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновывать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные.

### Задание №19

Дайте развернутый ответ по теме:

Формула трапеций (постановка задачи, геометрический смысл метода, вывод формулы метода).

Оценка	Показатели оценки
3	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновывать свои суждения и привести свои примеры.
4	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.
5	студент 1) полно излагает изученный материал, дает правильное определение языковых понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновывать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные.

### Задание №20

Дайте развернутый ответ по теме:

Алгоритм реализации метода трапеций.

Оценка	Показатели оценки
3	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновывать свои суждения и привести свои примеры.

4	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.
5	студент 1) полно излагает изученный материал, дает правильное определение языковых понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновывать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные.

### Задание №21

Дайте развернутый ответ по теме:

Формула левых прямоугольников (постановка задачи, геометрический смысл метода, вывод формулы метода).

Оценка	Показатели оценки
3	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновывать свои суждения и привести свои примеры.
4	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.
5	студент 1) полно излагает изученный материал, дает правильное определение языковых понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновывать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные.

### Задание №22

Дайте развернутый ответ по теме:

Алгоритм реализации метода левых прямоугольников.

Оценка	Показатели оценки
3	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновывать свои суждения и привести свои примеры.
4	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

5	студент 1) полно излагает изученный материал, дает правильное определение языковых понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновывать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные.
---	--

### Задание №23

Дайте развернутый ответ по теме:

Формула правых прямоугольников (постановка задачи, геометрический смысл метода, вывод формулы метода).

Оценка	Показатели оценки
3	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновывать свои суждения и привести свои примеры.
4	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.
5	студент 1) полно излагает изученный материал, дает правильное определение языковых понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновывать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные.

### Задание №24

Дайте развернутый ответ по теме:

Формула парабол (постановка задачи, геометрический смысл метода, вывод формулы метода Симпсона).

Оценка	Показатели оценки
3	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновывать свои суждения и привести свои примеры.
4	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.
5	студент 1) полно излагает изученный материал, дает правильное определение языковых понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновывать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные.

**Перечень практических заданий:**

**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	Выполнено решение 1 методом.
4	Выполнено решение 2 методами.
5	Выполнено 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	Выполнено решение 1 методом.
4	Выполнено решение 2 методами.
5	Выполнено решение 3 методами.

**Задание №3**

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

- 1) итераций
- 2) Ньютона

3) хорд и секущих

$$\ln x + 2x^2 - 6 = 0.$$

Оценка	Показатели оценки
3	Выполнено решение 1 методом.
4	Выполнено решение 2 методами.
5	Выполнено решение 3 методами.

#### Задание №4

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

- 1) итераций
- 2) Ньютона
- 3) хорд и секущих

$$2 \ln x - x^2 + 5 = 0.$$

Оценка	Показатели оценки
3	Выполнено решение 1 методом.
4	Выполнено решение 2 методами.
5	Выполнено решение 3 методами.

#### Задание №5

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

- 1) итераций
- 2) Ньютона
- 3) хорд и секущих

$$2 \ln x + 2x - 3 = 0.$$

Оценка	Показатели оценки
3	Выполнено решение 1 методом.

4	Выполнено решение 2 методами.
5	Выполнено решение 3 методами.

### Задание №6

Для функции  $f(x)$ , заданной в виде таблицы в пяти узлах  $x_i$ ,  $i = 0, 1, 2, 3, 4$ , 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 №7

Для функции  $f(x)$ , заданной в виде таблицы в пяти узлах  $x_i$ ,  $i = 0, 1, 2, 3, 4$ , 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 №8

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

$x_i$	$y_i$
0.145	4.97674
0.147	4.99043
0.149	5.00391
0.151	5.01730
0.153	5.03207

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 №9

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

$x_i$	$y_i$
0.451	0.43587
0.452	0.43677
0.453	0.43766
0.454	0.43856
0.455	0.43945

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 №10

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

$x_i$	$y_i$
0.724	0.90000
0.725	0.89957
0.726	0.89914
0.727	0.89870
0.728	0.89825

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 №11

- 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 №12

- 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)  $13.5726 \pm 0.0072$ ; в) 4.8556.

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

### Задание №13

- 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)  $27/31 = 0.871$ ,  $\sqrt{42} = 6.48$ ; б)  $0.088748$ ,  $\delta = 0.56\%$ ; в) 71.385.

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

### Задание №14

- 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)  $23/9 = 2.56$ ,  $\sqrt{87} = 9.33$ ; б)  $4.57633 \pm 0.00042$ ; в) 6.8346.

Оценка	Показатели оценки
3	Выполнено 1 задание.

4	Выполнено 2 задания.
5	Выполнено 3 задания.

### Задание №15

- 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)  $6/7 = 0.857$ ,  $\sqrt{41} = 6.40$ ; б)  $46.7843$ ,  $\delta = 0.32\%$ ; в)  $7.38$ .

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

### Задание №16

Решить систему линейных уравнений методом простой итерации с точностью  $\epsilon = 10^{-3}$ .

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 №17

Решить систему линейных уравнений методом простой итерации с точностью  $\epsilon = 10^{-3}$ .

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.

### Задание №18

Решить систему линейных уравнений методом простой итерации с точностью  $\epsilon = 10^{-3}$ .

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

$$\begin{cases} x_1 = 0.06x_1 + 0.17x_2 + 0.34x_3 + 0.16x_4 + 2.43, \\ x_2 = 0.32x_1 + 0.23x_2 - 0.35x_4 - 1.12, \\ x_3 = 0.16x_1 - 0.08x_2 - 0.12x_4 + 0.43, \\ x_4 = 0.09x_1 + 0.21x_2 - 0.13x_3 + 0.83. \end{cases}$$

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

### Задание №19

Решить систему линейных уравнений методом простой итерации с точностью  $\epsilon = 10^{-3}$ .

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

$$\begin{cases} x_1 = 0.08x_2 - 0.23x_3 + 0.36x_4 + 1.37, \\ x_2 = 0.16x_1 - 0.22x_2 + 0.18x_3 - 2.38, \\ x_3 = 0.15x_1 + 0.12x_2 + 0.35x_3 - 0.17x_4 + 0.38, \\ x_4 = 0.25x_1 + 0.21x_2 - 0.19x_3 + 0.03x_4 + 0.64. \end{cases}$$

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

### Задание №20

Решить систему линейных уравнений методом простой итерации с точностью  $\epsilon = 10^{-3}$ .

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

$$\begin{cases} x_1 = 0.32x_1 - 0.13x_2 - 0.08x_3 + 0.16x_4 + 2.42, \\ x_2 = 0.17x_1 - 0.22x_2 + 0.13x_3 - 0.21x_4 + 1.48, \\ x_3 = 0.05x_1 - 0.08x_2 + 0.34x_4 - 0.16, \\ x_4 = 0.12x_1 + 0.11x_2 - 0.19x_3 + 0.06x_4 + 1.64. \end{cases}$$

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

### Задание №21

- 1) Построить интерполяционный полином Лагранжа для функции  $f(x)$  с узлами интерполирования  $x_i, i = 0, 1, 2$ .
- 2) Вычислить значения  $f(x)$  и полинома Лагранжа в точке  $a$ .
- 3) Построить графики полинома Лагранжа и аппроксимируемой функции  $f(x)$  на отрезке  $[x_0, x_2]$ .

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

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

### Задание №22

- 1) Построить интерполяционный полином Лагранжа для функции  $f(x)$  с узлами интерполирования  $x_i, i = 0, 1, 2$ .
- 2) Вычислить значения  $f(x)$  и полинома Лагранжа в точке  $a$ .
- 3) Построить графики полинома Лагранжа и аппроксимируемой функции  $f(x)$  на отрезке  $[x_0, x_2]$ .

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

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

### Задание №23

- 1) Построить интерполяционный полином Лагранжа для функции  $f(x)$  с узлами интерполирования  $x_i, i = 0, 1, 2$ .
- 2) Вычислить значения  $f(x)$  и полинома Лагранжа в точке  $a$ .
- 3) Построить графики полинома Лагранжа и аппроксимируемой функции  $f(x)$  на отрезке  $[x_0, x_2]$ .

$$f(x) = (\ln x)^{12/5}; \quad x_i = 4, 5, 6; \quad a = 4.5.$$

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

### Задание №24

- 1) Построить интерполяционный полином Лагранжа для функции  $f(x)$  с узлами интерполирования  $x_i, i = 0, 1, 2$ .
- 2) Вычислить значения  $f(x)$  и полинома Лагранжа в точке  $a$ .
- 3) Построить графики полинома Лагранжа и аппроксимируемой функции  $f(x)$  на отрезке  $[x_0, x_2]$ .

$$f(x) = (\ln x)^{4/7}; \quad x_i = 3, 6, 9; \quad a = 8.5.$$

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

### Задание №25

- 1) Построить интерполяционный полином Лагранжа для функции  $f(x)$  с узлами интерполирования  $x_i, i = 0, 1, 2$ .
- 2) Вычислить значения  $f(x)$  и полинома Лагранжа в точке  $a$ .
- 3) Построить графики полинома Лагранжа и аппроксимируемой функции  $f(x)$  на отрезке  $[x_0, x_2]$ .

$$f(x) = (\ln x)^{11/3}; \quad x_i = 5, 6, 7; \quad a = 5.5.$$

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