

**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
(Финансовый университет)**

Тульский филиал Финуниверситета

Кафедра «Математика и информатика»



**УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала**

Г.В. Кузнецов

«24» декабря 2024 г.

Е.В. Манохин

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ**

для студентов, обучающихся по направлению подготовки
09.03.02 Информационные системы и технологии,
образовательная программа «Информационные технологии в экономике»,
профиль «Информационные технологии в управлении
цифровой экономикой»

Рекомендовано Ученым советом Тульского филиала Финуниверситета
(протокол от 24 декабря 2024 г. № 22)

Одобрено кафедрой «Математика и информатика»
(протокол от 02 декабря 2024 г. № 5)

Тула 2024

«Численные методы и программирование»

КОД И НАИМЕНОВАНИЕ ОПОП:

09.03.02 Информационные системы и технологии

Образовательная программа - Информационные технологии в экономике

Профиль «Информационные технологии в управлении цифровой экономикой»

Общее количество заданий по дисциплине

Код компетенции	Наименование компетенции	Количество заданий
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	40
Всего:		40

Количество заданий по дисциплине в одном варианте

Код компетенции	Наименование компетенции	Количество заданий
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	20
Всего:		20

Типы заданий

Наименование типа заданий	Номер типа заданий
Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных и обоснованием выбора	1
Задание комбинированного типа с открытым ответом	2
Задание открытого типа с развернутым ответом	3

Распределение заданий по компетенциям

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование индикаторов сформированности компетенции	Семестр	Номер задания
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	1. Демонстрирует знания основных методов математического анализа и моделирования, применяет их на практике для решения задач профессиональной деятельности.	3	1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 4.1, 4.2, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 7.1, 7.2,
		2. Проводит теоретические исследования в выбранной области профессиональной деятельности.	3	8.1, 8.2, 9.1, 9.2, 10.1, 10.2, 11.1, 11.2, 12.1, 12.2, 13.1, 13.2, 14.1, 14.2
		3. Осуществляет численные эксперименты на основе математических или информационных методов, делает выводы и обосновывает их.	3	15.1, 15.2, 16.1, 16.2, 17.1, 17.2, 18.1, 18.2, 19.1, 19.2, 20.1, 20.2

Типы, уровень сложности и время выполнения заданий

Код компетенции	Индикатор сформированности компетенции	Номер задания	Тип задания	Уровень сложности задания	Время выполнения задания (мин.)
ОПК-1	Демонстрирует знания основных методов математического анализа и моделирования, применяет их на практике для решения задач профессиональной деятельности.	1.1, 1.2.	1	базовый	2
	Демонстрирует знания основных методов математического анализа и моделирования, применяет их на практике для решения задач профессиональной деятельности.	2.1, 2.2	1	базовый	2
	Демонстрирует знания основных методов математического анализа и моделирования, применяет их на практике для решения задач профессиональной деятельности.	3.1, 3.2	1	базовый	2
	Демонстрирует знания основных методов математического анализа и моделирования, применяет их на практике для решения задач профессиональной деятельности.	4.1, 4.2	1	базовый	2
	Демонстрирует знания основных методов математического анализа и моделирования, применяет их на практике для решения задач профессиональной деятельности.	5.1, 5.2	1	базовый	2
	Демонстрирует знания основных методов математического анализа и моделирования, применяет их на практике для решения задач профессиональной деятельности.	6.1, 6.2.	2	повышенный	4
	Демонстрирует знания основных методов математического анализа и моделирования, применяет их на практике для решения задач профессиональной деятельности.	7.1, 7.2	3	высокий	8
	Проводит теоретические исследования в выбранной	8.1, 8.2	1	базовый	2

	области профессиональной деятельности				
	Проводит теоретические исследования в выбранной области профессиональной деятельности	9.1, 9.2	1	базовый	2
	Проводит теоретические исследования в выбранной области профессиональной деятельности	10.1, 10.2	1	базовый	2
	Проводит теоретические исследования в выбранной области профессиональной деятельности	11.1, 11.2.	2	повышенный	4
	Проводит теоретические исследования в выбранной области профессиональной деятельности	12.1, 12.2	2	повышенный	4
	Проводит теоретические исследования в выбранной области профессиональной деятельности	13.1, 13.2	3	высокий	8
	Проводит теоретические исследования в выбранной области профессиональной деятельности	14.1, 14.2	3	высокий	8
	Осуществляет численные эксперименты на основе математических или информационных методов, делает выводы и обосновывает их.	15.1, 15.2	1	базовый	2
	Осуществляет численные эксперименты на основе математических или информационных методов, делает выводы и обосновывает их.	16.1, 16.2.	1	базовый	2
	Осуществляет численные эксперименты на основе математических или информационных методов, делает выводы и обосновывает их.	17.1, 17.2	2	повышенный	4
	Осуществляет численные эксперименты на основе математических или информационных методов, делает выводы и обосновывает их.	18.1, 18.2	2	повышенный	4
	Осуществляет численные эксперименты на основе математических или информационных методов, делает выводы и обосновывает их.	19.1, 19.2	3	высокий	8

	Осуществляет численные эксперименты на основе математических или информационных методов, делает выводы и обосновывает их.	20.1, 20.2	3	высокий	8
--	---	------------	---	---------	---

Вариант 1

Задание 1.1.

Какой численный метод используется для аппроксимации функции данных?

- А. Метод хорд
- Б. Метод трапеций
- В. Метод наименьших квадратов
- Г. Метод простых итераций

Ответ:

Задание 2.1.

Какой численный метод используется для определения корня уравнения?

- А. Метод Рунге-Кутты
- Б. Метод трапеций
- В. Метод наименьших квадратов
- Г. Метод секущих

Ответ:

Задание 3.1.

Какой численный метод используется для приближенного вычисления определенного интеграла?

- А: Метод Монте-Карло
- Б: Метод Рунге-Кутты
- В: Метод трапеций
- Г: Метод конечных элементов

Ответ:

Задание 4.1.

Формула Симпсона для вычисления интегралов:

А: $m = 0$, $p_0 = 1$, $s_0 = 1/2$. Тогда: $I(f) = h \sum_{i=1}^N f(x_{i-1} + h/2)$

Б: $m = 1$, $p_0 = 1/2$, $s_0 = 0$, $p_1 = 1/2$, $s_1 = 1$. Тогда :

$$I(f) = h \sum_{i=1}^N \frac{1}{2} [f(x_{i-1}) + f(x_{i-1} + h)] = h \sum_{i=1}^N \frac{1}{2} [f(x_{i-1}) + f(x_i)]$$

В: $m = 2$, $p_0 = 1/6$, $s_0 = 0$, $p_1 = 4/6$, $s_1 = 1/2$, $p_2 = 1/6$, $s_2 = 1$. Тогда:

$$I(f) = h \sum_{i=1}^N \frac{1}{6} [f(x_{i-1}) + 4f(x_{i-1} + h/2) + f(x_{i-1} + h)] =$$

$$= \frac{h}{6} \sum_{i=1}^N [f(x_{i-1}) + 4f(x_{i-1} + h/2) + f(x_i)]$$

Γ : $m = 3$, $p_0 = p_3 = 1/8$, $p_1 = p_2 = 3/8$, $s_k = k/3$ ($k = 0, 1, 2, 3$)

$$I(f) = \frac{h}{8} \sum_{i=1}^N [f(x_{i-1}) + 3f(x_{i-1} + h/3) + 3f(x_{i-1} + 2h/3) + f(x_i)]$$

Ответ:

Задание 5.1.

Если на конце интервала $[a; b]$ значения функции имеют разный знак, то на интервале функция имеет

- А: два корня
- Б: больше одного корня
- В: четное число корней
- Г: нечетное число корней.

Ответ:

Задание 6.1.

Что такое интерполяция?

Ответ:

Задание 7.1.

Определить, существует ли корень уравнения $\sin(4x) = 0,25x - 0,5$ на интервале $x \in [1,5; 2]$, и если существует, найти корень уравнения методом половинного деления с точностью $\varepsilon = 0,05$.

Ответ:

Задание 8.1.

Какой метод численного решения обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка с неизвестной функцией?

- А: Метод Ньютона
- Б: Метод Эйлера
- В: Метод Лагранжа
- Г; Метод трапеций

Ответ:

Задание 9.1.

Способ нахождения промежуточных значений величины по имеющемуся дискретному набору известных значений:

- А: экстраполяция;
- Б: интерполяция;
- В: метод прогонки;
- Г: метод конечных элементов.

Ответ:

Задание 10.1.

Методы решения систем линейных уравнений, в которых решение системы получают после повторения однотипных математических операций, и на каждом шаге используются результаты предыдущих шагов, называются

- А: аналитическими;
- Б: интерполяционными;
- В: итерационными;
- Г: численными;

Ответ:

Задание 11.1.

Каковы основные этапы алгоритма численного решения дифференциальных уравнений?

Ответ:

Задание 12.1.

Что такое метод наименьших квадратов?

Ответ:

Задание 13.1.

Найти решение системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} 5x_1 - 4x_2 + 3x_3 = 12,5 \\ -2x_1 + 7x_2 + 1x_3 = 7,5 \\ 4x_1 + 3x_2 + 5x_3 = 24,5 \end{cases}$$

Ответ:

Задание 14.1.

Вычислите значение функции, заданной таблично в точке $x = 1,25$ используя интерполяционный многочлен Лагранжа.

x	$f(x)$
1,1	2,268
1,2	1,812
1,3	1,377

Ответ: $f(1,25) = 1,592$

Задание 15.1.

Способ находить по известному приближению решения следующее, более точное приближение -

- А: обратный ход;
- Б: прямой ход;
- В: простая итерация;
- Г: двойной пересчет;

Ответ:

Задание 16.1.

Интерполяционной формулой Лагранжа является

$$A: f(x) \approx \sum_{i=0}^n y_k \frac{(x-x_0)(x-x_1)\dots(x-x_{k-1})\dots(x-x_{k+1})\dots(x-x_n)}{(x_k-x_0)(x_k-x_1)\dots(x_k-x_{k-1})\dots(x_k-x_{k+1})\dots(x_k-x_n)}$$

$$B: x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$$

$$B: x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_0)(x_n - a)}{f(x_n) - f(a)}$$

$$Г: f(x) \approx y_0 + (x-x_0)f(x_0, x_1) + (x-x_0)(x-x_1)f(x_0, x_1, x_2) + \dots + (x-x_0)(x-x_1)(x-x_2)\dots(x-x_{n-1})f(x_0, x_1, x_2, \dots, x_n)$$

Ответ:

Задание 17.1.

Какие основные характеристики численных методов.

Ответ:

Задание 18.1.

Какова роль тестирования и верификации в численных методах?

Ответ:

Задание 19.1.

Вычислить интеграл $\int_0^1 \cos(1,5x)dx$ методом прямоугольника разбив интервал интегрирования на 5 отрезков. Найдите точное значение интеграла, сравните результаты

Ответ:

Задание 20.1.

Определить методом Эйлера значение функции $y(x)$ на отрезке $x \in [1; 1,1]$, являющееся решением дифференциального уравнения: $y' = y^2(2x-4)$; $y(1) = 3$ с шагом 0,01 и сравнить с точным решением.

Ответ:

Вариант 2

Задание 1.2.

Какой метод применяется для решения систем линейных алгебраических уравнений?

А. Метод Гаусса

Б. Метод хорд

В. Метод наименьших квадратов

Г. Метод дихотомии

Ответ:

Задание 2.2.

Какой численный метод используется для решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений?

А. Метод Гаусса

Б. Метод конечных разностей

В. Метод Рунге-Кутты

Г. Метод дихотомии

Ответ:

Задание 3.2.

Какой численный метод используется для приближенного вычисления определенного интеграла?

А: Метод Монте-Карло

Б: Метод Рунге-Кутты

В: Метод Симпсона

Г: Метод конечных элементов

Ответ:

Задание 4.2.

Формула прямоугольника для вычисления определенного интеграла:

А: $m = 0, p_0 = 1, s_0 = 1/2$. Тогда: $I(f) = h \sum_{i=1}^N f(x_{i-1} + h/2)$

Б: $m = 1, p_0 = 1/2, s_0 = 0, p_1 = 1/2, s_1 = 1$. Тогда:

$$I(f) = h \sum_{i=1}^N \frac{1}{2} [f(x_{i-1}) + f(x_{i-1} + h)] = h \sum_{i=1}^N \frac{1}{2} [f(x_{i-1}) + f(x_i)]$$

В: $m = 2, p_0 = 1/6, s_0 = 0, p_1 = 4/6, s_1 = 1/2, p_2 = 1/6, s_2 = 1$. Тогда:

$$\begin{aligned} I(f) &= h \sum_{i=1}^N \frac{1}{6} [f(x_{i-1}) + 4f(x_{i-1} + h/2) + f(x_{i-1} + h)] = \\ &= \frac{h}{6} \sum_{i=1}^N [f(x_{i-1}) + 4f(x_{i-1} + h/2) + f(x_i)] \end{aligned}$$

Г: $m = 3, p_0 = p_3 = 1/8, p_1 = p_2 = 3/8, s_k = k/3 (k = 0, 1, 2, 3)$

$$I(f) = \frac{h}{8} \sum_{i=1}^N [f(x_{i-1}) + 3f(x_{i-1} + h/3) + 3f(x_{i-1} + 2h/3) + f(x_i)]$$

Ответ:

Задание 5.2.

Если на конце интервала $[a; b]$ значения функции имеют одинаковый знак, то на интервале функция имеет

А: один корень

Б: больше двух корней

В: четное число корней

Г: нечетное число корней.

Ответ:

Задание 6.2.

В чем заключается и для чего применяется метод Симпсона.

Ответ:

Задание 7.2.

Определить, существует ли корень уравнения $\sin(4x)=0,25x-0,5$ на интервале $x \in [-1; -0,5]$, и если существует, найти корень уравнения методом половинного деления с точностью $\varepsilon=0,05$.

Ответ.

Задание 8.2.

Какой метод численного решения обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка с неизвестной функцией?

А: Метод Ньютона

Б: Метод Эйлера

В: Метод Симпсона

Г; Метод трапеций

Ответ:

Задание 9.2.

В процессе решения алгебраического уравнения отделение корня можно выполнить следующими способами:

А: практически;

Б: аналитически;

В: графически;

Г: на глаз.

Ответ:

Задание 10.2.

В методе Гаусса приведение системы линейных уравнений к треугольному виду называется

А: обратный ход;

Б: прямой ход;

В: простая итерация;

Г: двойной пересчет;

Ответ:

Задание 11.2.

Что такое численное интегрирование?

Ответ:

Задание 12.2.

В чем заключается и для чего используется метод Эйлера.

Ответ:

Задание 13.2.

Найти решение системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} 5x_1 - 4x_2 + 3x_3 = -6 \\ -2x_1 + 7x_2 + 1x_3 = 17,5 \\ 4x_1 + 3x_2 + 5x_3 = 12,5 \end{cases}$$

Ответ:

Задание 14.2.

Вычислите значение функции, заданной таблично в точке $x = 1,25$ используя интерполяционный многочлен Лагранжа.

x	$f(x)$
1,1	4,456
1,2	4,660
1,3	4,818

Ответ:

Задание 15.2.

Метод простых итераций решения систем линейных алгебраических уравнений в матричной форме описывается следующим уравнением:

А: $X^i = BX^{i+1} + C$

Б: $X^i = AX^2 + BX + C$

В: $X^i = \sqrt{AX^2 + BX + C}$

Г: $X^{i+1} = BX^i + C$

Ответ;

Задание 16.2.

Первой интерполяционной формулой Ньютона является

А: $f(x) \approx \sum_{i=0}^n y_k \frac{(x-x_0)(x-x_1)\dots(x-x_{k-1})\dots(x-x_{k+1})\dots(x-x_n)}{(x_k-x_0)(x_k-x_1)\dots(x_k-x_{k-1})\dots(x_k-x_{k+1})\dots(x_k-x_n)}$

Б: $x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$

В: $x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_0)(x_n - a)}{f(x_n) - f(a)}$

Г: $f(x) \approx y_0 + (x-x_0)f(x_0, x_1) + (x-x_0)(x-x_1)f(x_0, x_1, x_2) + \dots + (x-x_0)(x-x_1)(x-x_2)\dots(x-x_{n-1})f(x_0, x_1, x_2, \dots, x_n)$

Ответ:

Задание 17.2.

В чем особенность сплайн-интерполяция?

Ответ:

Задание 18.2.

В чем заключается и для чего используется метод наименьших квадратов.

Ответ:

Задание 19.2.

Вычислить интеграл $\int_0^1 \sin(1,5x)dx$ методом прямоугольника разбив интервал интегрирования на 5 отрезков. Найдите точное значение интеграла, сравните результаты

Ответ:

Задание 20.2.

Определить методом Эйлера значение функции $y(x)$ на отрезке $x \in [1; 1,1]$, являющееся решением дифференциального уравнения: $y' = y^2(2x - 4)$; $y(1) = 1$ с шагом 0,01 и сравнить с точным решением.

Ответ:

Ключи к оцениванию заданий

Вариант 1

№ задания	Верный ответ	Критерии оценивания
1.1	Ответ: Б	1 балл – полное совпадение с верным ответом 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
2.1	Ответ: Г	1 балл – полное совпадение с верным ответом 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
3.1	Ответ: В	1 балл – полное совпадение с верным ответом 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
4.1	Ответ: В	1 балл – полное совпадение с верным ответом 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
5.1	Ответ: Г	1 балл – полное совпадение с верным ответом 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
6.1	Ответ: Интерполяция — это численный метод, позволяющий оценить значения функции в промежуточных точках, основываясь на известных значениях этой функции.	2 балла – полное совпадение с верным ответом 1 балл – правильный ответ, без обоснования 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
7.1	Ответ. Существует и равен $x=1,65$	3 балла – полное совпадение с верным ответом по смыслу 1 балл – правильный, но не полный ответ 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
8.1	Ответ: Б	1 балл – полное совпадение с верным ответом 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
9.1	Ответ: Б	1 балл – полное совпадение с верным ответом 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
10.1	Ответ: В	1 балл – полное совпадение с верным ответом 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
11.1	Ответ: Основные этапы включают: дискретизацию уравнения, выбор метода (например, метод Эйлера или метод Рунге-Кутты) и итерационные вычисления для получения численного решения	2 балла – полное совпадение с верным ответом 1 балл – правильный ответ, без обоснования 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
12.1	Ответ: Метод наименьших квадратов — это статистический метод, используемый для нахождения лучших приближений, минимизируя сумму квадратов отклонений между наблюдаемыми и моделируемыми значениями.	2 балла – полное совпадение с верным ответом 1 балл – правильный ответ, без обоснования 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
13.1	Ответ: $x_1 = 2,5$; $x_2 = 1,5$; $x_1 = 2$.	3 балла – полное совпадение с верным ответом 1 балл – правильный ответ, без обоснования 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
14.1	Ответ: $f(1,25) = 1,592$	3 балла – полное совпадение с верным ответом 1 балл – правильный ответ, без обоснования 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
15.1	Ответ: В	1 балл – полное совпадение с верным ответом 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
16.1	Ответ: А	1 балл – полное совпадение с верным ответом 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
17.1	Ответ: Численный метод должен быть устойчивым, сходящимся, точным и скоростным в вычислениях.	2 балла – полное совпадение с верным ответом 1 балл – правильный ответ, без обоснования 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
18.1	Ответ: Тестирование и верификация необходимы для подтверждения корректности и точности численных решений, поскольку	2 балла – полное совпадение с верным ответом 1 балл – правильный ответ, без обоснования 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие

	ошибки могут накапливаться и приводить к неправильным результатам.																																																	
19.1	Ответ: Точное значение: $\int_0^1 \cos(1,5x)dx = \frac{\sin(1,5)}{1,5} = 0,6650,$ приближенное значение: 0,6675	3 балла – полное совпадение с верным ответом 1 балл – правильный ответ, без обоснования 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие																																																
20.1	Ответ: <table><tr><td>x</td><td>y(x)</td><td>0,01</td><td>точно</td></tr><tr><td>1</td><td>3</td><td></td><td>3</td></tr><tr><td>1,01</td><td>2,82</td><td></td><td>2,83099</td></tr><tr><td>1,02</td><td>2,662542</td><td></td><td>2,681444</td></tr><tr><td>1,03</td><td>2,523595</td><td></td><td>2,548204</td></tr><tr><td>1,04</td><td>2,400046</td><td></td><td>2,428756</td></tr><tr><td>1,05</td><td>2,28945</td><td></td><td>2,321083</td></tr><tr><td>1,06</td><td>2,18986</td><td></td><td>2,22354</td></tr><tr><td>1,07</td><td>2,099705</td><td></td><td>2,134775</td></tr><tr><td>1,08</td><td>2,017702</td><td></td><td>2,053669</td></tr><tr><td>1,09</td><td>1,942793</td><td></td><td>1,979283</td></tr><tr><td>1,1</td><td>1,874098</td><td></td><td>1,910828</td></tr></table>	x	y(x)	0,01	точно	1	3		3	1,01	2,82		2,83099	1,02	2,662542		2,681444	1,03	2,523595		2,548204	1,04	2,400046		2,428756	1,05	2,28945		2,321083	1,06	2,18986		2,22354	1,07	2,099705		2,134775	1,08	2,017702		2,053669	1,09	1,942793		1,979283	1,1	1,874098		1,910828	3 балла – полное совпадение с верным ответом 1 балл – правильный ответ, без обоснования 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
x	y(x)	0,01	точно																																															
1	3		3																																															
1,01	2,82		2,83099																																															
1,02	2,662542		2,681444																																															
1,03	2,523595		2,548204																																															
1,04	2,400046		2,428756																																															
1,05	2,28945		2,321083																																															
1,06	2,18986		2,22354																																															
1,07	2,099705		2,134775																																															
1,08	2,017702		2,053669																																															
1,09	1,942793		1,979283																																															
1,1	1,874098		1,910828																																															

Вариант 2

№ задания	Верный ответ	Критерии оценивания
1.2	Ответ: А	1 балл – полное совпадение с верным ответом 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
2.2	Ответ: А	1 балл – полное совпадение с верным ответом 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
3.2	Ответ: В	1 балл – полное совпадение с верным ответом 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
4.2	Ответ: А	1 балл – полное совпадение с верным ответом 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
5.2	Ответ: В	1 балл – полное совпадение с верным ответом 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
6.2	Ответ: Метод Симпсона — это метод численного интегрирования, использующий параболические аппроксимации для оценки значения определенного интеграла.	2 балла – полное совпадение с верным ответом 1 балл – правильный ответ, без обоснования 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
7.2	Ответ. Существует и равен $x=-0,35$	3 балла – полное совпадение с верным ответом по смыслу 1 балл – правильный, но не полный ответ 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
8.2	Ответ: Б	1 балл – полное совпадение с верным ответом 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
9.2	Ответ: В	1 балл – полное совпадение с верным ответом 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
10.2	Ответ: А	1 балл – полное совпадение с верным ответом 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
11.2	Ответ: Численное интегрирование — это метод нахождения значения определенного интеграла, используя различные квадратурные формулы. В основе численных методов вычисления интегралов лежит его геометрический смысл.	2 балла – полное совпадение с верным ответом 1 балл – правильный ответ, без обоснования 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
12.2	Ответ: Метод Эйлера — это простой численный метод для решения обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка, который основан на аппроксимации производной с помощью конечных разностей.	2 балла – полное совпадение с верным ответом 1 балл – правильный ответ, без обоснования 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
13.2	Ответ: $x_1 = 1,5$; $x_2 = 3$; $x_1 = -0,5$.	3 балла – полное совпадение с верным ответом 1 балл – правильный ответ, без обоснования 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
14.2	Ответ: $f(1,25) = 4,745$	3 балла – полное совпадение с верным ответом 1 балл – правильный ответ, без обоснования 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
15.2	Ответ: Г	1 балл – полное совпадение с верным ответом 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
16.2	Ответ: Г	1 балл – полное совпадение с верным ответом 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
17.2	Ответ: Сплайн-интерполяция — это метод интерполяции, использующий кусочные полиномы для достижения гладкости в промежуточных точках, что позволяет лучше аппроксимировать сложные функции.	2 балла – полное совпадение с верным ответом 1 балл – правильный ответ, без обоснования 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
18.2	Ответ: Метод наименьших квадратов — это статистический метод, используемый для нахождения лучших	2 балла – полное совпадение с верным ответом 1 балл – правильный ответ, без обоснования 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие

	приближений, минимизируя сумму квадратов отклонений между наблюдаемыми и моделируемыми значениями																																																	
19.2	Ответ: Точное значение: $\int_0^1 \sin(1,5x)dx = \frac{1 - \cos(1,5)}{1,5} = 0,6195$, приближенное значение: 0,6218	3 балла – полное совпадение с верным ответом 1 балл – правильный ответ, без обоснования 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие																																																
20.2	Ответ: <table><tr><td>x</td><td>y(x)</td><td>0,01</td><td>точно</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td></td><td>1</td></tr><tr><td>1,01</td><td>0,98</td><td></td><td>0,980488</td></tr><tr><td>1,02</td><td>0,960984</td><td></td><td>0,961908</td></tr><tr><td>1,03</td><td>0,942884</td><td></td><td>0,944198</td></tr><tr><td>1,04</td><td>0,925636</td><td></td><td>0,9273</td></tr><tr><td>1,05</td><td>0,909186</td><td></td><td>0,911162</td></tr><tr><td>1,06</td><td>0,89348</td><td></td><td>0,895736</td></tr><tr><td>1,07</td><td>0,878472</td><td></td><td>0,88098</td></tr><tr><td>1,08</td><td>0,864118</td><td></td><td>0,866852</td></tr><tr><td>1,09</td><td>0,850379</td><td></td><td>0,853315</td></tr><tr><td>1,1</td><td>0,837218</td><td></td><td>0,840336</td></tr></table>	x	y(x)	0,01	точно	1	1		1	1,01	0,98		0,980488	1,02	0,960984		0,961908	1,03	0,942884		0,944198	1,04	0,925636		0,9273	1,05	0,909186		0,911162	1,06	0,89348		0,895736	1,07	0,878472		0,88098	1,08	0,864118		0,866852	1,09	0,850379		0,853315	1,1	0,837218		0,840336	3 балла – полное совпадение с верным ответом 1 балл – правильный ответ, без обоснования 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
x	y(x)	0,01	точно																																															
1	1		1																																															
1,01	0,98		0,980488																																															
1,02	0,960984		0,961908																																															
1,03	0,942884		0,944198																																															
1,04	0,925636		0,9273																																															
1,05	0,909186		0,911162																																															
1,06	0,89348		0,895736																																															
1,07	0,878472		0,88098																																															
1,08	0,864118		0,866852																																															
1,09	0,850379		0,853315																																															
1,1	0,837218		0,840336																																															