

Компонент ОПОП 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (профиль «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем»)  
наименование ОПОП

Б1.О.05.03  
шифр дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины Вычислительная математика и численные методы

Разработчики:

Баженова К.А.

ФИО

доцент

должность

канд. экон. наук

ученая степень,

звание

Утверждено на заседании кафедры

ВМ и Ф

наименование кафедры

протокол № 5 от 27.02.25

Заведующий кафедрой ВМ и Ф



подпись

Левитес В.В.

ФИО

Мурманск  
2025

## 1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
<p>ОПК-1. Способность применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p>	<p>ИД-1<sub>опк-1</sub> Способен применять знания основ математики, физики, вычислительной техники и программирования</p> <p>ИД-2<sub>опк-1</sub> Способен решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования</p> <p>ИД-3<sub>опк-1</sub> Способен применять методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b> основные понятия и алгоритмы вычислительной математики и сферы их применения, основные конструкции, используемые в вычислительной математике;</p> <p><b>Уметь:</b> определять класс задач, которые могут быть решены методами современной вычислительной математики; формулировать цели и определять пути их достижения; применять в профессиональной деятельности методы решения вычислительных задач; проводить анализ и оценку эффективности вычислительных алгоритмов;</p> <p><b>Владеть:</b> методами и алгоритмами решения вычислительных задач; аналитическим методами оценки эффективности вычислительной деятельности.</p>	<p>Комплект заданий для выполнения РГР</p>	<p>Результаты текущего контроля в соответствии с технологической картой. Экзаменационные билеты</p>

## 2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
<b>Полнота знаний</b>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
<b>Наличие умений</b>	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов.
<b>Наличие навыков (владение опытом)</b>	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
<b>Характеристика сформированности компетенции</b>	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.  ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач.  ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач.  ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач.  ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

### 3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

Общие критерии и шкала оценивания выполнения заданий текущего контроля определяются в документе «Положение о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГАОУ ВО «МАУ», утвержденным 29.04.2021.

#### 3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных работ.

Перечень лабораторных работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
<i>Хорошо</i>	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
<i>Удовлетворительно</i>	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
<i>Неудовлетворительно</i>	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Задание не выполнено.

#### 3.2 Критерии и шкала оценивания выполнения заданий РГР

Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических материалах по освоению дисциплины и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

В ФОС включен типовой вариант РГР №1 и РГР №2.

##### *РГР № 1*

**Задача 1.** Даны приближенные значения величин  $x$  и  $y$  и известно, что абсолютная погрешность  $\Delta(x) = N/50$ , а относительная погрешность  $\delta(y) = N\%$  (здесь и далее  $N$  – номер варианта). Требуется:

1) вычислить значение величины  $s = \frac{(N + 1) \cdot x - y}{x + N \cdot y}$ , оценить предельную абсолютную погрешность  $\Delta(s)$  и округлить значение  $s$  в соответствии с погрешностью;

2) вычислить приближенное значение функции  $f(x, y) = \ln(x + N) \cdot (N + y^2)$ , оценить предельную абсолютную погрешность значения функции и округлить его в соответствии с погрешностью.

Номер варианта	Значения величин $x$ и $y$	Номер варианта	Значения величин $x$ и $y$
1	$x = 3,5; y = 0,48$	2	$x = 4,1; y = 0,29$
3	$x = 2,6; y = 0,54$	4	$x = 1,4; y = 0,75$
5	$x = 1,7; y = 0,42$	6	$x = 6,5; y = 0,22$
7	$x = 5,2; y = 0,35$	8	$x = 3,8; y = 0,72$
9	$x = 2,3; y = 0,62$	10	$x = 5,9; y = 0,36$

**Задача 2.** Дано уравнение  $N \cdot x^3 + x - N/3 = 0$  ( $N$  – номер варианта). Требуется:

- 1) определить число корней уравнения и найти промежутки их изоляции;
- 2) вычислить значение одного из корней уравнения с точностью  $\varepsilon = 0,01$  при помощи метода деления отрезка пополам.

Указание. Все промежуточные вычисления производить, используя не менее 4-х десятичных знаков после запятой.

**Задача 3.** Дана система линейных алгебраических уравнений:

$$\begin{cases} 3x_1 + N x_2 - x_3 - 7x_4 = -1, \\ 5x_1 - 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 = N, \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 - N x_4 = 1, \\ 7x_1 + x_2 + N x_3 - 3x_4 = -2, \end{cases} \text{ где } N \text{ – номер варианта.}$$

Требуется:

- 1) решить систему методом Гаусса;
- 2) вычислить определитель матрицы системы, используя метод Гаусса.

Указания. При решении системы использовать расширенную матрицу. Все промежуточные вычисления производить, используя не менее 4-х десятичных знаков после запятой. Округлить значения полученного решения  $x_1, x_2, x_3, x_4$  до 2-х десятичных знаков после запятой.

**Задача 4.** Дана таблица значений функции  $f(x)$ :

$x_i$	$N - 0,7$	$N - 0,3$	$N + 0,1$	$N + 0,5$	$N + 0,9$
$f(x_i)$	$N/3$	$N/6$	$N/7$	$N/5$	$N/2$

( $N$  – номер варианта).

Требуется:

- 1) по табличным данным построить для функции  $f(x)$  интерполяционный полином 4-го порядка в форме Лагранжа и привести его к стандартному виду целого многочлена;
- 2) используя полученный полином, вычислить приближенное значение функции  $f(x)$  в точке  $\bar{x} = N + 0,3$ .

Указания Все вычисления производить, используя не менее 4-х десятичных знаков после запятой. Округлить полученное значение  $f(\bar{x})$  до 3-х десятичных знаков после запятой

### РГР № 2

**Задача 1.** Дан определенный интеграл  $\int_1^2 \frac{e^{Nx/3}}{Nx} dx$ , где  $N$  – номер варианта. Требуется:

составить таблицу значений подынтегральной функции в точках

$x_i = 1 + ih$ , где  $i = 0, 1, \dots, 10$  с шагом  $h = 0,1$  и вычислить приближенное значение интеграла, используя эту таблицу и формулу Симпсона.

Указание. Все вычисления производить, используя не менее 4-х десятичных знаков после запятой, полученный результат округлить до 3-х десятичных знаков после запятой.

**Задача 2.** Дана задача Коши для обыкновенного дифференциального уравнения:  $y' = Nx - y^2$ ,  $y(0) = N/10$  ( $N$  – номер варианта). Решить задачу при помощи метода Рунге-Кутты на промежутке  $[0; 0,5]$  с шагом  $h = 0,1$ .

Указание. Все вычисления производить, используя не менее 4-х десятичных знаков после запятой.

**Задача 3.** Температура однородного стержня  $U = U(x, t)$  в сечении  $x$  в момент времени  $t$  удовлетворяет уравнению теплопроводности. Используя метод сеток, найти решение

смешанной задачи для уравнения теплопроводности  $\frac{\partial U}{\partial t} = \frac{\partial^2 U}{\partial x^2}$  в области

$D: \begin{cases} 0 \leq x \leq 1,5, \\ 0 \leq t \leq 0,09 \end{cases}$  при заданных условиях: начальное распределение температуры в

стержне  $U(x, 0) = f(x)$ , температура на концах стержня  $U(0; t) = \alpha(t)$ ,  $U(1,5; t) = \beta(t)$ , где  $f(x)$ ,  $\alpha(t)$ ,  $\beta(t)$  – заданные функции.

Указания. Для решения использовать сетку с шагом  $h = 0,3$  по переменной  $x$  и с шагом  $d = 0,015$  по переменной  $t$ . Все значения функции в узлах сетки вычислять с округлением до 4-го знака после запятой.

Номер варианта	Функция $f(x)$	Функция $\alpha(t)$	Функция $\beta(t)$
1	$f(x) = \cos\left(\frac{2\pi x}{9}\right)$	$\alpha(t) = 1 - t^2$	$\beta(t) = 0,5$
2	$f(x) = \sin x$	$\alpha(t) = 2t$	$\beta(t) = \cos\left(\frac{\pi - 3}{2}\right)$

3	$f(x) = \ln(x+1)$	$\alpha(t) = t^2$	$\beta(t) = \ln(2,5)$
4	$f(x) = \frac{5}{2x+5}$	$\alpha(t) = \cos t$	$\beta(t) = 0,625$
5	$f(x) = x^2 + 2x$	$\alpha(t) = \sin t$	$\beta(t) = 5,25$
6	$f(x) = \sin\left(\frac{\pi x}{3}\right)$	$\alpha(t) = t^2 + t$	$\beta(t) = 1$
7	$f(x) = \sqrt{2x+1}$	$\alpha(t) = t^2 + 1$	$\beta(t) = 2$
8	$f(x) = \ln(4-2x)$	$\alpha(t) = \ln(t+4)$	$\beta(t) = 0$
9	$f(x) = \frac{x}{x+1}$	$\alpha(t) = 3t$	$\beta(t) = 0,6$
10	$f(x) = \sqrt{4+x^2}$	$\alpha(t) = 2\cos t$	$\beta(t) = 2,5$

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<b>Отлично</b>	Работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).
<b>Хорошо</b>	Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
<b>Удовлетворительно</b>	В работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
<b>Неудовлетворительно</b>	В работе есть грубые ошибки и недочеты ИЛИ Работа не выполнена.

#### 4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине при проведении промежуточной аттестации

##### Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины с формой аттестации «зачет»

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине, то он считается аттестованным.

Отметка	Баллы	Критерии оценивания
<b>Зачтено</b>	60 - 100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<b>Не зачтено</b>	менее 60	Зачетное количество баллов согласно установленному диапазону баллов не набрано

##### Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины с формой аттестации «экзамен»

Оценка	Сумма баллов	Критерии оценивания
<b>отлично</b>	91 - 100	Результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена
<b>хорошо</b>	81-90	
<b>удовлетворительно</b>	60-80	
<b>неудовлетворительно</b>	менее 60	

В ФОС включен список вопросов и заданий к экзамену и типовой вариант экзаменационного билета:

### **Очная форма обучения**

#### **Вопросы к экзамену 4 семестр**

1. Абсолютная и относительная погрешности. Вычисления с учетом погрешностей.
2. Методы решения нелинейных уравнений. Постановка и этапы решения задачи. Отделение корней. Графическое решение уравнений.
3. Метод половинного деления (метод бисекции).
4. Метод простых итераций, метод Ньютона-Рафсона,
5. Метод хорд.
6. Метод хорд и касательных.
7. Решение систем линейных уравнений специальной структуры. Метод прогонки.
8. Метод итераций решения системы линейных уравнений. Метод Зейделя.
9. Метод Якоби. Достаточное условие сходимости.
10. Метод простой итерации решения системы нелинейных уравнений. Условие сходимости. Метод Зейделя.
11. Постановка задачи интерполирования.
12. Интерполяционная формула Лагранжа.
13. Интерполяционные формулы Ньютона.
14. Оценка погрешности интерполирования.
15. Оптимальный выбор узлов интерполирования.
16. Понятие квадратурной формулы.
17. Квадратурная формула прямоугольников и ее порядок точности.
18. Квадратурная формула трапеций и ее порядок точности.
19. Квадратурная формула Симпсона и ее порядок точности.
20. Обобщенная формула интегрирования Ньютона-Котеса.
21. Выбор шага интегрирования по оценке остаточного члена.
22. Построение формул численного дифференцирования.
23. Методы Эйлера и Рунге-Кутты решения задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения.
24. Численные методы решения дифференциальных уравнений в частных производных. Метод сеток. Основные понятия.
25. Численные методы решения дифференциальных уравнений в частных производных. Решение уравнения теплопроводности методом сеток.
26. Численные методы решения дифференциальных уравнений в частных производных. Метод сеток для решения волнового уравнения.

### **Заочная форма обучения**

#### **Вопросы к экзамену 3 курс (зима)**

1. Абсолютная и относительная погрешности. Вычисления с учетом погрешностей.
2. Методы решения нелинейных уравнений. Постановка и этапы решения задачи. Отделение корней. Графическое решение уравнений.
3. Метод половинного деления (метод бисекции).
4. Метод простых итераций, метод Ньютона-Рафсона,
5. Метод хорд.
6. Метод хорд и касательных.
7. Решение систем линейных уравнений специальной структуры. Метод прогонки.
8. Метод итераций решения системы линейных уравнений. Метод Зейделя.
9. Метод Якоби. Достаточное условие сходимости.

10. Метод простой итерации решения системы нелинейных уравнений. Условие сходимости. Метод Зейделя.
11. Постановка задачи интерполирования.
12. Интерполяционная формула Лагранжа.
13. Интерполяционная формула Ньютона.
14. Оценка погрешности интерполирования.
15. Оптимальный выбор узлов интерполирования.
16. Понятие квадратурной формулы.
17. Квадратурная формула прямоугольников и ее порядок точности.
18. Квадратурная формула трапеций и ее порядок точности.
19. Квадратурная формула Симпсона и ее порядок точности.
20. Обобщенная формула интегрирования Ньютона-Котеса.
21. Построение формул численного дифференцирования.
22. Метод Эйлера решения задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения.

### Типовой вариант экзаменационного билета (очная форма обучения)

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

#### Экзаменационный билет №1

по дисциплине «Вычислительная математика и численные методы» 4 семестр

#### Теоретическая часть

1. Абсолютная и относительная погрешности. Вычисления с учетом погрешностей.
2. Решение нелинейных уравнений. Уточнение корней уравнения методом Ньютона (касательных).
3. Метод простой итерации решения системы линейных уравнений. Теорема о сходимости.

#### Практическая часть:

4. Дан определенный интеграл  $\int_1^2 \frac{e^{x/3}}{x} dx$ . Требуется: составить таблицу значений подынтегральной функции в точках  $x_i = 1 + ih$ , где  $i = 0, 1, \dots, 10$  с шагом  $h = 0,1$  и вычислить приближенное значение интеграла, используя эту таблицу и формулу Симпсона.
5. Методом деления отрезка пополам решить уравнение  $e^x = x^2 + 2$  с точностью  $\epsilon = 0,01$

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой ВМ и Ф \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

### Типовой вариант экзаменационного билета (заочная форма обучения):

Направление подготовки: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**  
**Экзаменационный билет № ...**  
 по дисциплине «Вычислительная математика и численные методы», 3 курс (зимняя сессия)

---

1. Методы решения нелинейных уравнений. Постановка и этапы решения задачи. Отделение корней. Графическое решение уравнений.
2. Метод простой итерации решения системы нелинейных уравнений. Условие сходимости.

**Практическая часть.**

3. Решите систему 
$$\begin{cases} 9x + 2y + z = 5 \\ x - 7y + z = -6 \\ x + y + 9z = -3 \end{cases}$$
 методом Зейделя с точностью  $\varepsilon=0,001$

---

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры «\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
 Зав. кафедрой ВМ и Ф \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Ответы на экзаменационные вопросы оцениваются по критериям и шкале, представленным в таблице:

Оценка	Критерии оценки ответа на экзамене
<b>Отлично</b>	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса. Владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в предметной области, использует при ответе ссылки на материал специализированных источников, в том числе на Интернет-ресурсы
<b>Хорошо</b>	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет специальной терминологией на достаточном уровне; могут возникнуть затруднения при ответе на уточняющие вопросы по рассматриваемой теме; в целом демонстрирует общую эрудицию в предметной области.
<b>Удовлетворительно</b>	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, плохо владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, недостаточно ориентируется в источниках специализированных знаний.
<b>Неудовлетворительно</b>	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, не ориентируется в источниках специализированных знаний. Нет ответа на поставленный вопрос.

Оценка, полученная на экзамене, переводится в баллы («5» – 20 баллов, «4» – 15 баллов, «3» – 10 баллов) и суммируется с баллами, набранными в ходе текущего контроля:

## 5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине в рамках внутренней независимой оценки качества образования

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины.

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной, у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: *тестовые задания*.

Код и наименование компетенции (части компетенции)	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Задание для оценки сформированности компетенции
ОПК-1. Способность применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> основные понятия и алгоритмы вычислительной математики и сферы их применения, основные конструкции, используемые в вычислительной математике;	Расчетные задания
	<b>Уметь:</b> определять класс задач, которые могут быть решены методами современной вычислительной математики; формулировать цели и определять пути их достижения; применять в профессиональной деятельности методы решения вычислительных задач; проводить анализ и оценку эффективности вычислительных алгоритмов;	Расчетные задания
	<b>Владеть:</b> методами и алгоритмами решения вычислительных задач; аналитическим методами оценки эффективности вычислительной деятельности.	Расчетные задания

5.1. Комплекс заданий сформирован таким образом, чтобы осуществить процедуру проверки одной компетенции у обучающегося в течение 5-10 минут в письменной или устной формах.

Содержание комплекса заданий по вариантам:

### Вариант 1

1. Уравнение  $x^3 + 2x + 4 = 0$  имеет единственный корень на отрезке

- 1)  $[1; 1,5]$
- 2)  $[0; 0,5]$
- 3)  $[-2; 1]$
- 4)  $[-1; 0,5]$

**Ответ: 3**

2. Найти абсолютную погрешность равенства  $\frac{1}{7} \approx 0,14$  :

- 1) 0,0033
- 2) 0,0029
- 3) 0,014
- 4) 0,00018

**Ответ: 2**

3. Вычислить интеграл  $\int_0^1 2^{x^2} dx$  по формуле Симпсона с шагом  $h=0,2$ .

- 1) 0,173
- 2) 1,173
- 3) 2,173
- 4) 3,173

**Ответ: 2**

### **Вариант 2**

1. Корень уравнения  $2x^3 - 5x^2 + 4x - 3 = 0$  отделен на промежутке (1;2). По методу хорд за неподвижный конец промежутка принимаем:

- 1)  $x=1,5$
- 2)  $x=1$
- 3)  $x=2$
- 4)  $x$ -любое число из (1;2)

**Ответ: 2**

2. Найти абсолютную погрешность равенства  $\frac{1}{3} \approx 0,33$  :

- 1) 0,0033
- 2) 0,0029
- 3) 0,014
- 4) 0,00018.

**Ответ: 1**

3. Вычислить интеграл  $\int_0^1 (x^2 + 2x) dx$  по формуле Симпсона с шагом  $h=0,2$ .

- 1) -1,16
- 2) 0,16
- 3) 1,16
- 4) 2,16

**Ответ: 3**

### **Вариант 3**

1. К методам уточнения корней не относится:

- 1) метод дихотомии
- 2) метод хорд
- 3) метод касательных
- 4) метод аппроксимации.

**Ответ: 4**

2. Найти абсолютную погрешность равенства  $\frac{1}{7} \approx 0,14$  :

- 1) 0,0033
- 2) 0,0029
- 3) 0,014
- 4) 0,00018

**Ответ: 2**

3. Вычислить интеграл  $\int_0^1 \frac{1}{1+x} dx$  по формуле Симпсона с шагом  $h=0,2$ .

- 1) -1,658
- 2) 0,658
- 3) 1,658
- 4) 2,658

**Ответ: 3**