МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГАПОУ СО
«НИЖНЕТАГИЛЬСКИЙ ТОРГОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

Утверждаю:
Зам. директора по УР
_____М.Г. Дмитриева
«30» июня 2026 г.

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

«Численные методы»

для специальности 09.02.12 «Техническая эксплуатация и сопровождение информационных систем»

Нижний Тагил
2026

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Составлены в соответствии с требованиями ППССЗ к минимуму содержания и уровню подготовки выпускника по специальности для специальности 09.02.12 «Техническая эксплуатация и сопровождение информационных систем»

Организация-разработчик:
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Разработчик:
Зятикова Т.Ю, преподаватель высшей квалификационной категории

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

СОДЕРЖАНИЕ

1 Паспорт комплекта контрольно - оценочных средств

1.1. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

1.2 Формы промежуточной аттестации

1.3 Описание процедуры дифференцированного зачёта

1.4 Критерии оценки на дифференцированном зачёте

2 Комплект «Промежуточная аттестация»

2.1 Типовые практические задания

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.

ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

1 ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Предметом оценки освоения учебной дисциплины (УД) являются умения и знания.

Контроль и оценка этих дидактических единиц осуществляются с использованием следующих форм и методов:

Таблица 1 – Формы и методы контроля и оценки дидактических единиц

Результаты обучения **(освоенные умения, усвоенные знания)**	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**	**Наименование оценочного средства**
знания:		
использовать основные численные методы решения математических задач	Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ. Текущий контроль в форме защиты практических работ	практические работы, срез знаний, устный опрос
выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи	Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ. Текущий контроль в форме защиты практических работ	практические работы, срез знаний, устный опрос
умения:		
использовать основные численные методы решения математических задач	Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ. Текущий контроль в форме защиты практических работ	практические работы, срез знаний, задачи для самостоятельного аудиторного решения и вопросы для опроса
выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи	Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ. Текущий контроль в форме защиты практических работ	практические работы, срез знаний, задачи для самостоятельного аудиторного решения и вопросы для опроса
давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения	Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ. Текущий контроль в форме защиты практических работ	практические работы, срез знаний, задачи для самостоятельного аудиторного решения и вопросы для опроса

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата	Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ. Текущий контроль в форме защиты практических работ	практические работы, срез знаний, задачи для самостоятельного аудиторного решения и вопросы для опроса

Оценка освоения УД предусматривает использование следующих систем оценивания в соответствии с локальным актом ОУ:

- *пятибалльная система оценки;*

1.2 ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Таблица 2 - Запланированные формы промежуточной аттестации

№ семестра	Формы промежуточной аттестации	Форма проведения
3	Дифференцированный зачет	По оценкам за практические работы

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

1.3 ОПИСАНИЕ ПРОЦЕДУРЫ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ЗАЧЕТА

Процедура дифференцированного зачета устанавливает уровень сформированности следующих умений и усвоения следующих знаний:

В результате освоения дисциплины студент **должен уметь:**

- *использовать основные численные методы решения математических задач;*
- *выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;*
- *давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;*
- *разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.*

В результате освоения дисциплины студент **должен знать:**

- *методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;*
- *методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.*

Обязательное количество выполненных практических работ для студента: 7

Время выполнения:

В течение семестра.

Условия выполнения заданий

Помещение: *учебная аудитория по дисциплине «Математика»*

Требования охраны труда: *инструктаж по технике безопасности*

Оборудование: калькуляторы

Перечень справочной и нормативной литературы для использования на экзамене:

1. комплект справочных материалов.

1.4 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ НА ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОМ ЗАЧЕТЕ

Таблица 3 – Критерии оценки на экзамене

Оценка	Показатели оценки
Отлично	Средний балл студента за 9 выполненных практических работ выше 4.5
Хорошо	Средний балл студента за 9 выполненных практических работ выше 3.5
Удовлетворительно	Средний балл студента за 9 выполненных практических работ выше 2.8
Неудовлетворительно	Средний балл студента за 9 практических работ ниже 2,8 или есть не выполненные работы

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

2 КОМПЛЕКТ «ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ»

2.1 ВОПРОСЫ К ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОМУ ЗАЧЕТУ

1. Алгоритм метода Гаусса и его устойчивость
2. Метод простых итераций при решении СЛАУ. Достаточное условие сходимости итерационного процесса.
3. Метод Зейделя при решении СЛАУ. Достаточное условие сходимости метода Зейделя
4. Отделение корней уравнения (графически и аналитически). Уточнение корня методом половинного деления.
5. Уточнение корня уравнения методом хорд
6. Уточнение корня уравнения методом касательных
7. Уточнение корня уравнения комбинированным методом.
8. Интерполирование функции. Линейная интерполяция, погрешность линейной интерполяции
9. Интерполяционный многочлен Лагранжа, оценка погрешности. Конечные разности
10. Интерполяционный многочлен Ньютона для равноотстоящих узлов (1-ая и 2-ая формулы).
11. Аппроксимация функций одной переменной. Выбор вида приближающей функции. Метод средних и метод наименьших квадратов.
12. Численное интегрирование. Метод прямоугольников и метод трапеций.
13. Численное интегрирование. Вывод формулы Симпсона (параболы).
14. Формулы Гаусса при численном интегрировании. Полином Лежандра.
15. Задача Коши. Метод Эйлера при решении дифференциального уравнения и систем ОДУ. Модификации метода Эйлера.
16. Метод Рунге-Кутта, графическая иллюстрация.
17. Многошаговые методы. Алгоритм Адамса.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

2.2 ТИПОВЫЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

Примеры Демонстрационных вариантов тестовых заданий для контроля учебных достижений студентов

Бланк заданий

1. Какое требование является обязательным при построении интерполяционного многочлена Лагранжа:
   A) узлы интерполяции располагаются на равном расстоянии друг от друга;
   B) крайние узлы интерполяции совпадают с концами отрезка интерполирования;
   C) количество точек интерполяции равно степени интерполяционного многочлена;
   D) интерполяционный многочлен в узлах интерполяции принимает значения интерполируемой функции.

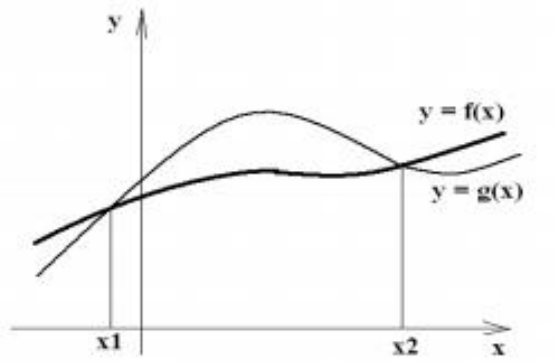
2. Пусть точное значение $A = 500$, а приближенное $a = 500{,}50$.
   Относительная погрешность приближенного числа a равна:
   A) 0,001 B) 0,01 C) 0,1 D) 0,5

3. Пусть дана система линейный алгебраических уравнений, у которой существует единственное решение. При использовании метода простой итерации для её решения в промежуточных вычислениях допущена ошибка. Тогда приближенное решение системы:
   A) найти невозможно;
   B) найти можно только если задано достаточно близкое к точному решению начальное приближение;
   C) найти можно только в случае, когда в матрице системы нет нулевых элементов;
   D) найти можно.

4. Какое из условий не является обязательным в определении интерполяционного кубического сплайна?
   A) первая производная на каждом частичном отрезке является полиномом степени не выше второй;
   B) вторая производная непрерывна на всем отрезке;
   C) третья производная непрерывна в точках «склейки»;
   D) значения сплайна заданы в нескольких точках.

5. Какое из следующих утверждений верно:

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

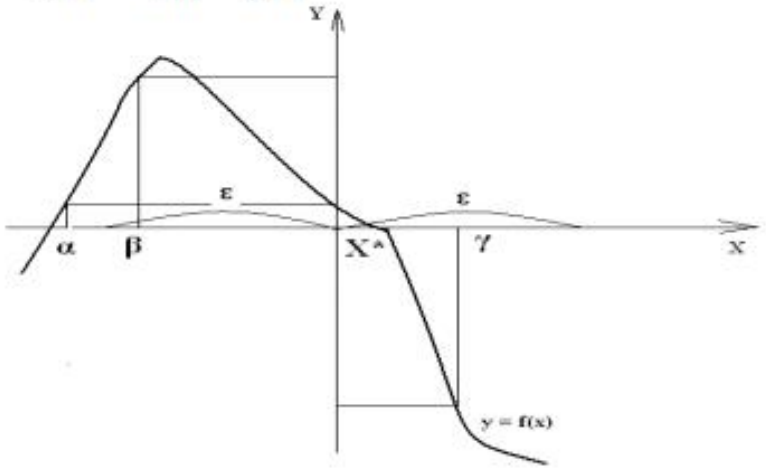


A) функция $y = g'(x)$ приближает функцию $y = f'(x)$ в точке x_1 лучше, чем в точке x_2;
B) функция $y = g'(x)$ приближает функцию $y = f'(x)$ в точке x_1 так же хорошо, как и в точке x_2;
C) функция $y = g'(x)$ приближает функцию $y = f'(x)$ в точке x_1 хуже, чем в точке x_2 .

6. Пусть A – точное значение некоторой величины. Абсолютной погрешностью приближённого числа a называется:
A) наименьшее доступное число Δa, не превосходящее $|A - a|$;
B) наименьшее доступное число Δa, не меньшее $|A - a|$;
C) наибольшее доступное число Δa, не меньшее $|A - a|$;
D) наибольшее доступное число Δa, не превосходящее $|A - a|$.

7. Какой из методов не относится к точным методам решения систем линейных уравнений?
A) метод Гаусса; B) метод Зейделя; C) метод Крамера; D) метод прогонки.

8. Пусть x^* - точный, а α, β, γ – приближённые корни уравнения f(x) = 0.
По рисунку определите, какая из точек является лучшим приближением к корню?
A) α B)β C) γ



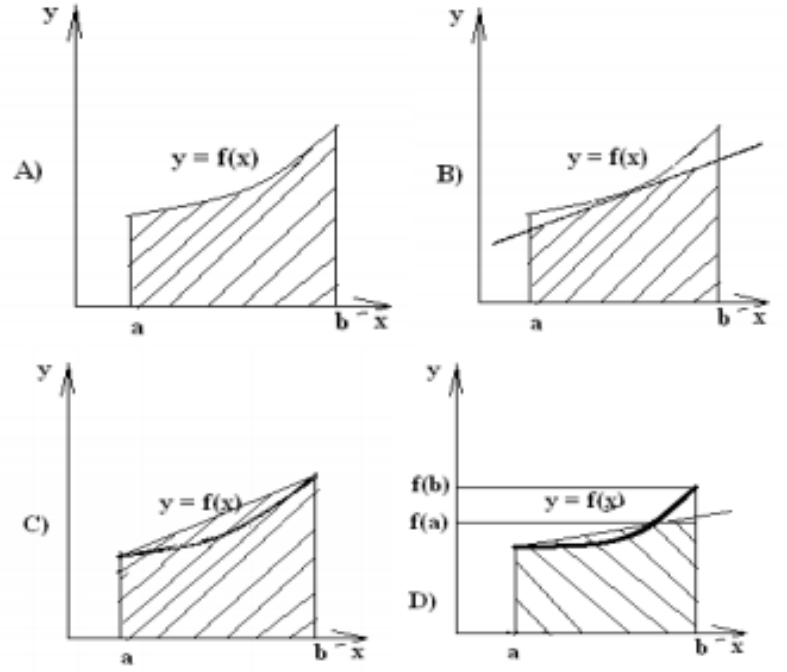
9. Какое из чисел не является приближением числа 1,67352 по недостатку:
A) 1,6; B) 1,67; C) 1, 674; D) 1,6735.

10. Какую из функций нельзя построить по 20 точкам?

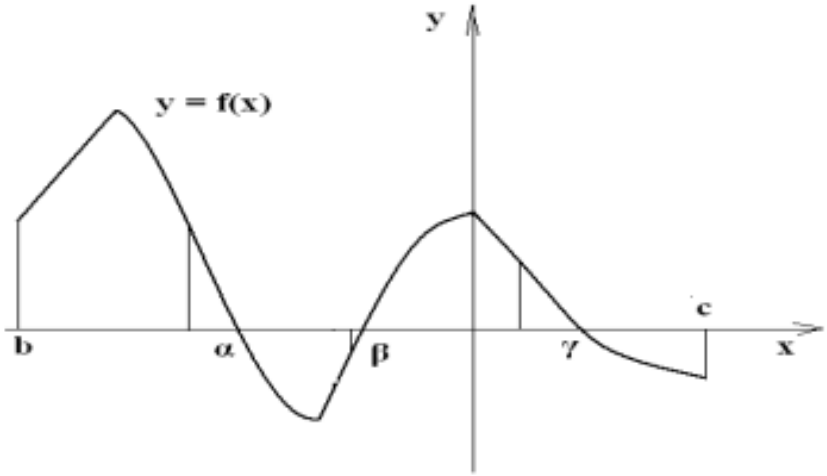
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

A) интерполяционный кубический сплайн;
B) многочлен пятой степени, дающий наилучшее приближение по методу наи меньших квадратов;
C) алгебраический полином степени не выше 19;
D) единственный интерполяционный многочлен степени 20.

11. Какой рисунок соответствует геометрической интерпретации метода трапеций чис ленного интегрирования?



12. Уравнение f(x) = 0 на отрезке [b; c] имеет три корня α, β, γ. Пользуясь рисунком, определите, какой корень получится в результате применения метода половинного деления? A) α B)β C) γ D) ответить нельзя



13. При замене краевой задачи сеточной используются формулы:
A) интерполирования многочленами;
B) численного интегрирования;
C) численного дифференцирования;
D) приближения по методу наименьших квадратов.

14. Определите количество значащих цифр в числе 0,000012305613

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

A) 3; B) 7; C) 8; D) 12.

15. Является ли матрица $\begin{pmatrix} 2 & -0.2 & 0.3 & 0.4 \\ 0.3 & -3 & 1 & -1.4 \\ 0.7 & -0.8 & 4 & 2.6 \\ -0.5 & 1.2 & -2.5 & -5 \end{pmatrix}$ матрицей с преобладающей главной диагональю?

A) является;
B) нет, т.к. в 1-ой строке нарушается условие преобладания главной диагонали;
C) нет, т.к. во 2-ой строке нарушается условие преобладания главной диагонали;
D) нет, т.к. в 3-ой строке нарушается условие преобладания главной диагонали;
E) нет, т.к. в 4-ой строке нарушается условие преобладания главной диагонали.

16. Точное значение A = 521499, а приближённое a = 521500. Определите количество верных цифр в числе a?
A) 6; B) 5; C) 4; D) 3.

17. Точное значение A = 0,0046038, а приближённое a = 0,004603. Определите количество верных значащих цифр в числе a?
A) 5; B) 4; C) 3; D) 2.

18. Какое из чисел имеет такой же порядок, как и число $2,5*10^{-3}$
A) 0,008; B) 10^{-2}; C) $0,56*10^{-4}$; D) 0,00025.

19. Пусть задана квадратичная функция y(x) и точки: x_0, $x_1 = x_0 + h$, $x_2 = x_1 + h$. Какая из формул даёт точное значение?

A) $y'(x_1) = \frac{y(x_1)-y(x_0)}{h}$; B) $y'(x_1) = \frac{y(x_2)-y(x_0)}{2h}$;
C) $y'(x_0) = \frac{y(x_1)-y(x_0)}{h}$; D) $y'(x_1) = \frac{y(x_2)-y(x_1)}{h}$

20. Интерполяционный многочлен Ньютона задан формулой N = 1-2(x-1)+3(x-1)(x-3). Какое число является значением заданной функции в одной из точек интерполяции?
A) -4; B) 12; C) 17; D) 29

21. Для каждого из приближённых методов отыскания корня уравнения достаточно задать одно начальное приближение:
A) метод хорд; B) метод секущих;
C) метод касательных; D)метод половинного деления.

22. Какое из утверждений о методе Эйлера решения задачи Коши не является верным:
A) метод Эйлера имеет второй порядок точности;
B) метод Эйлера является частным случаем метода Рунге-Кутты;
C) метод Эйлера является частным случаем метода разложения решения в ряд Тейлора;
D) в вычислениях значений приближённого решения при переходе к следующей точке допускается менять шаг

23. Какой из методов решения задачи Коши: $y' = f(x; y)$, $y(x_0) = y_0$ является многошаговым?
A) метод Адамса; B) метод разложения по формуле Тейлора;
C) метод Рунге-Кутты; D) метод Эйлера.

24. Интерполяционный многочлен какой степени используется для построения квадратуры Симпсона численного интегрирования?

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

25. Как называется процесс установления промежутков, в каждом из которых содержится ровно один корень уравнения?

26. Пусть заданы значения функции на равномерной сетке узлов $x_0, x_1, \ldots, x_n$, $n \geq 2$. Сколько конечных разностей второго порядка можно вычислить?

27. Существует ли полином, который при использовании метода наименьших квадратов для аппроксимации таблично заданной функции проходит через все заданные точки?

28. Пусть для отыскания корня уравнения $f(x) = 0$ на отрезке $[\alpha;\beta]$ используется метод половинного деления. Какое минимальное количество итераций потребуется для того, чтобы найти корень уравнения с точностью ε?

29. Пусть заданы узлы $x_0 = 0$, $x_1 = 0{,}5$ и $x_2 = 1$. Установите соответствие между названиями многочленов и их формулами:

1) ИМЛ	А) $5-4(x-1)^2$;
	Б) $1+8x-4x^2$;
2) ИМН для интерполирования «вперёд»	В) $1+6x-4x(x-0{,}5)$;
	Г) $4+4(x-0{,}5)-4(x-0{,}5)^2$;
3) ИМН для интерполирования «назад»	Д) $5+2(x-1)-4(x-1)(x-0{,}5)$;
	Е) $10x(x-0{,}5)-16x(x-1)+2(x-0{,}5)(x-1)$.

30. При решении уравнения $f(x) = 0$ приближённым методом левая часть уравнения заменяется новой функцией. Установите соответствие между названиями методов и гео4метрической интерпретацией функции, заменяющей исходную:

1) метод Ньютона;	А) прямая, параллельная касательной в заданной точке и проходящая через текущее приближение; Б)касательная в точке, являющейся текущим приближением;
2) метод хорд;	В) прямая, проходящая через точки, абсциссы которых представляют собой два последовательных приближения к корню;
3) метод секущих;	Г) прямая, проходящая через точки, абсциссы которых являются концами отрезка, на котором содержится корень исходной функции.

31. Выберите нужные утверждения и расположите в правильной последовательности этапы практической оценки погрешности численного интегрирования по правилу Рунге:

А) разбиение отрезка интегрирования на n равных частей и вычисление интеграла I_n по некоторой численной формуле;
Б) вычисление интеграла I по формуле Ньютона-Лейбница;
В) вычисление интеграла J_n по новой численной формуле;
Г) разбиение отрезка интегрирования на $2n$ равных частей и вычисление интеграла I_{2n} по той же численной формуле;
Д) разбиение отрезка интегрирования на $2n$ равных частей и вычисление интеграла I_{2n} по новой численной формуле;
Е) выбор точности ε и числа разбиений n;
Ж) выбор числа точности n и вычисление точности ε по числу n;
З) выбор новой точности ε;
И) изменение числа разбиений n и повторение вычислений;
К) окончание вычислений в случае выполнения $|I_n - J_n| \leq \varepsilon$ или переход к следующему

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

шагу в противном случае;
Л) окончание вычислений в случае выполнения $|I_n - I| \leq \varepsilon$ или переход к следующему шагу в противном случае;
М) окончание вычислений в случае выполнения $|I_n - J_{2n}| \leq \varepsilon$ или переход к следующему шагу в противном случае;
Н) окончание вычислений в случае выполнения $|I_{2n} - J_n| \leq \varepsilon$ или переход к следующему шагу в противном случае.

32. Определить количество разбиений отрезка , достаточное для вычисления интеграла $\int_1^3 \ln x dx$ методом трапеций с точностью $\varepsilon = 0{,}01$;.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Примеры Демо-вариантов тестовых заданий для контроля учебных достижений студентов

Бланк заданий

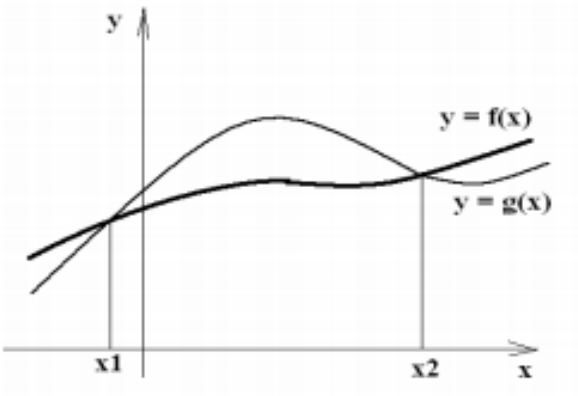
1. Какое требование является обязательным при построении интерполяционного многочлена Лагранжа:
   A) узлы интерполяции располагаются на равном расстоянии друг от друга;
   B) крайние узлы интерполяции совпадают с концами отрезка интерполирования;
   C) количество точек интерполяции равно степени интерполяционного многочлена;
   D) интерполяционный многочлен в узлах интерполяции принимает значения интерполируемой функции.

2. Пусть точное значение $A = 500$,а приближенное $a = 500{,}50$.
   Относительная погрешность приближенного числа a равна:
   A) $0{,}001$ B) $0{,}01$ C) $0{,}1$ D) $0{,}5$

3. Пусть дана система линейный алгебраических уравнений, у которой существует единственное решение. При использовании метода простой итерации для её решения в промежуточных вычислениях допущена ошибка. Тогда приближенное решение системы:
   A) найти невозможно;
   B) найти можно только если задано достаточно близкое к точному решению начальное приближение;
   C) найти можно только в случае, когда в матрице системы нет нулевых элементов;
   D) найти можно.

4. Какое из условий не является обязательным в определении интерполяционного кубического сплайна?
   A) первая производная на каждом частичном отрезке является полиномом степени не выше второй;
   B) вторая производная непрерывна на всем отрезке;
   C) третья производная непрерывна в точках «склейки»;
   D) значения сплайна заданы в нескольких точках.

5. Какое из следующих утверждений верно:



   A) функция $y = g'(x)$ приближает функцию $y = f'(x)$ в точке x_1 лучше, чем в

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

точке x_2;

B) функция $y = g'(x)$ приближает функцию $y = f'(x)$ в точке x_1 так же хорошо, как и в точке x_2;

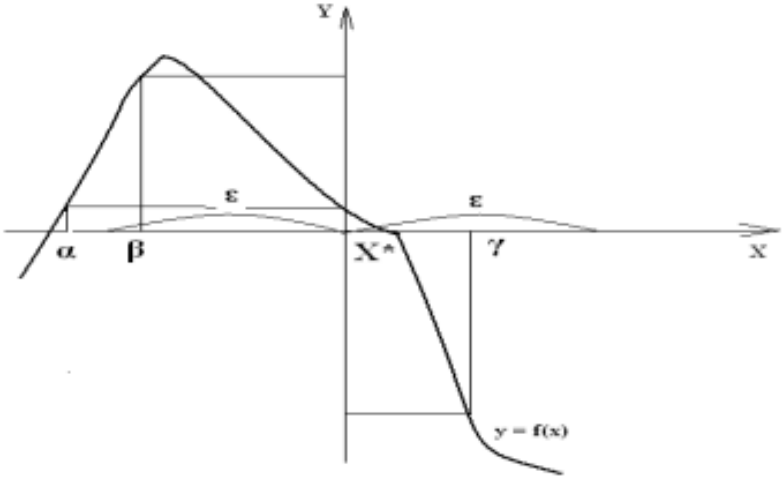
C) функция $y = g'(x)$ приближает функцию $y = f'(x)$ в точке x_1 хуже, чем в точке x_2

.

6. Пусть A – точное значение некоторой величины. Абсолютной погрешностью приближённого числа a называется:
   A) наименьшее доступное число Δa, не превосходящее $|A - a|$;
   B) наименьшее доступное число Δa, не меньшее $|A - a|$;
   C) наибольшее доступное число Δa, не меньшее $|A - a|$;
   D) наибольшее доступное число Δa, не превосходящее $|A - a|$.

7. Какой из методов не относится к точным методам решения систем линейных уравнений?
   A) метод Гаусса; B) метод Зейделя; C) метод Крамера; D) метод прогонки.

8. Пусть x^* - точный, а α, β, γ – приближённые корн уравнения $f(x) = 0$.
   По рисунку определите, какая из точек является лучшим приближением к корню?
   A) α B)β C) γ

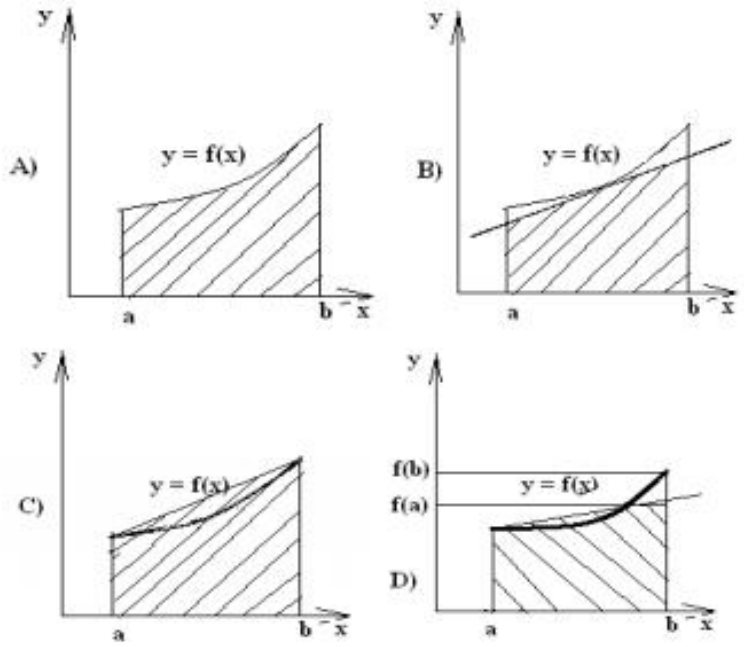


9. Какое из чисел не является приближением числа 1,67352 по недостатку:
   A) 1,6; B) 1,67; C) 1, 674; D) 1,6735.

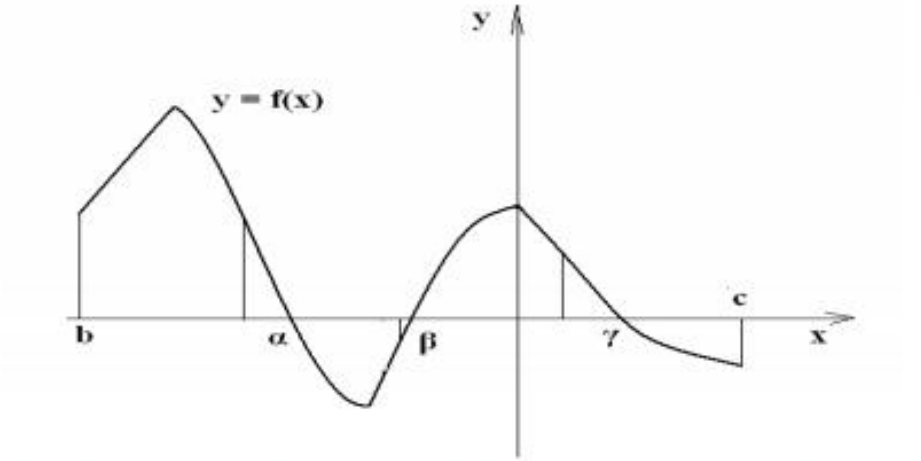
10. Какую из функций нельзя построить по 20 точкам?
   A) интерполяционный кубический сплайн;
   B) многочлен пятой степени, дающий наилучшее приближение по методу наименьших квадратов;
   C) алгебраический полином степени не выше 19;
   D) единственный интерполяционный многочлен степени 20.

11. Какой рисунок соответствует геометрической интерпретации метода трапеций численного интегрирования?

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»



12. Уравнение f(x) = 0 на отрезке [b; c] имеет три корня α, β, γ. Пользуясь рисунком, определите, какой корень получится в результате применения метода половинного деления? A) α B)β C) γ D) ответить нельзя



13. При замене краевой задачи сеточной используются формулы:
A) интерполирования многочленами;
B) численного интегрирования;
C) численного дифференцирования;
D) приближения по методу наименьших квадратов.

14. Определите количество значащих цифр в числе 0,000012305613
A) 3; B) 7; C) 8; D) 12.

15. Является ли матрица $\begin{pmatrix} 2 & -0.2 & 0.3 & 0.4 \\ 0.3 & -3 & 1 & -1.4 \\ 0.7 & -0.8 & 4 & 2.6 \\ -0.5 & 1.2 & -2.5 & -5 \end{pmatrix}$ матрицей с преобладающей главной

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

диагональю?

A) является;
B) нет, т.к. в 1-ой строке нарушается условие преобладания главной диагонали;
C) нет, т.к. во 2-ой строке нарушается условие преобладания главной диагонали;
D) нет, т.к. в 3-ой строке нарушается условие преобладания главной диагонали;
E) нет, т.к. в 4-ой строке нарушается условие преобладания главной диагонали.

16. Точное значение A = 521499, а приближённое a = 521500. Определите количество верных цифр в числе a?

A) 6; B) 5; C) 4; D) 3.

17. Точное значение A = 0,0046038, а приближённое a = 0,004603. Определите количество верных значащих цифр в числе a?

A) 5; B) 4; C) 3; D) 2.

18. Какое из чисел имеет такой же порядок, как и число $2,5*10^{-3}$

A) 0,008; B) 10^{-2}; C) $0,56*10^{-4}$; D) 0,00025.

19. Пусть задана квадратичная функция y(x) и точки: x_0, $x_1 = x_0 + h$, $x_2 = x_1 + h$. Какая из формул даёт точное значение?

A) $y'(x_1) = \frac{y(x_1)-y(x_0)}{h}$; B) $y'(x_1) = \frac{y(x_2)-y(x_0)}{2h}$;

C) $y'(x_0) = \frac{y(x_1)-y(x_0)}{h}$; D) $y'(x_1) = \frac{y(x_2)-y(x_1)}{h}$

20. Интерполяционный многочлен Ньютона задан формулой N = 1-2(x-1)+3(x-1)(x-3). Какое число является значением заданной функции в одной из точек интерполяции?

A) -4; B) 12; C) 17; D) 29

21. Для каждого из приближённых методов отыскания корня уравнения достаточно задать одно начальное приближение:

A) метод хорд; B) метод секущих;
C) метод касательных; D)метод половинного деления.

22. Какое из утверждений о методе Эйлера решения задачи Коши не является верным:

A) метод Эйлера имеет второй порядок точности;
B) метод Эйлера является частным случаем метода Рунге-Кутты;;
C) метод Эйлера является частным случаем метода разложения решения в ряд Тейлора;
D) в вычислениях значений приближённого решения при переходе к следующей точке допускается менять шаг

23. Какой из методов решения задачи Коши: $y' = f(x; y)$, $y(x_0) = y_0$ является многошаговым?

A) метод Адамса; B) метод разложения по формуле Тейлора;
C) метод Рунге-Кутты; D) метод Эйлера.

24. Интерполяционный многочлен какой степени используется для построения квадратуры Симпсона численного интегрирования?

25. Как называется процесс установления промежутков, в каждом из которых содержится ровно один корень уравнения?

26. Пусть заданы значения функции на равномерной сетке узлов $x_0, x_1, \ldots, x_n$, $n \geq 2$.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Сколько конечных разностей второго порядка можно вычислить?

27. Существует ли полином, который при использовании метода наименьших квадратов для аппроксимации таблично заданной функции проходит через все заданные точки?

28. Пусть для отыскания корня уравнения $f(x) = 0$ на отрезке $[\alpha;\beta]$ используется метод половинного деления. Какое минимальное количество итераций потребуется для того, чтобы найти корень уравнения с точностью ε?

29. Пусть заданы узлы $x_0 = 0$, $x_1 = 0{,}5$ и $x_2 = 1$. Установите соответствие между названиями многочленов и их формулами:

1) ИМЛ	А) $5-4(x-1)^2$;
	Б) $1+8x-4x^2$;
2) ИМН для интерполирования «вперёд»	В) $1+6x-4x(x-0{,}5)$;
	Г) $4+4(x-0{,}5)-4(x-0{,}5)^2$;
3) ИМН для интерполирования «назад»	Д) $5+2(x-1)-4(x-1)(x-0{,}5)$;
	Е) $10x(x-0{,}5)-16x(x-1)+2(x-0{,}5)(x-1)$.

30. При решении уравнения $f(x) = 0$ приближённым методом левая часть уравнения заменяется новой функцией. Установите соответствие между названиями методов и геометрической интерпретацией функции, заменяющей исходную:

1) метод Ньютона;	А) прямая, параллельная касательной в заданной точке и проходящая через текущее приближение;
	Б)касательная в точке, являющейся текущим приближением;
2) метод хорд;	В) прямая, проходящая через точки, абсциссы которых представляют собой два последовательных приближения к корню;
3) метод секущих;	Г) прямая, проходящая через точки, абсциссы которых являются концами отрезка, на котором содержится корень исходной функции.

31. Выберите нужные утверждения и расположите в правильной последовательности этапы практической оценки погрешности численного интегрирования по правилу Рунге:

А) разбиение отрезка интегрирования на n равных частей и вычисление интеграла I_n по некоторой численной формуле;
Б) вычисление интеграла I по формуле Ньютона-Лейбница;
В) вычисление интеграла J_n по новой численной формуле;
Г) разбиение отрезка интегрирования на $2n$ равных частей и вычисление интеграла I_{2n} по той же численной формуле;
Д) разбиение отрезка интегрирования на $2n$ равных частей и вычисление интеграла I_{2n} по новой численной формуле;
Е) выбор точности ε и числа разбиений n;
Ж) выбор числа точности n и вычисление точности ε по числу n;
З) выбор новой точности ε;
И) изменение числа разбиений n и повторение вычислений;
К) окончание вычислений в случае выполнения $|I_n - J_n| \leq \varepsilon$ или переход к следующему шагу в противном случае;
Л) окончание вычислений в случае выполнения $|I_n - I| \leq \varepsilon$ или переход к следующему шагу в противном случае;
М) окончание вычислений в случае выполнения $|I_n - J_{2n}| \leq \varepsilon$ или переход к сле-

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

дующему шагу в противном случае;

Н) окончание вычислений в случае выполнения $|I_{2n} - J_n| \leq \varepsilon$ или переход к сле дующему шагу в противном случае.

32. Определить количество разбиений отрезка , достаточное для вычисления интеграла $\int_1^3 \ln x dx$ методом трапеций с точностью $\varepsilon = 0{,}01$;.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Лист подписей

ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»
SHA-256 исходного документа: b6e5fd9cdaf820b11188239f7458cd05cb5c681730e5960504e54a31a12e18a7
Документ: 19 страниц
Проверка подписей: https://sig.nttek.ru/v/L3C7YU0I6ryflaKSjfvKikNuBVvmOMvEVDAAfb7qTpheAia1
Печатная форма сформирована: 15.10.2026 09:45

№	Роль в подписи	Подписант	Сертификат	Дата и время подписания	Результат проверки
1	Утверждаю	Дмитриева Марина Георгиевна Заместитель директора по учебной работе	№ 7E9C18960643A37EF2C929CD1E513CCD, действителен с 08.10.2026 по 08.10.2027	15.10.2026 09:43:03	**подпись действительна** роль и должность подтверждены подписью

Печатная форма не подписывается и служит для удобства чтения. Юридическую силу имеют исходный PDF-документ и файлы электронных подписей (.sig). Подпись — усиленная неквалифицированная электронная подпись (ч. 3 ст. 5 Федерального закона № 63-ФЗ), выданная удостоверяющим центром колледжа.
Время указано по часовому поясу колледжа (Asia/Yekaterinburg, UTC+5).