Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»
(Финансовый университет)
Махачкалинский филиал Финуниверситета

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

ОП.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

09.02.07 Информационные системы и программирование

Махачкала
2023

ОДОБРЕН Предметной (цикловой) комиссией информационных систем и программирования	Разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 09.02.07 Информационные системы и программирование.
Протокол № 1 от «29» марта 2023г.	
Председатель предметной (цикловой) комиссии __________ / Расулова П.Г. *(подпись)* *Ф.И.О.*	Заместитель директора по учебно-методической работе __________ / Легашова О.Н. *(подпись)*

Составитель: Расулова Патимат Гасанова, преподаватель, Махачкалинский филиал Финуниверситета.

I. ПАСПОРТ
ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине
ОП.10 «Численные методы»
09.02.07 Информационные системы и программирование

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Наименование темы	ПК, ОК	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежу-точная аттестация
1	2	3	4	5
Уметь: давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения **Знать:** методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее — ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений *методы вычисления погрешностей вычислений функций, погрешности многочленной интерполяции*	Тема 1. Элементы теории погрешностей.	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5 ПК 11.1	Тест опрос	Тест по учебной дисциплине для дифференци-рованного зачета
Уметь: выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи; давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения **Знать:** методы решения трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ *методы аппроксимации функций*	Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений.	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5 ПК 11.1	Задания для общей проверки знаний	
Уметь: выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи; разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата **Знать:** методы решения основных	Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5 ПК 11.1	Тест опрос	

математических задач интегрирования, дифференцирования, решения линейных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ				
Уметь: *применять методы и приемы формализации задач* **Знать:** *методы вычисления погрешностей вычислений функций, погрешности многочленной интерполяции*	Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций.	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5 ПК 11.1	Устный опрос	
Уметь: выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи; **Знать**: *методы численного интегрирования на основе интерполяционных формул* - методы решения основных математических задач интегрирования;	Тема 5. Численное интегрирование.	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5 ПК 11.1	Тест опрос	
Уметь: использовать основные численные методы решения математических задач; *применять пакеты прикладных программ (ППП) для решения вычислительных задач* **Знать**: методы решения основных математических задач дифференцирования	Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5 ПК 11.1	Устный опрос	

Форма промежуточной аттестации по дисциплине

Дисциплина	Форма промежуточной аттестации
Численные методы	дифференцированный зачет

II. Комплект оценочных средств.

Пакет заданий для текущего контроля знаний и умений

Тема 1. Элементы теории погрешностей.

Тест опрос

1. Погрешность числа – это

1. степень отличия приближенного значения числа от точного значения
2. мера неточности числа
3. мера точности числа
4. процент точности числа

2. Модуль разности между точным и приближенным значением – это

1. относительная погрешность
2. абсолютная погрешность
3. точность
4. в списке нет правильного ответа

3. Относительная погрешность выражается отношением

1. абсолютной погрешности к модулю разности приближенного и точного чисел
2. модуля приближенного числа к абсолютной погрешности
3. абсолютной погрешности к модулю приближенного значения
4. в списке нет правильного ответа

4. Формула для определения абсолютной погрешности числа это

1. $\Delta(a) = a - a^{*}$
2. $\delta(a) = a \times a^{*}$

3) $\Delta(a) = \frac{a^{*}}{a}$

4. $\Delta(a) = |a - a^{*}|$

5. Формула для определения относительной погрешности числа – это

1. $\delta(a) = \frac{\Delta a}{|a|}$
2. $\delta(a) = a - a^{*}$
3. $\delta(a) = \frac{a}{\Delta(a)}$
4. $\Delta(a) = a + a^{*}$

6. Абсолютная погрешность числа измеряется

1. в долях
2. в тех же единицах измерения, что и само число
3. в процентах
4. это безразмерная величина

7. Относительная погрешность числа измеряется

1. это безразмерная величина
2. в процентах
3. в процентах или долях
4. в тех же единицах измерения, что и само число

8. Погрешность, обусловленная выполнением действий над данными, полученными с ограниченной точностью, это

1. погрешность округления
2. погрешность метода
3. в списке нет правильного ответа
4. неустранимая погрешность

9. Степень отличия приближенного числа от его точного значения это

1. погрешность
2. приближение
3. удаление
4. разность

10. При вычислении погрешности результата сложения двух приближенных чисел

1. их абсолютные погрешности вычитаются
2. их абсолютные погрешности складываются
3. их абсолютные погрешности делятся
4. их абсолютные погрешности перемножаются

11. При вычислении погрешности результата, полученного при вычитании из одного приближенного числа другого

1. их абсолютные погрешности вычитаются
2. их абсолютные погрешности делятся
3. их абсолютные погрешности складываются
4. их абсолютные погрешности перемножаются

12. При вычислении погрешности результата, полученного при умножении приближенных чисел друг на друга,

1. их относительные погрешности перемножаются
2. их относительные погрешности вычитаются
3. их относительные погрешности делятся
4. их относительные погрешности складываются

13. При вычислении погрешности результата, полученного при возведении приближенного числа в степень,

1. относительная погрешность числа умножается на показатель степени
2. относительные погрешности числа и показателя степени перемножаются
3. относительная погрешность числа делится на показатель степени
4. относительные погрешности числа и показателя степени складываются

14. Чтобы повысить точность результата вычислений численными методами, надо

1. увеличить величину заданной погрешности результата
2. уменьшить величину заданной погрешности результата
3. увеличить количество итераций
4. в списке нет правильного ответа

15. Погрешность численного решения задачи определяется

1. обусловленностью решаемой задачи
2. погрешностью представления вещественных чисел в компьютере
3. чувствительностью вычислительного алгоритма к погрешностям округления
4. значением исходных данных

16. Относительной погрешностью приближенного числа, для записи которого использовано выражение $32.\pm0.1$, является

1. 3%
2. 0.3201
3. 320.1
4. 0.003

Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений.

Задания для общей проверки знаний

№	Задание (вопрос)	Эталон ответа	Слож-ность	Цена
Инструкция по выполнению заданий 1-2: соотнесите содержание столбца 1 с содержанием столбца 2. Запишите в соответствующие строки бланка ответов букву из столбца 2, обозначающую правильный ответ на вопросы столбца 1. В результате выполнения Вы получите последовательность букв.				
1.	Установите соответствие понятия определению: **1. Численные методы** **2. Корень уравнения** **3. Скорость сходимости** А) – это характеристика близости приближённого решения к точному решению при некоторых дополнительных ограничениях. Б) позволяют получить численный ответ с помощью последовательности осуществимых численных операций. В). – число, при подстановке которого в уравнение, получается верное равенство.	1-Б, 2-В, 3-А.	6	1
2.	Установите соответствие уравнения его виду: **1. трансцендентное** **2. алгебраическое** А) $\sqrt{x+3} + \sqrt{3x-2} = 7$; Б) $\lg x = 1 / x^2$;	1-Б,Г, 2-А,В.	8	1

	В) x^3-2x+1=0; Г) 2sin^2x = 3cos$x$.			
Инструкция по выполнению заданий № 3-5: выберите букву (буквы), соответствующую (щие) правильному варианту ответа, и запишите в колонку ответов.				
3.	Среди предложенных функций выберите непрерывную: А) $y = 5x^4-7x^2+4x+10$, Б) y = tg x, В) y = 18 / x, Г) y = 5 / (x-1).	А	4	1
4.	Решить уравнение $x^4-25x^2+144=0$ и выбрать правильный ответ. А) (5;12); Б) (±2;±3); В) (±3;±4); Г) (6;7).	В	4	1
5.	Метод итераций можно применять для решения алгебраического уравнения, если: А) | f '(x)| a,b]; Б) | f '(x)| 1 на отрезке [a,b]; В) | f '(x)| a,b]; Г) | f '(x)| 0 на отрезке [a,b].	А	4	1

Инструкция по выполнению заданий № 6-8: в колонку ответов запишите формулу или число.				
6.	Для уточнения корня методом хорд, если f '(x) и f "(x) имеют одинаковые знаки на отрезке [a,b], то применяется формула………..	x_1=a-(f(a)/ (f(b)-f(a)) *(b-a)	1	1
7.	Для уточнения корня методом касательных, если f '(x) и f "(x) имеют разные знаки на отрезке [a,b], то x_0=b и применяется формула………..	x_1=a-(f(a)/ f '(a))	1	1
8.	Найти приближённое значение корня уравнения $x^3+x^2-3=0$ на отрезке [1;1,5]., применяя метод хорд и метод касательных, с точностью до 0,01.	1,17	1	1

Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).

Тест опрос

1. Системы линейных уравнений называются эквивалентными, если
   A. имеют одно и то же общее решение.
   B. эти системы не имеют решений.
   C. каждое уравнение системы превращается в верное равенство.
   D. каждое решение одной из систем не является решением другой.
2. К элементарным преобразованиям систем линейных уравнений не относится:
   A. перестановка уравнений системы.

B. удаление уравнений, являющихся линейной комбинацией других уравнений системы.

C. вычёркивание уравнения 0 x_1 +0 x_2 +…+0 x_n =0 (нулевой строки).

D. прибавление к обеим частям одного уравнения соответствующих частей другого, умноженного на число, равное 0.

3. Что гласит теорема Кронекера-Капелли?

A. Система линейных уравнений имеет хотя бы одно решение тогда и только тогда, когда ранг основной матрицы системы не равен рангу расширенной матрицы системы.

B. Система линейных уравнений совместна тогда и только тогда, когда ранг основной матрицы системы равен рангу расширенной матрицы системы.

C. Система линейных алгебраических уравнений определена тогда и только тогда, когда ранги матриц равны.

D. Система линейных алгебраических уравнений определена тогда и только тогда, когда ранг её основной матрицы равен рангу её расширенной матрицы.

4. Решение системы, в котором все (n-r) свободные переменные равны 0, называется

A. общим

B. частным

C. базисным

D. вырожденным.

5. Как называются неизвестные, если определитель матрицы из коэффициентов при них отличен от нуля?

A. базисными

B. свободными

C. совместными

D. занятыми

6. Решить систему линейных уравнений с помощью обратной матрицы

$$\begin{cases} x_1-4x_2-2x_3=-9 \\ 3x_1+x_2+x_3=13 \\ 3x_1-5x_2-6x_3=-13 \end{cases}$$

A. $x_1=3$; $x_2=2;$ $x_3=2$ _ ¿ $x_1=2$; $x_2=$¿ $3;$ $x_3=$¿ 2

B. ¿ $x_1=3$; $x_2=-2;$ $x_3=-2$ _ ¿ $x_1=3$; $x_2=-2;$ $x_3=2$

7. Решить систему линейных уравнений формулами Крамера

$$\begin{cases} -3x_1+5x_2+2x_3=11 \\ x_1-3x_2+4x_3=5 \\ -4x_1+4x_2+12x_3=7 \end{cases}$$

A. $x_1=2$; $x_2=-1;$ $x_3=3$

B. $x_1=2;$ $x_2=3;$ $x_3=2$

C. $x_1=3;$ $x_2=-2;$ $x_3=2$

D. нет решений.

8. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса $\begin{cases} x_1+2x_2+3x_3=3 \\ 3x_1+5x_2+7x_3=0 \\ x_1+3x_2+4x_3=1 \end{cases}$

A. $x_1=4;$ $x_2=13;$ $x_3=-11$

B. $x_1=7;$ $x_2=-13;$ $x_3=11$

C. $x_1=-4;$ $x_2=-13;$ $x_3=11$

D. $x_1=7;$ $x_2=13;$ $x_3=-11$

9. Решить систему уравнений методом Жордано-Гаусса $\begin{cases} 2x_1+x_2-x_3-x_4+3x_5=3 \\ 5x_1+4x_2-4x_3-4x_4+15x_4=9 \\ 3x_1+2x_2-2x_3-2x_4+7x_5=5 \end{cases}$

A. (0;6;0;0;-1) -) (0;6;0;1;0)
B. (0;6;0;0;1) -) (0;6;0;-1;0)

10. Решить систему линейных уравнений $\begin{cases} x_1+x_2+x_3=3 \\ 2x_1+3x_2+2x_3=7 \\ 3x_1+x_2+x_3=5 \\ 5x_1-x_2-x_3=3 \end{cases}$

A. $x_1=1;\ x_2=1;\ x_3=1$
B. $x_1=-1;\ x_2=1;\ x_3=1$
C. $x_1=1;\ x_2=0;\ x_3=1$
D. $x_1=-1;\ x_2=-1;\ x_3=-1.$

Тема 5. Численное интегрирование.

Тест опрос

1. Вычисление интеграла равносильно вычислению
a) объёма любой фигуры;
b) площади любой фигуры;
c) объёма тела, полученного вращением криволинейной трапеции, у которой x = a, x = b, y = 0, y = f(x);
d) площади криволинейной трапеции, ограниченной линиями x = a, x = b, y = 0, y = f(x).

2. Формула численного интегрирования метода «левых» прямоугольников имеет вид:

3. Сущность метода Симпсона заключается в том, что через три последовательные ординаты разбиения проводится
a) квадратичная парабола;
b) любая кривая;
c) синусоида;
d) гипербола.

4. Методы численного интегрирования для вычисления применимы тогда, когда
a) невозможно определить первообразную F(x);
b) невозможно определить производную f(x);
c) неизвестен интервал интегрирования [a,b];
d) функция y = f(x) задана графически.

5. Наиболее грубым методом численного интегрирования является метод
a) прямоугольников;
b) трапеций;
c) парабол;
d) Симпсона.

6. Формула численного интегрирования метода трапеций имеет вид:

7. Вычислить интеграл по методу «левых» прямоугольников с точностью =0,1

a) 4,10
b) 2,05
c) 1,34
d) 2,84

8. Необходимым условием применения формул Симпсона является: число точек разбиения должно быть

a) четным числом;
b) целым числом;
c) нечетным числом;
d) кратным «4».

9. Формула численного интегрирования метода Симпсона имеет вид

10. Если h - шаг интегрирования то, чем больше h тем

a) точнее получатся приближенное значение интеграла;
b) выше погрешность вычислений приближенного значение интеграла;
c) больше объем вычислений;
d) больше число точек разбиения.

11. Известно, что интегрируемая функция – линейная, область интегрирования [-1, 1], требуемая точность не менее 0,01, интегрирование производится методом трапеций. Какое минимальное количество шагов необходимо для достижения заданной точности?

a) 1
b) 200
c) 100
d) 400

12. Заранее известно, что функция описывается полиномом второй степени (квадратным уравнением). Укажите метод (из числа рассмотренных), который позволит вычислить определенный интеграл без погрешности (погрешность округления не учитывать).

a) метод Симпсона;
b) метод трапеций;
c) метод «левых» прямоугольников;
d) метод «средних» прямоугольников

Пакет заданий для промежуточной аттестации

1.Чем вызвана неустранимая погрешность?

а) Тем, что математическая модель исследуемого объекта никогда не учитывает всех без исключения явлений, влияющих на состояние объекта, и тем, что входящие в задачу заданные параметры (числа или функции) измеряются с какой-либо ошибкой.

б) Тем, что любые арифметические операции над числами производятся при наличии ограниченного количества используемых для записи чисел разрядов позиционной системы исчисления.

в) Тем, что в результате применения численного метода могут быть получены не точные, а приближенные значения искомой функции, даже если все предписанные методом вычисления проделаны абсолютно точно.

2. Чем обусловлено появление погрешности округления при численном решении поставленной задачи?

а) Тем, что математическая модель исследуемого объекта не может учитывать все без исключения явления, влияющие на состояние объекта.

б) Тем, что любые арифметические операции над числами производятся при наличии ограниченного количества используемых для записи чисел разрядов позиционной системы исчисления.

в) Тем, что в результате применения численного метода могут быть получены не точные, а приближенные значения искомой функции, даже если все предписанные методом вычисления проделаны абсолютно точно.

3. Опишите метод Гаусса решения системы линейных алгебраических уравнений.

а) В основе данного метода лежит идея последовательного исключения неизвестных. Решение системы распадается на два этапа:

1) прямой ход, когда исходная система приводится к треугольному виду;

2) полученные коэффициенты при неизвестных и правые части уравнений хранятся в памяти ЭВМ и используются при осуществлении обратного хода, который заключается в нахождении неизвестных из системы треугольного вида.

б) Заданная система линейных уравнений каким-либо образом приводится к эквивалентному виду. Исходя из произвольного начального вектора, строится итерационный процесс. При выполнении достаточных условий сходимости, получается последовательность векторов, неограниченно приближающихся к точному решению.

в) Если матрица коэффициентов А невырожденная (определитель этой матрицы не равен нулю), то исходная система имеет единственное решение.

4. Каковы недостатки решения системы уравнений по правилу Крамера?

а) Данное правило разработано и применимо лишь для решения систем линейных алгебраических уравнений с трехдиагональной матрицей коэффициентов.

б) Реализация данного метода в виде вычислительной процедуры требует выполнения значительного количества арифметических операций и соответственно больших затрат машинного времени. Кроме того, он очень чувствителен к ошибкам округления.

в) Данный метод дает менее точные результаты, чем другие методы решения систем линейных алгебраических уравнений. При этом требуется выполнение жестких достаточных условий сходимости.

5. В методе Якоби собственные векторы исходной матрицы находятся как

а) столбцы матрицы, приведенной к диагональному виду

б) столбцы матрицы плоского вращения

в) столбцы матрицы ортогонального преобразования, которая приводит исходную матрицу к диагональному виду г) в готовом виде собственные векторы метод Якоби не дает.

6. Метод Якоби применяется для нахождения собственных значений

а) симметричных матриц

б) ортогональных матриц

в) унитарных матриц

г) любых квадратных матриц.

7. При приведении исходной матрицы к диагональному виду с помощью метода Якоби сумма всех диагональных элементов на каждом шаге метода Якоби а) уменьшается

б) увеличивается

в) не изменяется

г) может как уменьшаться, так и увеличиваться.

8. В чем состоит суть методов численного интегрирования функций?

а) Суть состоит в замене подынтегральной функции f(x) вспомогательной, интеграл от которой легко вычисляется в элементарных функциях.

б) Суть состоит в следующем: при заданном числе интервалов разбиения следует расположить их концы так, чтобы получить наивысшую точность интегрирования.

в) Суть состоит в том, что из подынтегральной функции f(x) выделяют некоторую функцию g(x), имеющую те же особенности, что функция f(x), элементарно интегрируемую на данном промежутке и такую, чтобы разность f(x)–g(x) имела нужное число производных.

9. Назовите области применения формул численного интегрирования.

а) К численному интегрированию чаще всего прибегают, когда приходится вычислять интегралы от функций, заданных таблично, или когда непосредственное интегрирование функции затруднительно.

б) К численному интегрированию чаще всего прибегают, когда приходится вычислять значения функции в промежуточных точках, при этом данная функция задана в табличном виде и аналитическое выражение функции неизвестно.

в) К численному интегрированию чаще всего прибегают, когда требуется определить допустимую погрешность аргументов по допустимой погрешности функции.

10. Проведите сравнение формул численного интегрирования по точности на основании остаточных членов формул.

а) Формула прямоугольников обеспечивает высокую точность при небольшом числе узлов, чем формулы Симпсона и трапеций, а последние – более точные результаты, чем формула Гаусса. Однако для функции малой гладкости, имеющих лишь 1-ю или 2-ю производную, а также для функций с разрывами производных простые формулы интегрирования (Гаусса, трапеции и Симпсона) могут давать примерно ту же точность, что и формула прямоугольников.

б) Для функций, имеющих непрерывные производные достаточно высокого порядка при одинаковом числе узлов формула Гаусса дает значительно более точные результаты, чем формула Симпсона, а последняя – более точные результаты, чем формулы прямоугольников и трапеций. При этом для получения одной и той же точности по формуле Гаусса необходимо выполнить меньше операций, чем по формуле Симпсона, а по последней – меньше, чем по формуле трапеций.

в) Анализ формул численного интегрирования показывает, что для функций высокой гладкости квадратурная формула трапеций является наиболее точной по сравнению с формулами Гаусса и Симпсона). Однако для функций с разрывами производных наиболее точной является более сложная формула прямоугольников.

11. В чем преимущество метода Зейделя для решения системы линейных алгебраических уравнений перед методом простой итерации?

а) Дает большой выигрыш в точности, так как, во-первых, метод Зейделя существенно уменьшает число умножений и делений, во-вторых, позволяет накапливать сумму произведений без записи промежуточных результатов.

б) Метод Зейделя являются абсолютно сходящимся, т.е. для него нет необходимости вводить достаточные условия сходимости в отличие от метода простой итерации.

12. Для решения систем линейных алгебраических уравнений какого вида разработан метод прогонки?

а) Метод прогонки разработан для решения систем линейных алгебраических уравнений с разреженной (лишь малая доля элементов матрицы отлична от нуля) матрицей коэффициентов.

б) Метод прогонки разработан для решения систем линейных алгебраических уравнений с трехдиагональной матрицей коэффициентов.

в) Метод прогонки разработан для решения систем линейных алгебраических уравнений с апериодической матрицей коэффициентов.

13. Вычисление интеграла равносильно вычислению

a) объёма любой фигуры;
b) площади любой фигуры;
c) объёма тела, полученного вращением криволинейной трапеции, у которой x = a, x = b, y = 0, y = f(x);
d) площади криволинейной трапеции, ограниченной линиями x = a, x = b, y = 0, y = f(x).

14. Сущность метода Симпсона заключается в том, что через три последовательные ординаты разбиения проводится

a) квадратичная парабола;
b) любая кривая;
c) синусоида;
d) гипербола.

15. Методы численного интегрирования для вычисления применимы тогда, когда

a) невозможно определить первообразную F(x);
b) невозможно определить производную f(x);
c) неизвестен интервал интегрирования [a,b];
d) функция y = f(x) задана графически.

16. Наиболее грубым методом численного интегрирования является метод

a) прямоугольников;
b) трапеций;
c) парабол;
d) Симпсона.

17. Необходимым условием применения формул Симпсона является: число точек разбиения должно быть

a) четным числом;
b) целым числом;
c) нечетным числом;
d) кратным «4».

18. Если h - шаг интегрирования то, чем больше h тем

a) точнее получатся приближенное значение интеграла;
b) выше погрешность вычислений приближенного значение интеграла;
c) больше объем вычислений;
d) больше число точек разбиения.

19. В чем заключается задача обратного интерполирования?

а) Пусть функция y = f(x) задана таблицей. Требуется по заданному значению функции y найти соответствующее значение аргумента x.

б) Пусть функция y = f(x) задана таблицей. Требуется найти функцию g(x), расчеты по которой либо совпадают, либо в определенном смысле приближаются к данным значениям функции f(x).

в) Пусть функция y = f(x) задана таблицей. Требуется построить полином вида, принимающий в точках xi, называемых узлами, значения интерполируемой функции f(xi).

20. Назовите достоинства и недостатки интерполяционных формул Лагранжа.

а) Достоинство – метод наиболее прост в понимании и организации вычислительного процесса. Основной недостаток метода – при увеличении числа узлов и соответственно степени интерполяционный многочлен Лагранжа требуется строить заново.

б) Достоинство – метод относится к числу итерационных методов и имеет наибольшую точность интерполяции. Основной недостаток метода – медленная скорость сходимости, что приводит к значительным затратам машинного времени.

в) Достоинство – использование многочленов невысокого порядка и вследствие этого малое накопление погрешностей в процессе вычислений. Основной недостаток метода – из числа методов интерполяции наиболее сложен в организации вычислительного процесса.

21. Назовите области применения интерполирования функций.

а) К интерполированию функций чаще всего прибегают, когда приходится вычислять значения функции в промежуточных точках, при этом данная функция задана в табличном виде и аналитическое выражение функции неизвестно. Интерполирование применяют и в случае, когда аналитический вид функции известен, но сложен и требует большого объема вычислений для определения отдельных значений функции.

б) К интерполированию функций чаще всего прибегают, когда приходится вычислять производные от функций, заданных таблично, или когда непосредственное дифференцирование функции затруднительно. Интерполирование применяют и в случае, когда необходимо вычислить производные от функций, имеющих разрыв 2-го рода.

в) К интерполированию функций чаще всего прибегают, когда требуется определить допустимую погрешность аргументов по допустимой погрешности функции. Интерполирование применяют и в случае, когда необходимо вычислить погрешность функции нескольких переменных при заданных погрешностях аргументов.

22. В чем заключается задача обратного интерполирования?

а) Пусть функция y = f(x) задана таблицей. Требуется по заданному значению функции y найти соответствующее значение аргумента x.

б) Пусть функция y = f(x) задана таблицей. Требуется найти функцию g(x), расчеты по которой либо совпадают, либо в определенном смысле приближаются к данным значениям функции f(x).

в) Пусть функция y = f(x) задана таблицей. Требуется построить полином вида, принимающий в точках xi, называемых узлами, значения интерполируемой функции f(xi).

23. В чем достоинство и недостаток метода Ньютона нахождения корней нелинейного уравнения?

а) Метод Ньютона весьма быстро сходится, точность каждого приближения в этом методе пропорциональна квадрату точности предыдущего. Основной недостаток метода – необходимость достаточно точного начального приближения.

б) Метод Ньютона относится к числу итерационных методов второго порядка и имеет наибольшую точность нахождения корней нелинейного уравнения. Основной недостаток метода – медленная скорость сходимости, что приводит к значительным затратам машинного времени при решении сложных нелинейных уравнений.

в) Метод Ньютона в ряду итерационных методов нахождения корней нелинейного уравнения наиболее прост в организации вычислительного процесса. Основной недостаток метода – достаточно медленная скорость сходимости.

24. Проведите сравнение методов деления отрезка пополам (ДОП) и Ньютона по различным критериям (универсальность, скорость сходимости).

а) Метод Ньютона обладает большей универсальностью, чем метод ДОП, т.к. сходимость зависит только от выбора начальной точки. Вычисления методом ДОП можно начинать лишь с отрезка, на концах которого функция имеет разные знаки, а внутри этого интервала непрерывные производные 1-го и 2-го порядков. При решении практических задач не всегда удается проверить выполнение необходимых ограничений на выбор подобного интервала. Однако метод ДОП обладает более высокой скоростью сходимости.

б) Более универсальным является метод ДОП. Он гарантирует получение решения для любой непрерывной функции f(x), если найден интервал, на котором она меняет знак. Метод Ньютона предъявляет к функции более жесткие требования. Сходимость метода Ньютона существенно зависит от выбора начальной точки. При реализации данного метода необходимо предусматривать вычисление производных функции для организации итерационного процесса и проверки условий сходимости. Важным преимуществом метода Ньютона является высокая скорость сходимости, обеспечивающая значительную экономию машинного времени при решении сложных нелинейных уравнений.

в) Методы Ньютона и ДОП имеют одинаковые необходимые и достаточные условия сходимости, поэтому применимы в одинаковых условиях. Однако метод ДОП обладает линейной скоростью сходимости, поэтому весьма быстро сходится в отличие от метода Ньютона, который обладает лишь квадратичной скоростью сходимости.

25. В чем достоинство неявных методов решения дифференциальных уравнений?

а) В том, что неявные методы в большинстве случаев абсолютно устойчивы.

б) В том, что неявные методы в большинстве случаев являются более простыми в реализации в виде программного продукта.

в) В том, что неявные методы не требуют на каждом шаге решения нелинейного уравнения.

26. Какая конечно-разностная схема, аппроксимирующая дифференциальное уравнение в частных производных, называется согласованной?

а) Согласованной называется разностная схема, аппроксимирующая уравнение в частных производных, если при измельчении сетки погрешность аппроксимации стремится к нулю.

б) Разностная схема называется согласованной, если на каждом шаге по маршевой координате любая ошибка не возрастает при переходе от одного шага к другому.

в) Согласованной схемой называется разностная схема, обеспечивающая точное выполнение законов сохранения (исключая погрешности округления) на любой сетке в конечной области, содержащей произвольное число узлов разностной сетки.

27.Какая задача для уравнений в частных производных называется корректно поставленной?

а) Задача для уравнений в частных производных называется корректно поставленной, если выполняются условия устойчивости и согласованности.

б) Задача для уравнений в частных производных называется корректно поставленной, если она имеет единственное решение, непрерывно зависящее от начальных и граничных условий.

в) Задача для уравнений в частных производных называется корректно поставленной, если начальные и граничные условия определены и непрерывны в заданной области.

28. Какая конечно-разностная схема называется слабо неустойчивой (устойчивой)?

а) Если отдельная погрешность округления растет (не растет), то разностная схема называется слабо неустойчивой (устойчивой).

б) Если при измельчении сетки погрешность аппроксимации стремится к нулю (единице), то разностная схема называется слабо неустойчивой (устойчивой).

в) Если полная погрешность округления растет (не растет), то разностная схема называется слабо неустойчивой (устойчивой).

29. Какие физические процессы описывают уравнения в частных производных эллиптического типа?

а) Уравнения в частных производных эллиптического типа обычно описывают установившиеся процессы.

б) Уравнения в частных производных эллиптического типа обычно описывают одномерные динамические процессы.

в) Уравнения в частных производных эллиптического типа обычно описывают неустановившиеся процессы, но зона зависимости их решений в отличие от гиперболических уравнений не ограничена.

30. Укажите методы построения конечно-разностных схем, аппроксимирующих дифференциальное уравнение в частных производных.

а) Методы: 1) разложение функций в ряд Фурье; 2) дифференциальный метод; 4) метод конечного объема.

б) Методы: 1) разложение функций в ряд Тейлора; 2) интерполяция функций полиномами; 3) интегральный метод; 4) метод контрольного объема.

в) Методы: 1) простой явный метод Эйлера; 2) метод Лакса-Вендроффа; 3) метод использования разностей против потока; 4) метод Кранка-Николсона.

Блок 1 (знать).

1. Чем вызвана неустранимая погрешность?

а) Тем, что математическая модель исследуемого объекта никогда не учитывает всех без исключения явлений, влияющих на состояние объекта, и тем, что входящие в задачу заданные параметры (числа или функции) измеряются с какой-либо ошибкой.

б) Тем, что любые арифметические операции над числами производятся при наличии ограниченного количества используемых для записи чисел разрядов позиционной системы исчисления.

в) Тем, что в результате применения численного метода могут быть получены не точные, а приближенные значения искомой функции, даже если все предписанные методом вычисления проделаны абсолютно точно.

2. Чем обусловлено появление погрешности округления при численном решении поставленной задачи?

а) Тем, что математическая модель исследуемого объекта не может учитывать все без исключения явления, влияющие на состояние объекта.

б) Тем, что любые арифметические операции над числами производятся при наличии ограниченного количества используемых для записи чисел разрядов позиционной системы исчисления.

в) Тем, что в результате применения численного метода могут быть получены не точные, а приближенные значения искомой функции, даже если все предписанные методом вычисления проделаны абсолютно точно.

3. Опишите метод Гаусса решения системы линейных алгебраических уравнений.

а) В основе данного метода лежит идея последовательного исключения неизвестных. Решение системы распадается на два этапа: 1) прямой ход, когда исходная система приводится к треугольному виду; 2) полученные коэффициенты при неизвестных и правые части уравнений хранятся в памяти ЭВМ и используются при осуществлении обратного хода, который заключается в нахождении неизвестных из системы треугольного вида.

б) Заданная система линейных уравнений каким-либо образом приводится к эквивалентному виду. Исходя из произвольного начального вектора, строится итерационный процесс. При выполнении достаточных условий сходимости, получается последовательность векторов, неограниченно приближающихся к точному решению.

в) Если матрица коэффициентов A невырожденная (определитель этой матрицы не равен нулю), то исходная система имеет единственное решение.

4. Каковы недостатки решения системы уравнений по правилу Крамера?

а) Данное правило разработано и применимо лишь для решения систем линейных алгебраических уравнений с трехдиагональной матрицей коэффициентов.

б) Реализация данного метода в виде вычислительной процедуры требует выполнения значительного количества арифметических операций и соответственно больших затрат машинного времени. Кроме того, он очень чувствителен к ошибкам округления.

в) Данный метод дает менее точные результаты, чем другие методы решения систем линейных алгебраических уравнений. При этом требуется выполнение жестких достаточных условий сходимости.

5. В методе Якоби собственные векторы исходной матрицы находятся как

а) столбцы матрицы, приведенной к диагональному виду

б) столбцы матрицы плоского вращения

в) столбцы матрицы ортогонального преобразования, которая приводит исходную матрицу к диагональному виду

г) в готовом виде собственные векторы метод Якоби не дает.

6. Метод Якоби применяется для нахождения собственных значений

а) симметричных матриц
б) ортогональных матриц
в) унитарных матриц
г) любых квадратных матриц.

7. При приведении исходной матрицы к диагональному виду с помощью метода Якоби сумма всех диагональных элементов на каждом шаге метода Якоби

а) уменьшается
б) увеличивается
в) не изменяется
г) может как уменьшаться, так и увеличиваться.

8. В чем состоит суть методов численного интегрирования функций?

а) Суть состоит в замене подынтегральной функции f(x) вспомогательной, интеграл от которой легко вычисляется в элементарных функциях.

б) Суть состоит в следующем: при заданном числе интервалов разбиения следует расположить их концы так, чтобы получить наивысшую точность интегрирования.

в) Суть состоит в том, что из подынтегральной функции f(x) выделяют некоторую функцию g(x), имеющую те же особенности, что функция f(x), элементарно интегрируемую на данном промежутке и такую, чтобы разность f(x)–g(x) имела нужное число производных.

9. Назовите области применения формул численного интегрирования.

а) К численному интегрированию чаще всего прибегают, когда приходится вычислять интегралы от функций, заданных таблично, или, когда непосредственное интегрирование функции затруднительно.

б) К численному интегрированию чаще всего прибегают, когда приходится вычислять значения функции в промежуточных точках, при этом данная функция задана в табличном виде и аналитическое выражение функции неизвестно.

в) К численному интегрированию чаще всего прибегают, когда требуется определить допустимую погрешность аргументов по допустимой погрешности функции.

10. Проведите сравнение формул численного интегрирования по точности на основании остаточных членов формул.

а) Формула прямоугольников обеспечивает высокую точность при небольшом числе узлов, чем формулы Симпсона и трапеций, а последние – более точные результаты, чем формула Гаусса. Однако для функции малой гладкости, имеющих лишь 1-ю или 2-ю производную, а также для функций с разрывами производных простые формулы интегрирования (Гаусса, трапеции и Симпсона) могут давать примерно ту же точность, что и формула прямоугольников.

б) Для функций, имеющих непрерывные производные достаточно высокого порядка при одинаковом числе узлов формула Гаусса дает значительно более точные результаты, чем формула Симпсона, а последняя – более точные результаты, чем формулы прямоугольников и трапеций. При этом для получения одной и той же точности по формуле Гаусса необходимо выполнить меньше операций, чем по формуле Симпсона, а по последней – меньше, чем по формуле трапеций.

в) Анализ формул численного интегрирования показывает, что для функций высокой гладкости квадратурная формула трапеций является наиболее точной по сравнению с формулами Гаусса и Симпсона). Однако для функций с разрывами производных наиболее точной является более сложная формула прямоугольников.

11. В чем преимущество метода Зейделя для решения системы линейных алгебраических уравнений перед методом простой итерации?

а) Дает большой выигрыш в точности, так как, во-первых, метод Зейделя существенно уменьшает число умножений и делений, во-вторых, позволяет накапливать сумму произведений без записи промежуточных результатов.

б) Метод Зейделя являются абсолютно сходящимся, т.е. для него нет необходимости вводить достаточные условия сходимости в отличие от метода простой итерации.

12. Для решения систем линейных алгебраических уравнений какого вида разработан метод прогонки?

а) Метод прогонки разработан для решения систем линейных алгебраических уравнений с разреженной (лишь малая доля элементов матрицы отлична от нуля) матрицей коэффициентов.

б) Метод прогонки разработан для решения систем линейных алгебраических уравнений с трехдиагональной матрицей коэффициентов.

в) Метод прогонки разработан для решения систем линейных алгебраических уравнений с апериодической матрицей коэффициентов.

13. Вычисление интеграла равносильно вычислению

a) объёма любой фигуры;

b) площади любой фигуры;

c) объёма тела, полученного вращением криволинейной трапеции, у которой $x = a$, $x = b$, $y = 0$, $y = f(x)$;

d) площади криволинейной трапеции, ограниченной линиями $x = a$, $x = b$, $y = 0$, $y = f(x)$.

14. Сущность метода Симпсона заключается в том, что через три последовательные ординаты разбиения проводится

a) квадратичная парабола;

b) любая кривая;

c) синусоида;

d) гипербола.

15. Методы численного интегрирования для вычисления применимы тогда, когда

a) невозможно определить первообразную $F(x)$;

b) невозможно определить производную $f(x)$;

c) неизвестен интервал интегрирования $[a, b]$;

d) функция $y = f(x)$ задана графически.

16. Наиболее грубым методом численного интегрирования является метод

a) прямоугольников;

b) трапеций;

c) парабол;

d) Симпсона.

17. Необходимым условием применения формул Симпсона является: число точек разбиения должно быть

a) четным числом;

b) целым числом;

c) нечетным числом;

d) кратным «4».

18. Если h - шаг интегрирования то, чем больше h тем

a) точнее получатся приближенное значение интеграла;

b) выше погрешность вычислений приближенного значение интеграла;

c) больше объем вычислений;
d) больше число точек разбиения.

19. В чем заключается задача обратного интерполирования?

а) Пусть функция y = f(x) задана таблицей. Требуется по заданному значению функции y найти соответствующее значение аргумента x.

б) Пусть функция y = f(x) задана таблицей. Требуется найти функцию g(x), расчеты по которой либо совпадают, либо в определенном смысле приближаются к данным значениям функции f(x).

в) Пусть функция y = f(x) задана таблицей. Требуется построить полином вида, принимающий в точках xi, называемых узлами, значения интерполируемой функции f(xi).

20. Назовите достоинства и недостатки интерполяционных формул Лагранжа.

а) Достоинство – метод наиболее прост в понимании и организации вычислительного процесса. Основной недостаток метода – при увеличении числа узлов и соответственно степени интерполяционный многочлен Лагранжа требуется строить заново.

б) Достоинство – метод относится к числу итерационных методов и имеет наибольшую точность интерполяции. Основной недостаток метода – медленная скорость сходимости, что приводит к значительным затратам машинного времени.

в) Достоинство – использование многочленов невысокого порядка и вследствие этого малое накопление погрешностей в процессе вычислений. Основной недостаток метода – из числа методов интерполяции наиболее сложен в организации вычислительного процесса.

21. Назовите области применения интерполирования функций.

а) К интерполированию функций чаще всего прибегают, когда приходится вычислять значения функции в промежуточных точках, при этом данная функция задана в табличном виде и аналитическое выражение функции неизвестно. Интерполирование применяют и в случае, когда аналитический вид функции известен, но сложен и требует большого объема вычислений для определения отдельных значений функции.

б) К интерполированию функций чаще всего прибегают, когда приходится вычислять производные от функций, заданных таблично, или когда непосредственное дифференцирование функции затруднительно. Интерполирование применяют и в случае, когда необходимо вычислить производные от функций, имеющих разрыв 2-го рода.

в) К интерполированию функций чаще всего прибегают, когда требуется определить допустимую погрешность аргументов по допустимой погрешности функции. Интерполирование применяют и в случае, когда необходимо вычислить погрешность функции нескольких переменных при заданных погрешностях аргументов.

22. В чем заключается задача обратного интерполирования?

а) Пусть функция y = f(x) задана таблицей. Требуется по заданному значению функции y найти соответствующее значение аргумента x.

б) Пусть функция y = f(x) задана таблицей. Требуется найти функцию g(x), расчеты по которой либо совпадают, либо в определенном смысле приближаются к данным значениям функции f(x).

в) Пусть функция y = f(x) задана таблицей. Требуется построить полином вида, принимающий в точках xi, называемых узлами, значения интерполируемой функции f(xi).

23. В чем достоинство и недостаток метода Ньютона нахождения корней нелинейного уравнения?

а) Метод Ньютона весьма быстро сходится, точность каждого приближения в этом методе пропорциональна квадрату точности предыдущего. Основной недостаток метода – необходимость достаточно точного начального приближения.

б) Метод Ньютона относится к числу итерационных методов второго порядка и имеет наибольшую точность нахождения корней нелинейного уравнения. Основной недостаток метода – медленная скорость сходимости, что приводит к значительным затратам машинного времени при решении сложных нелинейных уравнений.

в) Метод Ньютона в ряду итерационных методов нахождения корней нелинейного уравнения наиболее прост в организации вычислительного процесса. Основной недостаток метода – достаточно медленная скорость сходимости.

24. Проведите сравнение методов деления отрезка пополам (ДОП) и Ньютона по различным критериям (универсальность, скорость сходимости).

а) Метод Ньютона обладает большей универсальностью, чем метод ДОП, т.к. сходимость зависит только от выбора начальной точки. Вычисления методом ДОП можно начинать лишь с отрезка, на концах которого функция имеет разные знаки, а внутри этого интервала непрерывные производные 1-го и 2-го порядков. При решении практических задач не всегда удается проверить выполнение необходимых ограничений на выбор подобного интервала. Однако метод ДОП обладает более высокой скоростью сходимости.

б) Более универсальным является метод ДОП. Он гарантирует получение решения для любой непрерывной функции f(x), если найден интервал, на котором она меняет знак. Метод Ньютона предъявляет к функции более жесткие требования. Сходимость метода Ньютона существенно зависит от выбора начальной точки. При реализации данного метода необходимо предусматривать вычисление производных функции для организации итерационного процесса и проверки условий сходимости. Важным преимуществом метода Ньютона является высокая скорость сходимости, обеспечивающая значительную экономию машинного времени при решении сложных нелинейных уравнений.

в) Методы Ньютона и ДОП имеют одинаковые необходимые и достаточные условия сходимости, поэтому применимы в одинаковых условиях. Однако метод ДОП обладает линейной скоростью сходимости, поэтому весьма быстро сходится в отличие от метода Ньютона, который обладает лишь квадратичной скоростью сходимости.

25. В чем достоинство неявных методов решения дифференциальных уравнений?

а) В том, что неявные методы в большинстве случаев абсолютно устойчивы.

б) В том, что неявные методы в большинстве случаев являются более простыми в реализации в виде программного продукта.

в) В том, что неявные методы не требуют на каждом шаге решения нелинейного уравнения.

26. Какая конечно-разностная схема, аппроксимирующая дифференциальное уравнение в частных производных, называется согласованной?

а) Согласованной называется разностная схема, аппроксимирующая уравнение в частных производных, если при измельчении сетки погрешность аппроксимации стремится к нулю.

б) Разностная схема называется согласованной, если на каждом шаге по маршевой координате любая ошибка не возрастает при переходе от одного шага к другому.

в) Согласованной схемой называется разностная схема, обеспечивающая точное выполнение законов сохранения (исключая погрешности округления) на любой сетке в конечной области, содержащей произвольное число узлов разностной сетки.

27.Какая задача для уравнений в частных производных называется корректно поставленной?

а) Задача для уравнений в частных производных называется корректно поставленной, если выполняются условия устойчивости и согласованности.

б) Задача для уравнений в частных производных называется корректно поставленной, если она имеет единственное решение, непрерывно зависящее от начальных и граничных условий.

в) Задача для уравнений в частных производных называется корректно поставленной, если начальные и граничные условия определены и непрерывны в заданной области.

28. Какая конечно-разностная схема называется слабо неустойчивой (устойчивой)?

а) Если отдельная погрешность округления растет (не растет), то разностная схема называется слабо неустойчивой (устойчивой).

б) Если при измельчении сетки погрешность аппроксимации стремится к нулю (единице), то разностная схема называется слабо неустойчивой (устойчивой).

в) Если полная погрешность округления растет (не растет), то разностная схема называется слабо неустойчивой (устойчивой).

29. Какие физические процессы описывают уравнения в частных производных эллиптического типа?

а) Уравнения в частных производных эллиптического типа обычно описывают установившиеся процессы.

б) Уравнения в частных производных эллиптического типа обычно описывают одномерные динамические процессы.

в) Уравнения в частных производных эллиптического типа обычно описывают неустановившиеся процессы, но зона зависимости их решений в отличие от гиперболических уравнений не ограничена.

30. Укажите методы построения конечно-разностных схем, аппроксимирующих дифференциальное уравнение в частных производных.

а) Методы: 1) разложение функций в ряд Фурье; 2) дифференциальный метод; 4) метод конечного объема.

б) Методы: 1) разложение функций в ряд Тейлора; 2) интерполяция функций полиномами; 3) интегральный метод; 4) метод контрольного объема.

в) Методы: 1) простой явный метод Эйлера; 2) метод Лакса-Вендроффа; 3) метод использования разностей против потока; 4) метод Кранка-Николсона.

31. Дайте определение маршевой задачи для уравнений в частных производных.

а) Задача называется маршевой, если решение уравнения в частных производных внутри некоторой области определяется лишь условиями на границе этой области.

б) Задача называется маршевой, если на границе области задана линейная комбинация искомой функции и ее производной по нормали к границе.

в) Маршевой называется задача, в которой требуется найти решение уравнения в частных производных в незамкнутой области при заданных граничных и начальных условиях.

32. При уменьшении вдвое шага интегрирования точность решения ОДУ четырехточечным методом Рунге-Кутта увеличивается в

а) 4 раза б) 8 раз в) 32 раза г) 10 раз.

33. Четырехточечный метод Рунге-Кутты пригоден для решения ОДУ

а) только первого порядка б) только второго порядка
в) только четвертого порядка г) любого порядка.

Блок 2 (уметь)

1. Дана 4x4 матрица, у которой отличны от нуля только элементы A[1,2]=1, A[2,1]=-1, A[3,4]=1, A[4,4]=1. Какой из нижеперечисленных векторов является ее собственным вектором?

а) [0,1,0,1] б) [1,1,1,1] в) [0,0,1,1] г) [0,0,1,-1].

2. Вычислить интеграл по методу «левых» прямоугольников с точностью =0,1
a) 4,10 b) 2,05 c) 1,34 d) 2,84

3. Известно, что интегрируемая функция – линейная, область интегрирования [-1, 1], требуемая точность не менее 0,01, интегрирование производится методом трапеций. Какое минимальное количество шагов необходимо для достижения заданной точности?
a) 1 b) 200 c) 100 d) 400

4. Заранее известно, что функция описывается полиномом второй степени (квадратным уравнением). Укажите метод (из числа рассмотренных), который позволит вычислить определенный интеграл без погрешности (погрешность округления не учитывать).
a) метод Симпсона; b) метод трапеций;
c) метод «левых» прямоугольников; d) метод «средних» прямоугольников.

5. Некоторые величины t = 0,34 и k = 0,42 измерены с точностью до 0,01. Найти абсолютную и относительную погрешности в определении величины d = t•k = 0,1428.
а) Абсолютная погрешность = 0,0075 , относительная погрешность = 0,053.
б) Абсолютная погрешность = 0,0077 , относительная погрешность = 0,051.
в) Абсолютная погрешность = 0,0077 , относительная погрешность = 0,054.

6. Определить относительную погрешность приближенного числа b = 2,3254 по ее абсолютной погрешности Δb = 0,01, предварительно округлив число b до верных знаков.
а) Относительная погрешность = 0,0078.
б) Относительная погрешность = 0,0043.
в) Относительная погрешность = 0,0143.

7. Объем V = 2,385 м3 и плотность ρ = 1400 кг/м3 образца измерены с точностью до 1 дм3 и 1 кг/м3 соответственно. Найти абсолютную и относительную погрешности в определении массы образца m = V·ρ = 3339 кг.
а) Абсолютная погрешность = 3,895, относительная погрешность = 0,0012.
б) Абсолютная погрешность = 3,786, относительная погрешность = 0,0011.
в) Абсолютная погрешность = 3,657, относительная погрешность = 0,0010.

8. Даны числа a = 1,137 и b = 1,073 с абсолютными погрешностями 0,011. Оценить погрешность их разности c = a – b.
а) 0,011. б) 0,022. в) 0,001.

9. По прогнозу 1983 г. добыча нефти в Западной Европе должна была составить в 1980 г. – 2,6 млн. баррелей/сут., в 1985 г. – 3,9 млн. баррелей/сут. и в 1990 г. – 3,2 млн. баррелей/сут. Используя интерполяционный полином Лагранжа, рассчитать данный показатель на 1988 г.
а) 3,720 млн. баррелей/сут.
б) 3,894 млн. баррелей/сут.
в) 3,643 млн. 3,894 млн. баррелей/сут.

10. С какой точностью можно вычислить по интерполяционной формуле Лагранжа ln 100,5 по известным значениям ln 100, ln 101, ln 102 и ln 103.
а) 4,5·10-5; б) 6,7·10-7; в) 2,3·10-9.

11. Вычислить приближенное значение интеграла функции 1/x от 1 до 5 по формуле трапеций

при n = 4.

а) Значение интеграла = 1,628.

б) Значение интеграла = 1,683.

в) Значение интеграла = 1,647.

12. Определить величину шага h по оценке остаточного члена для вычисления интеграла функции 1/(1+x^2) от 0 до 1 по формуле трапеций.

а) h = 1,49. б) h = 0,79. в) h = 0,96.

Критерии оценки:

- оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если:

полно излагает изученный материал, правильно воспроизводит определения понятия, термины; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

- оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если:

студент даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки "5", но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

- оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если:

излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;
не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если:

студент обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.