Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пономарева Светлана Викторовна
Должность: Проректор по УР и НО
Дата подписания: 18.09.2023 19:29:34
Уникальный программный ключ:
bb52f959411e64617366ef2977b97e87139b1a2d

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ДГТУ)

Авиационно-технологический колледж

УТВЕРЖДАЮ
Директор колледжа
____________ В.А. Зибров

«___»_____________2022г

Методические указания
по освоению дисциплины

ОП.10 Численные методы
основной образовательной программы
по специальности СПО
09.02.07Информационные системы и программирование
базовой подготовки

Ростов-на-Дону
2022г.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

2.1.1. Текст задания

Вариант 1

1. Определить какое из равенств $7/3 = 2,33$; $\sqrt{42} = 6,48$ точнее.

2. Округлить сомнительные цифры числа $3,4852 \pm 0,0047$, оставив верные знаки:

   а) в узком смысле;
   б) в широком смысле.
   Определить предельные абсолютную и относительную погрешности результата.
3. Найти предельные абсолютную и относительную погрешности числа $245,67$, если он имеет только верные цифры: 1) в узком смысле; 2) в широком смысле.

4. Вычислить и определить предельные абсолютную и относительную погрешности результата. Исходное выражение, $X = \frac{m \cdot [a-b]^2}{c^3}$, где $a = 5,14 \pm 0,005$, $b = 2,44 \pm 0,006$, $c = 7,2 \pm 0,07$, $m = 7,8 \pm 0,05$.

5. Вычислить и определить предельные абсолютную и относительную погрешности результата, пользуясь общей формулой погрешности: 1) в узком смысле; 2) в широком смысле. Исходное выражение, $X = \frac{\lg m \cdot \sqrt{a + \sqrt{b}}}{(c-a)^2}$, где $a = 5,14 \pm 0,005$, $b = 2,44 \pm 0,006$, $c = 7,2 \pm 0,07$, $m = 7,8 \pm 0,05$.

Вариант 2

1. Определить какое из равенств $21/29 = 0,724$; $\sqrt{83} = 9,11$ точнее.

2. Округлить сомнительные цифры числа $0,48652 \pm 0,0089$, оставив верные знаки:

   а) в узком смысле;
   б) в широком смысле.
   Определить предельные абсолютную и относительную погрешности результата.
3. Найти предельные абсолютную и относительную погрешности числа $2,6087$, если он имеет только верные цифры: 1) в узком смысле; 2) в широком смысле.

4. Вычислить и определить предельные абсолютную и относительную погрешности результата. Исходное выражение, $X = \frac{m \cdot [a+b]^2}{\sqrt[3]{c^2}}$, где $a = 3,85 \pm 0,01$, $b = 20,18 \pm 0,002$, $c = 2,04 \pm 0,01$, $m = 7,2 \pm 0,07$.

5. Вычислить и определить предельные абсолютную и относительную погрешности результата, пользуясь общей формулой погрешности: 1) в узком

смысле; 2) в широком смысле. Исходное выражение, $X = \frac{m \cdot [a+b]^2}{\sqrt[3]{c^2}}$, где $a = 3{,}85 \pm 0{,}01$, $b = 20{,}18 \pm 0{,}002$, $c = 2{,}04 \pm 0{,}01$, $m = 7{,}2 \pm 0{,}07$.

Время на выполнение: 2 ч.

2.1.2. Текст задания

Вариант 1

1. Как оформляются вычисления со строгим учетом предельных погрешностей при пооперационном учете ошибок?

2. Произведите указанные действия и определите абсолютные и относительные погрешности результатов:

   а) $24{,}1 - 0{,}037$;
   б) $24{,}1 + 1{,}038$;
   в) $0{,}65 \cdot 19{,}84$
   г) $8124{,}6 / 2{,}8$

3. Исходные значения аргумента заданы цифрами, верными в строгом смысле. Произведите вычисления и определите число верных в строгом смысле цифр в следующих значениях элементарных функций:

   а) $arctg\left(8{,}45\right)$;
   б) $e^{2{,}01}$

4. Вычислите значения заданных выражений по правилам подсчета цифр двумя способами:

   1) С пооперационным анализом результатов;

   2) С итоговой оценкой окончательного результата (у числовых данных все цифры верные):

      а) $\frac{\sqrt[3]{26{,}77}}{e^{3{,}95} - 7{,}08^2} + 2{,}34^{1{,}27}$;
      б) $\frac{\ln(6{,}93^3 + 4{,}5)}{\sqrt{34{,}8}}$

Вариант 2

1. По какой причине в вычислениях следует избегать вычитания близких по величине чисел?

2. Произведите указанные действия и определите абсолютные и относительные погрешности результатов:

$а)\ 224{,}1-0{,}0987;$

$б)\ 34{,}16+1{,}8;$

$в)\ 1{,}65\cdot 29{,}874$

$г)\ 824{,}6/2{,}81$

3. Исходные значения аргумента заданы цифрами, верными в строгом смысле. Произведите вычисления и определите число верных в строгом смысле цифр в следующих значениях элементарных функций:

   $а)\ tg\left(8{,}45\right);$

   $б)\ e^{2,34}$

4. Вычислите значения заданных выражений по правилам подсчета цифр двумя способами:

   3) С пооперационным анализом результатов;

   4) С итоговой оценкой окончательного результата (у числовых данных все цифры верные):

$$а)\ \frac{\sqrt[4]{26{,}47}}{e^{3,95}-7{,}8^3}+tg(2{,}34);$$

$$б)\ \frac{\cos(6{,}93^3+4{,}5)}{\sqrt[3]{34{,}8}}$$

Время на выполнение: 2 ч.

2.1.3. Текст задания

Вариант 1

1. У значений $a=4{,}583$ и $b=14{,}73$ все цифры верны в строгом смысле. Вычислите значения заданных выражений со строгим учетом границ погрешностей двумя способами:

   1) С пооперационным учетом границ погрешностей;

   2) С итоговой оценкой точности результата:

   $$а)\ \frac{a+b}{\ln(a^2+b^2)};$$

   $$b)\ \frac{e^{a+0,5}}{\cos(b)}$$

2. У значений $a=4{,}583$ и $b=14{,}73$ все цифры верны в строгом смысле. Вычислите значения заданных выражений по методу границ:

$a)\ \dfrac{a+b}{\ln(a^2+b^2)}$;

$b)\ \dfrac{e^{a+0,5}}{\cos(b)}$

3. В чем основное отличие метода границ от вычислений по методу строгого учета границ погрешностей?

4. Составьте программы и вычислите на компьютере значения величины Z при заданных значениях a, b и c с двумя способами по методам:

   1) Строгого учета границ абсолютных погрешностей;

   2) Границ.

Вариант 2

1. У значений $a = 9,593$ и $b = 14,73$ все цифры верны в строгом смысле. Вычислите значения заданных выражений со строгим учетом границ погрешностей двумя способами:

   1) С пооперационным учетом границ погрешностей;

   2) С итоговой оценкой точности результата:

   $a)\ \dfrac{a+b}{tg(a^3+b^2)}$;

   $b)\ \dfrac{e^{a+0,5}}{\cos(a)}$

2. У значений $a = 9,593$ и $b = 14,73$ все цифры верны в строгом смысле. Вычислите значения заданных выражений по методу границ:

$a)\ \dfrac{a+b}{tg(a^3+b^2)}$;

$b)\ \dfrac{e^{a+0,5}}{\cos(a)}$

3. В чем основное отличие метода границ от вычислений по методу строгого учета границ погрешностей?

4. Составьте программы и вычислите на компьютере значения величины Z при заданных значениях a, b и c с двумя способами по методам:

   1) Строгого учета границ абсолютных погрешностей;

   2) Границ.

Время на выполнение: 2 ч.

2.1.4. Текст задания

Вариант 1

1. Сформулировать алгоритм нахождения корней нелинейных уравнений:

   a) методом половинного деления;

   b) методом итерации.

2. Найти корень нелинейного уравнения $x^3 - x - 0.2 = 0$ с помощью MS Excel:

   a) методом половинного деления;

   b) методом итерации.

3. Написать программу, находящую корни нелинейного уравнения, на языке PascalABC:
   a) методом половинного деления;
   b) методом итерации.

Вариант 2

1. Сформулировать алгоритм нахождения корней нелинейных уравнений:

   a) методом половинного деления;

   b) методом итерации.

2. Найти корень нелинейного уравнения $x^3 - x - 0.2 = 0$ с помощью MS Excel:

   a) методом половинного деления;

   b) методом итерации.

3. Написать программу, находящую корни нелинейного уравнения, на языке PascalABC:
   a) методом половинного деления;
   b) методом итерации.

Время на выполнение: 2 ч.

2.1.5. Текст задания

Вариант 1

1. Сформулировать алгоритм нахождения корней нелинейных уравнений:

   a) методом касательных;

   b) методом хорд;

   c) комбинированным методом хорд и касательных.

2. Найти корень нелинейного уравнения $x^3 - x - 0.2 = 0$ с помощью MS Excel:

   a) методом касательных;

b) методом хорд;

c) комбинированным методом хорд и касательных.

3. Написать программу, находящую корни нелинейного уравнения, на языке PascalABC:
   a) методом касательных;
   b) методом хорд;
   c) комбинированным методом хорд и касательных.

Вариант 2

1. Сформулировать алгоритм нахождения корней нелинейных уравнений:
   a) методом касательных;
   b) методом хорд;
   c) комбинированным методом хорд и касательных.
2. Найти корень нелинейного уравнения $x^3 - x - 0.2 = 0$ с помощью MS Excel:
   a) методом касательных;
   b) методом хорд;
   c) комбинированным методом хорд и касательных.
3. Написать программу, находящую корни нелинейного уравнения, на языке PascalABC:
   a) методом касательных;
   b) методом хорд;
   c) комбинированным методом хорд и касательных.

Время на выполнение: 2 ч.

2.1.6. Текст задания

Вариант 1

1. Сформулировать алгоритм нахождения корней системы линейных уравнений:
   a) методом Гаусса;
   b) методом простой итерации.

a) Найти корни системы линейных уравнений

$$\begin{cases} x_1 - 5x_2 + 2x_3 = 1; \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = 2; \\ 1,1x_1 - x_2 - 0,5x_3 = 0,2. \end{cases}$$

с помощью MS Excel:

a) методом Гаусса;

b) методом простой итерации.

b) Написать программу, находящую корни системы линейных уравнений, на языке PascalABC:

a) методом Гаусса;

b) методом простой итерации.

Вариант 2

1. Сформулировать алгоритм нахождения корней системы линейных уравнений:

a) методом Гаусса;

b) методом простой итерации.

2. Найти корни системы линейных уравнений

$$\begin{cases} 2x_1 - 5x_2 + x_3 = -2; \\ 2x_1 + 1,2x_2 - 4,3x_3 = -1,1; \\ -6x_1 + 3,3x_2 + 2x_3 = -0,7. \end{cases}$$

с помощью MS Excel:

a) методом Гаусса;

b) методом простой итерации.

3. Написать программу, находящую корни системы линейных уравнений, на языке PascalABC:

a) методом Гаусса;

b) методом простой итерации.

Вариант 3

1. Сформулировать алгоритм нахождения корней системы линейных уравнений:

a) методом Гаусса;

b) методом простой итерации.

2. Найти корни системы линейных уравнений

$$\begin{cases} 2x_1 - 4x_2 + 1,4x_3 = -0,6; \\ x_1 + x_2 - 3x_3 = 2; \\ 2,1x_1 - x_2 - 2x_3 = 2,3. \end{cases}$$

с помощью MS Excel:

a) методом Гаусса;

b) методом простой итерации.

3. Написать программу, находящую корни системы линейных уравнений, на языке PascalABC:

a) методом Гаусса;

b) методом простой итерации.

Вариант 4

1. Сформулировать алгоритм нахождения корней системы линейных уравнений:

a) методом Гаусса;

b) методом простой итерации.

2. Найти корни системы линейных уравнений

$$\begin{cases} 1,5x_1 - 5x_2 - 2x_3 = 0; \\ x_1 + x_2 - 2x_3 = -1; \\ 5x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 3. \end{cases}$$

с помощью MS Excel:

a) методом Гаусса;

b) методом простой итерации.

3. Написать программу, находящую корни системы линейных уравнений, на языке PascalABC:

a) методом Гаусса;

b) методом простой итерации.

Время на выполнение: 2 ч.

2.1.7. Текст задания

Вариант 1

1. Сформулировать алгоритм нахождения корней системы линейных уравнений методом Зейделя.

2. Найти корни системы линейных уравнений

$$\begin{cases} x_1 - 5x_2 + 2x_3 = 1; \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = 2; \\ 1,1x_1 - x_2 - 0,5x_3 = 0,2. \end{cases}$$

с помощью MS Excel методом Зейделя.

3. Написать программу, находящую корни системы линейных уравнений, на языке PascalABC методом простой итерации.

Вариант 2

1. Сформулировать алгоритм нахождения корней системы линейных уравнений методом Зейделя.

2. Найти корни системы линейных уравнений

$$\begin{cases} 2x_1 - 5x_2 + x_3 = -2; \\ 2x_1 + 1,2x_2 - 4,3x_3 = -1,1; \\ -6x_1 + 3,3x_2 + 2x_3 = -0,7. \end{cases}$$

с помощью MS Excel методом Зейделя.

3. Написать программу, находящую корни системы линейных уравнений, на языке PascalABC методом Зейделя.

Время на выполнение: 2 ч.

2.1.8. Текст задания

Вариант 1

1. Сформулировать алгоритм интерполирования функций интерполяционным

многочленом Лагранжа.

2. Для функции, заданной таблицей:

x	0,2143	0,2572	0,3269	0,4282	0,5657
f(x)	4,3002	4,2037	4,0830	3,9946	4,0603

a) составьте интерполяционный многочлен Лагранжа. Произведите проверку полученного результата, вычислив и сопоставив узловые значения функции;

b) вычислите значения этой функции в точке 0,25, используя программу Excel.

3. Составьте программу, вычисляющую значения функции с помощью интерполяционной формулы Лагранжа на языке PascalABC.

Вариант 2

1. Сформулировать алгоритм интерполирования функций интерполяционным многочленом Лагранжа.

2. Для функции, заданной таблицей:

x	1,2214	1,3802	1,5872	1, 8571	2,2099
f(x)	16,7391	18,0820	20,0003	22,7888	26,9367

a) составьте интерполяционный многочлен Лагранжа. Произведите проверку полученного результата, вычислив и сопоставив узловые значения функции;

b) вычислите значения этой функции в точке 1,45, используя программу Excel.

3. Составьте программу, вычисляющую значения функции с помощью интерполяционной формулы Лагранжа на языке PascalABC.

Время на выполнение: 1 час.

2.1.9. Текст задания

Вариант 1

1. Сформулировать алгоритм интерполирования функций:

a) первой интерполяционной формулой Ньютона;

b) второй интерполяционной формулой Ньютона.

2. Для функции, заданной таблицей:

x	2	2,14	2,28	2,42	2,56
f(x)	1,1293	1,2814	1,4407	1,6066	1,7784

a) составьте первую и вторую интерполяционные формулы Ньютона. Произведите проверку полученного результата, вычислив и сопоставив узловые значения функции;

b) вычислите значения этой функции в точках 2,09 и 2,45, используя программу Excel.

3. На языке PascalABC составьте программу субтабулирования:

a) по первой интерполяционной формуле Ньютона;

b) по второй интерполяционной формуле Ньютона на языке PascalABC.

Вариант 2

1. Сформулировать алгоритм интерполирования функций:

a) первой интерполяционной формулой Ньютона;

b) второй интерполяционной формулой Ньютона.

2. Для функции, заданной таблицей:

x	0,5	1,01	1,52	2,03	2,54
f(x)	0,4994	1,0049	1,5025	1,9883	2,4585

a) составьте первую и вторую интерполяционные формулы Ньютона. Произведите проверку полученного результата, вычислив и сопоставив узловые значения функции;

b) вычислите значения этой функции в точках 0,8 и 2,05, используя программу Excel.

3. На языке PascalABC составьте программу субтабулирования:

a) по первой интерполяционной формуле Ньютона;

b) по второй интерполяционной формуле Ньютона на языке PascalABC.

Время на выполнение: 2 часа.

2.1.10. Текст задания

Вариант 1

1. Сформулировать алгоритм:

a) интерполирования функций кубическим сплайном;

b) экстраполирования функций.

2. Постройте кубический сплайн для функции y=f(x), заданной таблицей:

x	2	4	6	8
y	3	-2	5	-1

3. Для таблично заданной функции:

x	0,5	1,01	1,52	2,03	2,54
f(x)	1,5576	0,3570	0,0653	0,0080	0,0006

методом экстраполяции с помощью интерполяционных формул Ньютона вычислите значения функции соответственно в точках 1,61 и 1,68.

Вариант 2

1. Сформулировать алгоритм:

a) интерполирования функций кубическим сплайном;

b) экстраполирования функций.

2. Постройте кубический сплайн для функции y=f(x), заданной таблицей

x	3	5	7	9
y	5	-1	4	-3

3. Для таблично заданной функции:

x	2	2,14	2,28	2,42	2,56
f(x)	1,1293	1,2814	1,4407	1,6066	1,7784

методом экстраполяции с помощью интерполяционных формул Ньютона вычислите значения функции соответственно в точках 1,61 и 2,68.

Время на выполнение: 1 час.

2.1.11. Текст задания

Вариант 1

1. Сформулировать алгоритм нахождения приближенного значения интеграла:

a) по формуле левых прямоугольников;

b) по формуле правых прямоугольников;

c) по формуле средних прямоугольников;

2. Найти приближенное значение интеграла $I = \int\limits_{0,2}^{0,5} f(x)dx$, где $f(x) = \frac{\sin(x)}{x}$:

a) по формуле левых прямоугольников с точностью $\varepsilon = 10^{-3}$;

b) по формуле правых прямоугольников с точностью $\varepsilon = 10^{-3}$;

c) по формуле средних прямоугольников с точностью $\varepsilon = 10^{-3}$.

3. Составьте программу интегрирования на языке PascalABC:

a) по формуле левых прямоугольников;

b) по формуле правых прямоугольников;

c) по формуле средних прямоугольников.

Вариант 2

1. Сформулировать алгоритм нахождения приближенного значения интеграла:

a) по формуле левых прямоугольников;

b) по формуле правых прямоугольников;

c) по формуле средних прямоугольников;

2. Найти приближенное значение интеграла $I = \int_{0,3}^{0,8} f(x)dx$, где $f(x) = \frac{\cos(x)}{x}$:

a) по формуле левых прямоугольников с точностью $\varepsilon = 10^{-3}$;

b) по формуле правых прямоугольников с точностью $\varepsilon = 10^{-3}$;

c) по формуле средних прямоугольников с точностью $\varepsilon = 10^{-3}$.

3. Составьте программу интегрирования на языке PascalABC:

a) по формуле левых прямоугольников;

b) по формуле правых прямоугольников;

c) по формуле средних прямоугольников.

Время на выполнение: 2 часа.

2.1.12. Текст задания

Вариант 1

1. Сформулировать алгоритм нахождения приближенного значения интеграла:

a) по формуле трапеций;

b) по формуле Симпсона.

2. Найти приближенное значение интеграла $I = \int_{0,2}^{0,5} f(x)dx$, где $f(x) = \frac{\sin(x)}{x}$:

a) по формуле трапеций с точностью $\varepsilon = 10^{-3}$;

b) по формуле Симпсона с точностью $\varepsilon = 10^{-3}$;

3. Составьте программу интегрирования на языке PascalABC:

a) по формуле трапеций;

b) по формуле Симпсона.

Вариант 2

1. Сформулировать алгоритм нахождения приближенного значения интеграла:

a) по формуле трапеций;

b) по формуле Симпсона.

2. Найти приближенное значение интеграла $I=\int\limits_{0,3}^{0,8} f(x)dx$, где $f(x)=\frac{\cos(x)}{x}$:

a) по формуле трапеций с точностью $\varepsilon=10^{-3}$;

b) по формуле Симпсона с точностью $\varepsilon=10^{-3}$;

3. Составьте программу интегрирования на языке PascalABC:

a) по формуле трапеций;

b) по формуле Симпсона.

Время на выполнение: 2 часа.

2.1.13. Текст задания

Вариант 1

1. Сформулировать алгоритм решения обыкновенного дифференциального уравнения:

b) методом Эйлера;

c) усовершенствованным методом ломаных;

d) методом Эйлера-Коши.

2. Найти с помощью программы Excel приближенные значения решения обыкновенного дифференциального уравнения (ОДУ) $y'-\frac{y}{1-x^2}=x+1$ на отрезке $x\in[0;1,5]$ с шагом h=0,1 при начальном условии $y(0)=1$, используя

a) метод Эйлера;

b) усовершенствованный метод ломаных;

c) метод Эйлера-Коши.

3. Написать программу решения обыкновенного дифференциального уравнения на языке PascalABC, используя:

a) метод Эйлера;

b) усовершенствованный метод ломаных;

c) метод Эйлера-Коши.

Вариант 2

1. Сформулировать алгоритм решения обыкновенного дифференциального уравнения:

a) методом Эйлера;

b) усовершенствованным методом ломаных;

c) методом Эйлера-Коши.

2. Найти с помощью программы Excel приближенные значения решения обыкновенного дифференциального уравнения (ОДУ) $y' = x + \cos\frac{y}{\sqrt{1,5}}$ на отрезке $x \in [0,3;1,9]$ с шагом h=0,1 при начальном условии $y(0,3) = 0,9$, используя

a) метод Эйлера;

b) усовершенствованный метод ломаных;

c) метод Эйлера-Коши.

3. Написать программу решения обыкновенного дифференциального уравнения на языке PascalABC, используя:

a) метод Эйлера;

b) усовершенствованный метод ломаных;

c) метод Эйлера-Коши.

Время на выполнение: 2 часа.

2.1.14. Текст задания

Вариант 1

1. Сформулировать алгоритм решения обыкновенного дифференциального уравнения:

a) методом Эйлера с уточнением;

b) методом Рунге-Кутта четвертого порядка.

2. Найти с помощью программы Excel приближенные значения решения обыкновенного дифференциального уравнения (ОДУ) $y' - \frac{y}{1-x^2} = x + 1$ на отрезке $x \in [0;1,5]$ с шагом h=0,1 при начальном условии $y(0) = 1$, используя:

a) метод Эйлера с уточнением;

b) метод Рунге-Кутта четвертого порядка.

3. Написать программу решения обыкновенного дифференциального уравнения на языке PascalABC, используя:

a) метод Эйлера с уточнением;

b) метод Рунге-Кутта четвертого порядка.

Вариант 2

1. Сформулировать алгоритм решения обыкновенного дифференциального уравнения:

a) методом Эйлера с уточнением;

b) методом Рунге-Кутта четвертого порядка.

2. Найти с помощью программы Excel приближенные значения решения обыкновенного дифференциального уравнения (ОДУ) $y' = x + \cos\frac{y}{\sqrt{1,5}}$ на отрезке $x \in [0,3;1,9]$ с шагом h=0,1 при начальном условии $y(0,3) = 0,9$, используя:

a) метод Эйлера с уточнением;

b) метод Рунге-Кутта четвертого порядка.

3. Написать программу решения обыкновенного дифференциального уравнения на языке PascalABC, используя:

a) метод Эйлера с уточнением;

b) метод Рунге-Кутта четвертого порядка.

Время на выполнение: 2 часа.

2.1.15. Текст задания

Вариант 1

1. Сформулировать алгоритм поиска минимума функции одной переменной:

a) методом дихотомии;

b) методом золотого сечения.

2. Найти с помощью программы MS Excel минимум функции $y = 1 - x^2 e^{-x}$ на отрезке $x \in [0;5]$, используя:

a) метод дихотомии;

b) метод золотого сечения.

3. Написать программу, осуществляющую поиск минимум функции одной переменной на языке PascalABC, используя:

a) метод дихотомии;

b) метод золотого сечения.

Вариант 2

1. Сформулировать алгоритм поиска минимума функции одной переменной:

a) методом дихотомии;

b) методом золотого сечения.

2. Найти с помощью программы MS Excel минимум функции $y = 1 - x^3 e^{-x}$ на отрезке $x \in [0;5]$, используя:

c) метод дихотомии;

d) метод золотого сечения.

3. Написать программу, осуществляющую поиск минимум функции одной переменной на языке PascalABC, используя:

c) метод дихотомии;

d) метод золотого сечения.

Время на выполнение: 2 часа.

2.1.16. Текст задания

Вариант 1

1. Сформулировать алгоритм минимизации функции многих переменных:

a) методом покоординатного спуска;

b) методом наискорейшего спуска.

2. Найти с помощью программы MS Excel минимум функции $y = \frac{1}{4}x^2 + y^2 - \frac{1}{2}x + 2y + 3$, используя:

a) метод покоординатного спуска;

b) метод наискорейшего спуска.

3. Написать программу, осуществляющую поиск минимум функции многих переменных на языке PascalABC, используя:

a) метод покоординатного спуска;

b) метод наискорейшего спуска.

Вариант 2

1. Сформулировать алгоритм минимизации функции многих переменных:

a) методом покоординатного спуска;

b) методом наискорейшего спуска.

2. Найти с помощью программы MS Excel минимум функции $y = \frac{3}{4}x^2 + \frac{3}{7}y^2 - \frac{1}{2}x + 3y + 2$, используя:

a) метод покоординатного спуска;

b) метод наискорейшего спуска.

3. Написать программу, осуществляющую поиск минимум функции многих переменных на языке PascalABC, используя:

a) метод покоординатного спуска;

b) метод наискорейшего спуска.

Время на выполнение: 2 часа.

2.2. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАЧЕТА

Зачетные вопросы

1. Приближенные числа и действия над ними.
2. Приближенные значения. Абсолютная и относительная погрешность. Верные и значащие цифры.
3. Представление чисел в ЭВМ. Вычисление погрешностей арифметических действий.
4. Учет погрешностей вычислений по заданной формуле. Вычисления по правилам подсчета цифр.
5. Вычисления со строгим учетом предельных абсолютных погрешностей.
6. Вычисления по методу границ.
7. Отделение и уточнение корня уравнения методом половинного деления.
8. Метод простой итерации для решения уравнений.
9. Нахождение корня уравнения методом касательных.
10. Нахождение корня уравнения методом хорд.
11. Нахождение корня уравнения методом хорд и касательных.
12. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) численными методами. Метод Гаусса.
13. Метод простой итерации для системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).
14. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
15. Первая интерполяционная формула Ньютона.
16. Вторая интерполяционная формула Ньютона.
17. Экстраполирование функций.
18. Численное интегрирование. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса.
19. Численное интегрирование. Формулы трапеций.
20. Численное интегрирование. Формула Симпсона.
21. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Эйлера.
22. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Рунге-Кутта.
23. Численное решение задач оптимизации.
24. Поиск минимума функции одной переменной.
25. Поиск минимума функции многих переменных.

Зачетные задания

1. Составьте программу интегрирования по формуле Симпсона с использованием оценки точности методом повторного счета.

2. Функция $y = 1 - x^2 e^{-x}$ имеет единственный минимум на отрезке [0; 5]. Найдите его методом дихотомии с точностью до $1 \cdot 10^{-5}$.

3. Дан интеграл $I = \int\limits_{0,1}^{0,485} \frac{\sin(x)}{x}$. Найдите приближенное значение интеграла I по формуле трапеций и Симпсона с точностью до 10^{-3}.
4. Решите методом Эйлера дифференциальное уравнение $y' = \cos y + 3x$ с начальным значением $y(0) = 1,3$ на отрезке [0; 1], приняв шаг h=0,2.
5. Уточните корень уравнения $\sin(2x) - \ln(x) = 0$ методом половинного деления на отрезке [1,3; 1,5] с точностью до $1 \cdot 10^{-4}$.
6. Вычислите интеграл $I = \int\limits_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$ по формуле Симпсона, разделив отрезок [0; 1] на 10 равных частей. Оцените погрешность вычислений.
7. Функция $y = 1 - x^2 e^{-x}$ имеет единственный минимум на отрезке [0; 5]. Найдите его методом золотого сечения с точностью до $1 \cdot 10^{-5}$.
8. В результате пятикратных измерений периода колебаний маятника студент получил результаты (в секундах): 4,8; 5; 4,9; 4,8 и 5. Основываясь на этих результатах установите наилучшее приближение значения периода и его границы абсолютной и относительной погрешностей.
9. В результате измерения длины стола линейкой сантиметровыми делениями установлено, что значение длины находится между делениями 99 и 100 см. Укажите границы абсолютной и относительной погрешностей значений длины, если за наилучшее приближение принято ее среднее значение 99,5 см.
10. Дана функция, заданная таблицей

x	2	2,14	2,28	2,42	2,56	2,7	2,84
y	7,27	7,72	7,89	7,74	7,2	76,23	4,79

Вычислите значение этой функции в точке 2,6, используя схему ручных вычислений по интерполяционной формуле Ньютона.

11. Составьте программу интегрирования по формуле трапеций с использованием оценки точности методом повторного счета.
12. Уточните корень уравнения $\sin(2x) - \ln(x) = 0$ методом простой итерации на отрезке [1,3; 1,5] с точностью до $1 \cdot 10^{-4}$.
13. Вычислите интеграл $I = \int\limits_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$ по формуле трапеций, разделив отрезок [0; 1] на 5 равных частей. Оцените погрешность вычислений.
14. Дана функция, заданная таблицей

x	0,12	2,32	2,83	4,57	6,39
y	-4,29	0,38	2,93	3,72	1,23

Вычислите значение этой функции в точке 1,36, используя схему ручных вычислений по формуле Лагранжа.

15. Произведите указанные действия и определите абсолютные и относительные погрешности результатов (исходные числа заданы верными в строгом смысле цифрами):

$a)$ $24,37-9,18;$

$б)$ $18,437+24,9;$

$в)$ $0,65\cdot 1984$

$г)$ $8124,6/2,9$

16. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2x_1-5x_2+x_3=-2; \\ 2x_1+1,2x_2-4,3x_3=-1,1; \\ -6x_1+3,3x_2+2x_3=-0,7. \end{cases}$$

методом простой итерации с помощью программы для ЭВМ.

2.3. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно