



**ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГУМАНИТАРНЫЙ ТЕХНИКУМ ЭКОНОМИКИ И ПРАВА»**

105318, Россия, г. Москва, Ибрагимова ул., д. 31, к.1. Тел: +7(499) 166-02-27

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Учебной дисциплины

**ОП.10 Численные методы**

программы подготовки специалистов среднего звена  
по специальности

**09.02.07 Информационные системы и программирование**

**Квалификации- программист.**



Москва, 2023

ГУМАНИТАРНЫЙ ТЕХНИКУМ  
ЭКОНОМИКИ И ПРАВА

Фонд оценочных средств учебной дисциплины «Численные методы» разработан на основе:


- Приказ Минобрнауки России от 09.12.2016 N 1547 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование" (с изменениями и дополнениями от 17 декабря 2020 г., 1 сентября 2022 г.);

РАССМОТРЕН

На заседании ПЦК

«Информационные технологии»

Председатель ПЦК

 Е.В. Чегодаева

Организация-разработчик: Профессиональное образовательное учреждение  
«ГУМАНИТАРНЫЙ ТЕХНИКУМ ЭКОНОМИКИ И ПРАВА»



ГУМАНИТАРНЫЙ ТЕХНИКУМ  
ЭКОНОМИКИ И ПРАВА

# 1 Паспорт фонда оценочных средств

## 1.1 Область применения

Фонд оценочных средств предназначен для проверки результатов освоения учебной дисциплины ОП.10 «Численные методы» образовательной программы среднего профессионального образования (далее – ОП СПО) – программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ) по специальности СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование.

## 1.2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина «Численные методы» относится к общепрофессиональному циклу основной программы.

## 1.3 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся 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 обучающийся 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.

В результате освоения дисциплины обучающийся осваивает основные компетенции:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста; профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.1. Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием.

ПК 1.2. Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием.

ПК 1.5. Осуществлять рефакторинг и оптимизацию программного кода.



## 1.4 Промежуточная аттестация по дисциплине

### 1.4.1 Критерии и шкала оценивания результатов тестирования

№ п/п	Тестовые нормы, % правильных ответов	Оценка
1	90-100 %	отлично
2	75-89 %	хорошо
3	50-74 %	удовлетворительно
4	менее 50 %	неудовлетворительно

### 1.4.2 Критерии и шкала оценивания результатов выполнения практической работы

В процессе выполнения практической работы каждый студент составляет индивидуальный отчет, который включает цели и задачи работы, практическую часть и выводы. Выводы должны четко формулировать основные результаты работы.

Оценка **«отлично»** выставляется, если студент активно работает в течение практического занятия, дает полные ответы на вопросы в соответствии с планом практической работы, показывает глубокое владение теоретическим материалом, знание соответствующей литературы, проявляет умение самостоятельно и аргументированно излагать материал, анализировать явления и факты, делать самостоятельные обобщения и выводы, правильно выполняет учебные задачи, не допуская более одной арифметической ошибки или описки.

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии соблюдения следующих требований: студент активно работает в течение практического занятия, вопросы освещены полно, изложения материала логическое, обоснованное фактами, со ссылками на соответствующие нормативные документы и литературные источники, освещение вопросов завершено выводами, студент обнаружил умение анализировать факты и события, а также выполнять учебные задания. Но в ответах допущены неточности, некоторые незначительные ошибки, имеет место недостаточная аргументированность при изложении материала, четко выраженное отношение студента к фактам и событиям или допущены 1-2 арифметические и 1-2 логические ошибки при решении задач.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется в том случае, когда студент в целом овладел общей сутью вопросов по данной теме, обнаруживает знание лекционного материала, законодательства и учебной литературы, пытается анализировать факты и события, делать выводы и решать задачи. Но на занятии ведет себя пассивно, отвечает только по вызову преподавателя, дает неполные ответы на вопросы, допускает грубые ошибки при освещении теоретического материала или 3-4 логических ошибок при решении специальных задач.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется в случае, когда студент не отвечает на поставленные вопросы или они освещены неправильно, бессистемно, с грубыми ошибками, отсутствуют понимания основной сути вопросов, обнаружено неумение делать выводы и обобщения, решать учебные задачи.



### 1.5 Этапы формирования компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы, темы дисциплины	Формируемые компетенции	Вид аттестации	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Элементы теории погрешностей	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2., ПК 1.5.		Контрольная работа
2	Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2., ПК 1.5		
3	Решение систем линейных алгебраических уравнений	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2., ПК 1.5		
4	Интерполирование и экстраполирование функций	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2., ПК 1.5		
5	. Численное интегрирование	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2., ПК 1.5		
6	Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2., ПК 1.5		



## 2. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 2.1 Оценочные средства для текущего контроля

#### Тест № 1

**1. Величина  $\Delta a := |A - a|$  называется**

- а) погрешность метода;
- б) погрешность округления;
- в) абсолютная погрешность;
- г) относительная погрешность.

**2. Величина  $\delta := \frac{\Delta a}{|a|}$  называется**

- а) погрешность метода;
- б) погрешность округления;
- в) абсолютная погрешность;
- г) относительная погрешность.

**3. Цифра числа называется верной (в широком смысле), если абсолютная погрешность этого числа не превосходит \_\_\_\_\_ разряда, в котором стоит цифра**

- а) единицы;
- б) десятка;
- в) сотни;
- г) тысячи.

**4.  $a=2,91385$ ,  $\Delta a=0,0097$ . В числе  $a$  верны в широком смысле цифры**

- а) 0,9,7;
- б) 2,9,1;
- в) 2,9,1,3;
- г) 0,0,90,7.

**5. цифрами числа являются все цифры в его правильной записи, начиная с первой ненулевой слева**

- а) правильными;
- б) верными;
- в) сомнительными;
- г) значащими.

**6. Погрешность, обусловленная неточностью задания числовых данных, входящих в математическое описание задачи**

- а) неустранимая погрешность;
- б) погрешность метода;
- в) вычислительная погрешность;
- г) результирующая погрешность.

**7. Погрешность, являющаяся следствием несоответствия математического описания задачи реальной действительности**

- а) неустранимая погрешность;
- б) погрешность метода;
- в) вычислительная погрешность;
- г) результирующая погрешность.



**8. Погрешность, связанная со способом решения поставленной математической задачи**

- а) неустраняемая погрешность;
- б) погрешность метода;
- в) вычислительная погрешность;
- г) результирующая погрешность.

**9. Погрешность обусловлена необходимостью выполнения арифметических операций над числами, усеченными до количества разрядов, зависящего от применяемой вычислительной техники.**

- а) неустраняемая погрешность;
- б) погрешность метода;
- в) вычислительная погрешность;
- г) результирующая погрешность.

**10. Абсолютная погрешность округления с избытком числа 1,8 до целых равна**

- а) 0;
- б) 0,2;
- в) -0,2;
- г) 0,1.

**11. Известно, что  $\pi = 3,14\dots$ . Точность приближенного равенства  $\pi \approx 3,14$  равна:**

- а)  $3,14 \pm 0,01$ ;
- б) 3,14;
- в) 0,01;
- г)  $3,14 \pm 0,1$ .

**12. Известно, что 0,111 является приближенным значением для  $\frac{1}{9}$ . Относительная погрешность этого приближения равна:**

а)  $\frac{1}{9000}$  ;

б)  $\frac{1}{999}$  ;

в)  $\frac{1}{900}$  ;

г)  $\frac{1}{9999}$  .



Ключ к тесту:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
в	г	а	б	г	а	а	б	в	б	а	б

11-12 – «отлично»

9-10 – «хорошо»

7-8 – «удовлетворительно»

Ниже 7 – «неудовлетворительно»

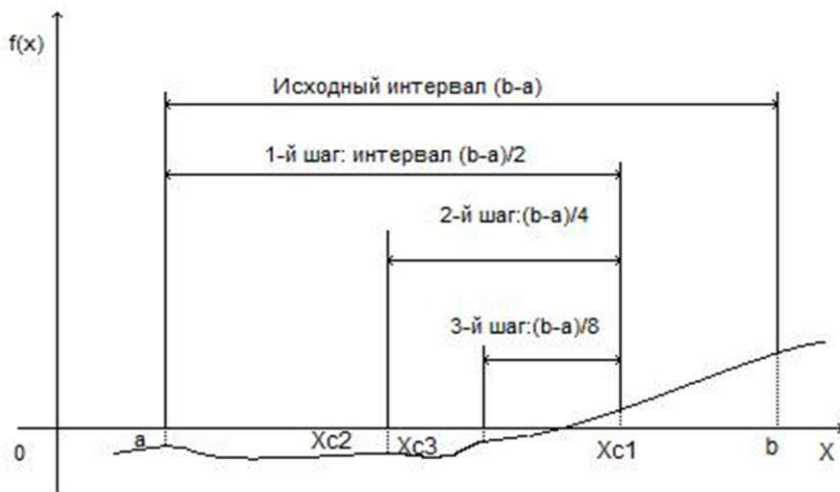
Тест № 2

1. Отделить корень уравнения  $\cos x = 2x$ .

- а)  $[-1;1]$ ;
- б)  $[0;1]$ ;
- в)  $[1;2]$ ;
- г)  $[2;3]$ .

2. На рисунке изображен численный метод уравнений:

- а) метод деления отрезка
- б) метод хорд;
- в) метод касательных;
- г) метод интегриций.



3. Метод, который приводит к решению алгебраических уравнений за конечное число арифметических операций, называется:

- а) итерационный метод;
- б) прямой метод;
- в) метод хорд;
- г) метод касательных.





4. Метод, в котором точное решение может быть получено лишь в результате бесконечного повторения единообразных действий, называется:

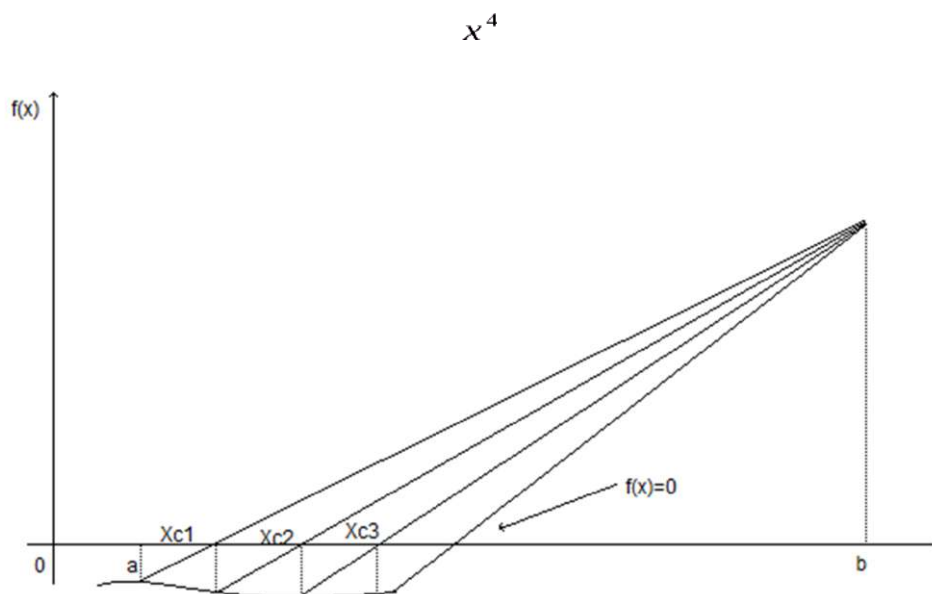
- а) итерационный метод;
- б) прямой метод;
- в) метод хорд;
- г) метод касательных.

5. В методе итераций процесс итераций продолжается до тех пор, пока для двух последовательных  $X_{n-1}$  приближений и  $X_n$  не будет обеспечено выполнение неравенства ( $E$  – точность вычислений):

- а)  $|X_n - X_{n-1}| < E$ ;
- б)  $|X_n - X_{n-1}| \geq E$ ;
- в)  $|X_n - X_{n-1}| \leq E$ ;
- г)  $|X_n - X_{n-1}| > E$ .

6. На рисунке изображен метод:

- а) метод хорд;
- б) метод касательных;
- в) метод половинного деления;
- г) метод итераций.



7. Методом Ньютона найти корень уравнения  $x^4 - 2x - 4 = 0$  с точностью до 0,01.

- а. 15,83;
- б. 15,74;
- в. 1,64;
- г. 1,57



8. Если функция  $f(x)$  представляет собой многочлен, то уравнение  $f(x) = 0$  называется:

- а. трансцендентным;
- б. алгебраическим;
- в. линейным;
- г. комбинированным.

Ключ к тесту:

1	2	3	4	5	6	7	8
б	а	б	а	в	а	в	б

8 – «отлично»

6-7 – «хорошо»

5 – «удовлетворительно»

Ниже 5 – «неудовлетворительно»

### Тест № 3

1. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ ,  $\det(AB)$  равен

а) -2;

б) 13;

в) -6,5;

г) -26.

2. Дана матрица  $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 4 & 3 & 1 \\ 6 & -13 & 6 \end{pmatrix}$ . LU-разложение матрицы A:

1.  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 0 \\ 3 & -2 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 5 & -1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ ;

2. •;

3.  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 5 & 0 \\ 3 & -2 & 1 \end{pmatrix} \cdot$ ;

4.  $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 2 & 5 & -1 \\ 3 & -2 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$



3. Для того, что бы применить метод Зейделя к решению СЛАУ  $Ax=b$  с квадратной невырожденной матрицей  $A$ , необходимо предварительно преобразовать эту систему к виду:

1.  $x=Bx+c$ ;
2.  $x=AX-b$ ;
3.  $x=AX+c$ ;
4.  $x=Bx+b$ .

4. Этот метод основан на предположении, что искомые неизвестные связаны рекуррентным соотношением

$$x_i = \alpha_{i+1}x_{i+1} + \beta_{i+1} ;$$

5. метод Зейделя;
6. метод Гаусса;
7. метод итераций;
8. метод прогонки.

5. Метод последовательного исключения переменных:

1. метод Зейделя;
2. метод Гаусса;
3. метод итераций;
4. метод прогонки.

6. Определитель матрицы равен произведению всех ..... при ее преобразовании методом Гаусса.

1. ведущих элементов;
2. элементов главной диагонали;
3. ненулевых элементов;
4. элементов, отличных от нуля.

7. Дана матрица  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ . Методом Гаусса найдены элементы  $a_{22}^{(1)}$  и  $a_{23}^{(1)}$ , которые равны: 1.

2 и 1;

2. 5 и -1;
3. 4 и 2;
4. -1 и 1;

8. Основная идея метода заключается в том, что при вычислении  $(k+1)$ -го приближения неизвестной учитываются уже вычисленные ранее  $(k+1)$ -е приближения ( $x_1, x_2, \dots, x_{i-1}$ ).

1. матричный метод;
2. метод Крамера;
3. метод Гаусса;
4. метод Зейделя.



**9.Метод используется для решения систем линейных алгебраических уравнений, нахождения обратной матрицы, нахождения координат вектора в заданном базисе, отыскание ранга матрицы.**

- 1.матричный метод;
- 2.метод Крамера;
- 3.метод Жордана-Гаусса;
- 4.метод Зейделя.

**10.К приближенным методам решения систем линейных уравнений относятся:**

- 1.метод Крамера;
- 2.метод Гаусса;
- 3.метод простой итерации;
- 4.матричный метод.

**Ключ к тесту:**

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
г	а	а	г	б	а	б	г	в	в

**9-10 – «отлично»**

**8 – «хорошо»**

**7– «удовлетворительно»**

**Ниже 7 – «неудовлетворительно»**

#### Тест № 4

1. Приближенное значение интеграла  $\int_0^5 x dx$  (полагая  $n=5$ ), вычисленное по формуле левых прямоугольников, равно:

1. 15;
2. 5;
3. 12,5;
4. 10.

2. Используя метод левых прямоугольников вычислен определенный

интеграл  $\int_1^9 \frac{dx}{x+2}$  (полагая  $n=4$ ), который приблизительно равен:1.

- 1,5744;
2. 1,6024;
3. 1,1053;
4. 1,7845.

3.  $S = \int_a^b f(x) dx \approx \frac{b-a}{6n} (y_0 + 4y_1 + 2y_2 + \dots + 4y_{2n-1} + y_{2n})$

1. метод Симпсона;



2. метод трапеций;
3. формула левых прямоугольников;
4. формула правых прямоугольников.

4.  $S \approx \int_a^b f(x)dx \approx h \left( \frac{y_0 + y_n}{2} + y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1} \right)$

1. метод прямоугольников;
2. метод трапеции;
3. метод парабол;
4. метод Симпсона.

5. Приближенное значение интеграла трапеции, равно:

$$\int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$$

при n=4, вычисленное по формуле

1. 0,783;
2. 0,5;
3. 0,645;
4. 0,812.

6. Приближенное значение интеграла при h=0,25, вычисленное по формуле Симпсона, равно:

1. 0,782;
2. 0,702;
3. 0,5;
4. 0,645.

7.  $\int_a^b f(x)dx \approx (b-a) \sum_{i=1}^n y_i H_i$

1. формула Гаусса;
2. формула Ньютона—Котеса;
3. формула Симпсона;
4. формула Лагранжа.

8. Традиционно при получении квадратных формул Гаусса в исходном интеграле выполняется замена переменной, переводящая интеграл по отрезку [a;b] в интеграл по отрезку:

1. [b;a];
2. [-1;1];
3. [0;1];
4. [1;2].

9. Система позволяет благодаря графическим возможностям проиллюстрировать геометрический смысл интеграла

1. Match Cad;



2. Derive;
3. Mathematica;
4. Maple.

10.  $S \approx h \sum_{i=0}^{n-1} y \left( x_i + \frac{h}{2} \right)$

1. метод трапеции;
2. метод левых прямоугольников;
3. метод правых прямоугольников;
4. метод средних прямоугольников.

**Ключ к тесту:**

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>г</b>	<b>а</b>	<b>а</b>	<b>б</b>	<b>а</b>	<b>а</b>	<b>б</b>	<b>б</b>	<b>а</b>	<b>г</b>

**9-10 – «отлично»**

**8 – «хорошо»**

**7– «удовлетворительно»**

**Ниже 7 – «неудовлетворительно»**

**Проверка выполнения практических работ.**

Контрольная работа проводится с целью контроля усвоенных умений и знаний и последующего анализа типичных ошибок и затруднений студентов в конце изучения темы или раздела

**Содержание письменной практической работы** определяется в соответствии с ФГОС специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, рабочей программой дисциплины «Численные методы» для специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

**Принципы отбора содержания практической работы:**

• ориентация на требования к результатам освоения учебной дисциплины «Численные методы», представленным в рабочей программе учебной дисциплины «Численные методы»:

**уметь:**

- выполнять действия с приближенными числами;
- решать уравнения методом половинного деления и итераций;
- решать уравнения методом секущих и хорд;
- решать системы линейных уравнений методом Гаусса и методом Зейделя;
- выполнять задачи отделения корней уравнений, методом половинного деления с помощью MS Excel и на языке Turbo Pascal.

**знать:**

- классификацию погрешностей результата численного решения задачи;
- способы приближенных вычислений по заданной формуле;
- методы половинного деления, итераций, метод Ньютона, секущих и хорд;
- методы решения систем уравнений численными методами (метод Гаусса и метод Зейделя).

**3 Структура письменной практической работы**

Письменная работа содержит 5 заданий.

Варианты работы равноценны по трудности, одинаковы по структуре, параллельны по расположению заданий: под одним и тем же порядковым номером во всех вариантах письменной контрольной работы находится задание, проверяющее один и тот же элемент

содержания.

### **Система оценивания письменной практической работы**

Для получения оценки «5» необходимо решить верно все пять заданий; оценки «4» - любые четыре задания; оценки «3» - любые три задания. Решение менее трех заданий оценивается оценкой «2».

### **Время выполнения письменной контрольной работы**

На выполнение контрольной работы отводится 90 минут.

## **2.2 Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Письменная контрольная работа содержит 8 заданий.

Задания письменной экзаменационной работы предлагаются в традиционной форме (решение задач).

Варианты работы равноценны по трудности, одинаковы по структуре, параллельны по расположению заданий: под одним и тем же порядковым номером во всех вариантах письменной экзаменационной работы находится задание, проверяющее один и тот же элемент содержания.

### **Система оценивания письменной зачетной работы**

Для получения оценки «5» необходимо решить верно любые семь или все восемь заданий; оценки «4» - любые 5-6 заданий; оценки «3» - любые четыре задания. Решение менее четырёх заданий оценивается оценкой «2».

### **Время выполнения письменной зачетной работы**

На выполнение контрольной работы отводится 120 минут.

### **Вариант 1.**

1. Определить, какое равенство точнее:

2. Округлить сомнительные цифры числа, оставив верные знаки и определить абсолютную погрешность результата: 23, 3748;

3. Найти предельные абсолютную и относительную погрешности приближенного числа, все цифры которого по умолчанию верные: 0,645.

4. Для заданного уравнения  $f(x) = 0$  найти один из его корней методами дихотомии, итераций; достичь точности  $10^{-2}$  методом дихотомии и  $10^{-3}$  методом итераций: .

5. Для заданного уравнения  $f(x) = 0$  найти один из его корней методами Ньютона, хорд и секущих; достичь точности  $10^{-3}$ : .

6. Решить систему линейных уравнений методом простой итерации (методом Гаусса) с точностью :

$$\begin{cases} x_1 = 0.32x_1 - 0.23x_2 + 0.41x_3 - 0.06x_4 + 0.67, \\ x_2 = 0.18x_1 + 0.12x_2 - 0.33x_3 - 0.88, \\ x_3 = 0.12x_1 + 0.32x_2 - 0.05x_3 + 0.67x_4 - 0.18, \\ x_4 = 0.05x_1 - 0.11x_2 + 0.09x_3 - 0.12x_4 + 1.44. \end{cases}$$

7. Для функции  $f(x)$ , заданной в виде таблицы в пяти узлах  $x_i$ ,  $i = 0$ ,

1, 2, 3, 4, найти значения ее 1-й и 2-й производных в первых трех узлах, используя формулы численного дифференцирования.

$x_i$	$y_i$
1.25	4.828 35
1.27	4.844 18
1.29	4.859 89
1.31	4.875 23
1.33	4.863 31

8. Для функции  $f(x)$ , заданной таблично в пяти узлах  $x_i$ ,  $i = 0, 1, 2, 3, 4$ , приближенно вычислить определенный интеграл на отрезке  $[x_0 ; x_4]$ , используя формулы Ньютона-Котеса, прямоугольников, трапеций и Симпсона.

$x_i$	$y_i$
13.5	4.90583
13.7	4.92007
13.9	4.93459
14.1	4.94882
14.3	4.96571

### Вариант 2.

1. Определить, какое равенство точнее:
2. Округлить сомнительные цифры числа, оставив верные знаки и определить абсолютную погрешность результата: 0,088748;
3. Найти предельные абсолютную и относительную погрешности приближенного числа, все цифры которого по умолчанию верные: 71,385.
4. Для заданного уравнения  $f(x) = 0$  найти один из его корней методами дихотомии, итераций; достичь точности  $10^{-2}$  методом дихотомии и  $10^{-3}$  методом итераций: .
5. Для заданного уравнения  $f(x) = 0$  найти один из его корней методами Ньютона, хорд и секущих; достичь точности  $10^{-3}$ : .
6. Решить систему линейных уравнений методом Зейделя с точностью :
 
$$\begin{cases} 3.2x_1 - 11.5x_2 + 3.8x_3 = 2.8, \\ 0.8x_1 + 1.3x_2 - 6.4x_3 = -6.5, \\ 2.4x_1 + 7.2x_2 - 1.2x_3 = 4.5. \end{cases}$$
7. Для функции  $f(x)$ , заданной в виде таблицы в пяти узлах  $x_i$ ,  $i = 0, 1, 2, 3, 4$ , найти значения ее 1-й и 2-й производных в первых трех узлах, используя формулы численного дифференцирования.

$x_i$	$y_i$
0.145	4.97674
0.147	4.99043
0.149	5.00391
0.151	5.01730
0.153	5.03207

8. Для функции  $f(x)$ , заданной таблично в пяти узлах  $x_i$ ,  $i = 0, 1, 2, 3, 4$ , приближенно вычислить определенный интеграл на отрезке  $[x_0; x_4]$ , используя формулы Ньютона-Котеса, прямоугольников, трапеций и Симпсона.

$x_i$	$y_i$
0.349	0.34196
0.350	0.34290
0.351	0.34384
0.352	0.34478
0.353	0.34488

