

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РД  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РД  
«КОЛЛЕДЖ ЭКОНОМИКИ И ПРАВА»**

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора по учебной работе  
 А.Л. Джалилова  
подпись ФИО  
« 2 » 09 2023 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**ОП.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

**специальность 09.02.07 «Информационные системы и программирование»**

**Дербент 2023**

Организация – разработчик:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение РД «Колледж экономики и права»

Разработчики:

Агарагимов М.Ю., преподаватель экономических дисциплин ГБПОУ РД «КЭиП»

Одобрена на заседании цикловой (предметной) комиссии профессиональных дисциплин и модулей по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование»

Протокол № 1 от « 28 » 08 2023 г.

Председатель комиссии  / Гюльмагомедов Т.Х. /

# 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.

### **Воспитательная работа:**

- освоение обучающимися ценностно-нормативного и деятельностнопрактического аспекта отношений человека с человеком, патриота с Родиной, гражданина с правовым государством и гражданским обществом, человека с природой, с искусством и т.д.;
- вовлечение обучающегося в процессы самопознания, самопонимания, содействие обучающимся в соотнесении представлений о собственных возможностях, интересах, ограничениях с запросами и требованиями окружающих людей, общества, государства;
- помощь в личностном самоопределении, проектировании индивидуальных образовательных траекторий и образа будущей профессиональной деятельности, поддержка деятельности обучающегося по саморазвитию;

- овладение обучающимся социальными, регулятивными и коммуникативными компетенциями, обеспечивающими ему индивидуальную успешность в общении с окружающими, результативность в социальных практиках, в процессе сотрудничества со сверстниками, старшими и младшими

#### 1.4 Промежуточная аттестация по дисциплине

Форма промежуточной аттестации по УД «ОП.10 Численные методы»:

III (II) курс 5(3) семестр – контрольная работа.

#### 1.5 Перечень оценочных средств, используемых для текущей аттестации

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Собеседование, устный опрос	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по текущим темам
2	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Тест № 1,2,3,4
3	Практическая работа	Деятельность, направленная на углубление применения, развития теоретических знаний в комплексе с формированием необходимых для этого умений и навыков	Практическая работа № 1-11

## 1.6 Шкала оценки образовательных достижений

### 1.6.1 Критерии и шкала оценивания ответов на устные вопросы

№ п/п	Критерии оценивания	Оценка
1	Студент показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, владеет терминологическим аппаратом; умеет объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делает выводы и обобщения, дает аргументированные ответы, приводит примеры; свободно владеет монологической речью, его ответ отличается логичностью, последовательностью, а также глубиной и полнотой раскрытия темы	отлично
2	Студент обнаруживает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, владеет терминологическим аппаратом; умеет объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делает выводы и обобщения, дает аргументированные ответы, приводит примеры, свободно владеет монологической речью, его ответ отличается логичностью, последовательностью, а также глубиной и полнотой раскрытия темы, однако допускается одна – две неточности в ответе	хорошо
3	Студент показывает знания основных вопросов теории, но дает недостаточно аргументированные ответы и примеры, недостаточно свободно владеет монологической речью, навыки анализа явлений, процессов слабо сформированы. Его ответ свидетельствует в основном о знании процессов изучаемой предметной области, но отличается недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, логичностью и последовательностью. Допускается несколько ошибок в содержании ответа	удовлетворительно
4	Ответ студента показывает незнание процессов изучаемой предметной области, отличается неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа	неудовлетворительно

### 1.6.2 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

### 1.6.3 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 логичное, 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.

### 1.7 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.	Практическая работа № 1,2,3 Тест № 1	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.	Практическая работа № 4,5,6 Тест № 2	
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.	Практическая работа №7 Тест № 3	

4	Интерполирование и экстраполирование функций	ОК 01,ОК 02,ОК 03,ОК 04,ОК	Практическая работа № 4	
№ п/п	Контролируемые разделы, темы дисциплины	Формируемые компетенции	Вид аттестации	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
		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.	Практическая работа № 8, 9 Тест № 4	
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.	Практическая работа № 10,11	

## 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.

$$\delta = \frac{\Delta a}{|a|}$$

2. Величина  $\delta$  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) неустранимая 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) неустранимая 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  $\pi = 3,14$ : 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»**

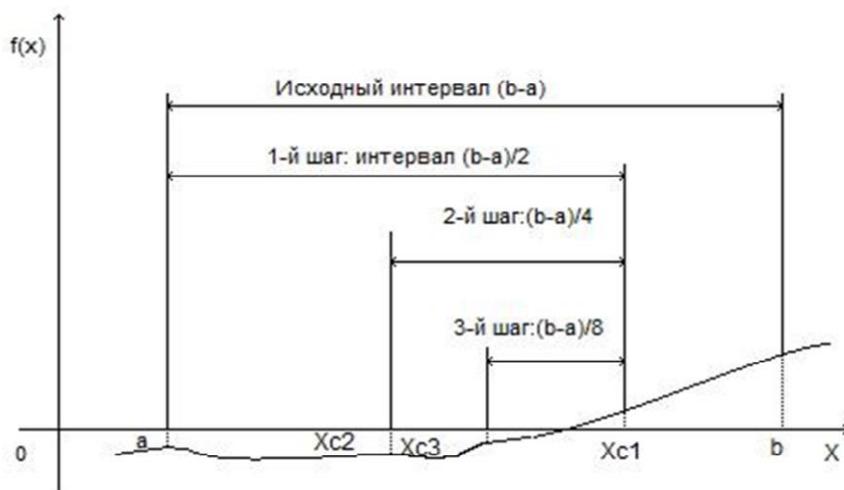
### Тест № 2

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 интеграций.



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.

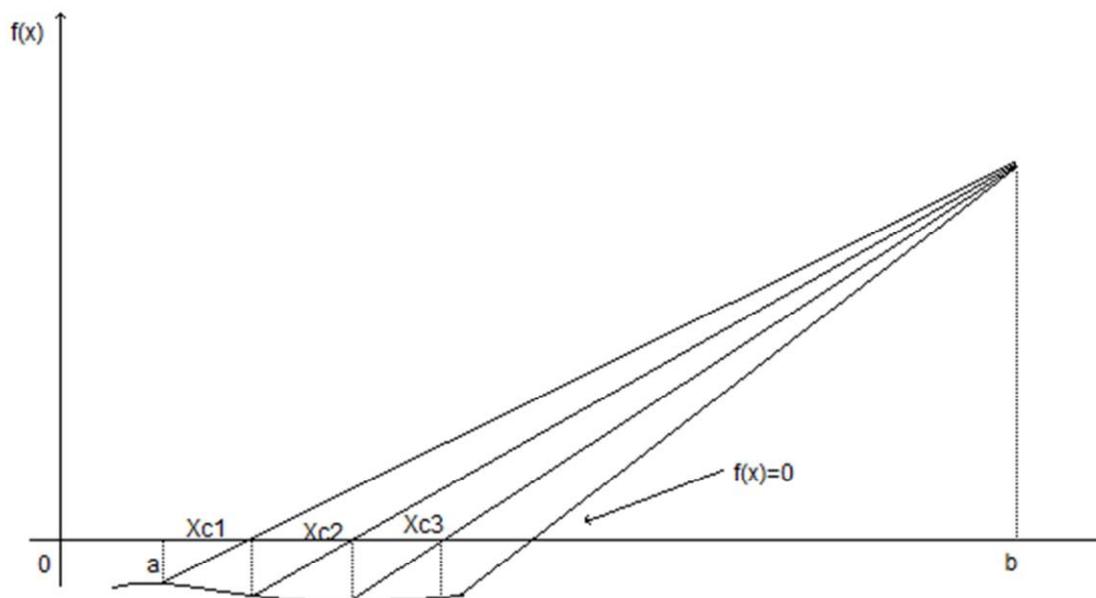
5. В методе итераций процесс итераций продолжается до тех пор, пока для двух

последовательных приближений  $x_{n-1}$  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 рисунки изображен метод:

1. метод хорд;
2. метод касательных; 3. метод половинного деления; 4. метод итераций.



7. Методом Ньютона найти корень уравнения  $x^4 - 2x - 4 = 0$  с точностью до 0,01: 1. 15,83;  
 2. 15,74;  
 3. 1,64;  
 4. 1,57.
8. Если функция  $f(x)$  представляет собой многочлен, то уравнение  $f(x) = 0$  называется:  
 1. трансцендентным;  
 2. алгебраическим;  
 3. линейным;  
 4. 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

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$$

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:

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

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

2.  $\bullet$ ;

$$\begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 2 & 5 & -1 \\ 3 & -2 & 1 \end{pmatrix} \bullet \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

3.

4.

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

1. метод Зейделя;

2. метод Гаусса; 3. метод итераций;

4. метод прогонки.

5. Метод последовательного исключения переменных:

1. метод Зейделя;

2. метод Гаусса;

3. метод итераций;

г) 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  $A=$  . 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>
<b>г</b>	<b>а</b>	<b>а</b>	<b>г</b>	<b>б</b>	<b>а</b>	<b>б</b>	<b>г</b>	<b>в</b>	<b>в</b>

**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  $\int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$  при  $n=4$ , вычисленное по формуле трапеции, равно:

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.
5. Ключ к тесту:

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

**9-10 – «отлично»**

**8 – «хорошо»**

**7– «удовлетворительно»**

**Ниже 7 – «неудовлетворительно»**

#### Список практических работ:

*Практическая работа № 1.* Действия с приближенными числами.

*Практическая работа №2.* Численное решение уравнений методом половинного деления и итераций.

*Практическая работа №3* Численное решение уравнений методом секущих и хорд.

*Практическая работа №4.* Решение систем линейных уравнений методом простой итерации.

*Практическая работа №5.* Решение систем линейных уравнений методом Зейделя.

*Практическая работа №6.* Интерполирование функций.

*Практическая работа №7.* Численное дифференцирование.

*Практическая работа №8.* Численное интегрирование с помощью формул прямоугольников и трапеций.

*Практическая работа №9.* Численное интегрирование с помощью формул Симпсона, Ньютона-Котеса и Гаусса.

*Практическая работа №10.* Метод последовательного дифференцирования.

*Практическая работа №11* Численное решение дифференциальных уравнений.

#### **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  $x_i$ ,  $i = 0, 1, 2, 3, 4$ ,

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	4.82835
1.27	4.84418
1.29	4.85989
1.31	4.87523
1.33	4.86331

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  $x_i$ ,  $i = 0, 1, 2, 3, 4$ ,

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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 133600552358087161194895262509558337786447861787

Владелец Гайдаров Насир Алиевич

Действителен с 22.03.2024 по 22.03.2025