

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Нововоронежский политехнический колледж –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(НВПК НИЯУ МИФИ)

ОДОБРЕН
Методическим советом
Протокол № 12 от «22» марта 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

специальность

09.02.07 «ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ»

Квалификация выпускника: **программист**

Форма обучения: **очная**

г. Нововоронеж

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.);

Организация-разработчик: Нововоронежский политехнический институт - филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ».

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 деятельностно-практического 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 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.

1.7 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.

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) 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 $\pi = 3,14\dots$. 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].

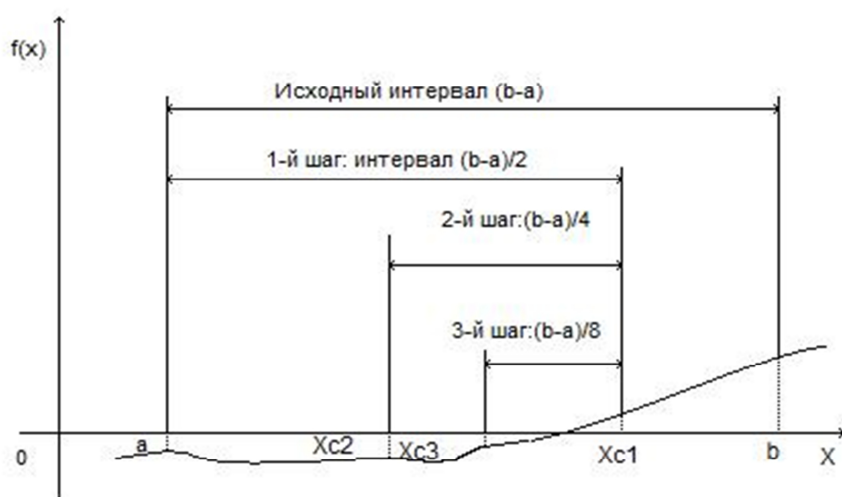
2. На рисунке изображен численный метод уравнений:

а) метод деления отрезка

б) метод хорд;

в) метод касательных;

г) метод 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:

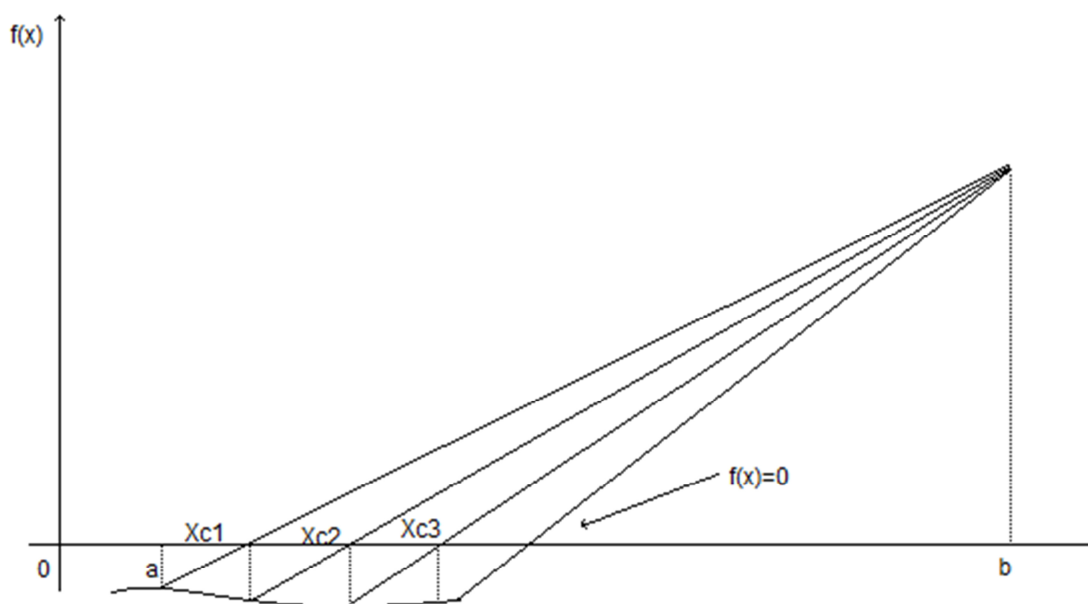
- а) итерационный метод;
- б) прямой метод;
- в) метод хорд;
- г) метод касательных.

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

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

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 $a^{(1)}_{22}$ и $a^{(1)}_{23}$, 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:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
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 $\int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$ 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 от деления 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 четырех 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 метода-

ми 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	4.82835
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, 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