ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«БАШКИРСКИЙ ЭКОНОМИКО-ЮРИДИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ» (БЭК)

УТВЕРЖДЕНО:
Заместитель директора
по учебной и методической
работе

__________ / И.М. Ситдиков /

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
Численные методы

Программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности
09.02.07 Информационные системы и программирование

2023

Комплект контрольно-измерительных материалов учебной дисциплины разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 09.02.07 Информационные системы и программирование

ОДОБРЕНО:
ПМК Компьютерных технологий
Протокол № 7
от « 20 » марта 2023г.
Председатель предметно-методической комиссии
________ / Ю.В. Жаркова /

Разработчик: Шумакова В.П., преподаватель высшей категории

СОДЕРЖАНИЕ

1 Паспорт комплекта контрольно-измерительных материалов

1.1 Область применения комплекта контрольно-измерительных материалов

Контрольно-измерительные материалы (КИМ) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОП.10 «Численные методы»

КИМ включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

Учебная дисциплина ОП.10 «Численные методы» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Учебная дисциплина ОП.10 «Численные методы» обеспечивает формирование общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии следующих общих и профессиональных компетенций:

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

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.

ПК 11.1. Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных.

1.2 Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Комплект контрольно-измерительных материалов предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины.

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований и т.д.

2 Оценка освоения учебной дисциплины

Предметом измерения служит объем умений и знаний, полученных при реализации программы по дисциплине ОП.10 «Численные методы», направленный на формирование предусмотренных ФГОС общих компетенций.

<table>
<tr><th>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</th><th>Критерии оценки</th><th>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</th></tr>
<tr><td colspan="3">Умения:</td></tr>
<tr><td>- -использовать основные численные методы решения математических задач</td><td rowspan="6">«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 предусмот-</td><td>Наблюдение за выполнением практических заданий № 2-13
Оценка выполнения практических заданий № 2-13.
Выполнение индивидуальных заданий различной сложности
Зачет</td></tr>
<tr><td>- выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи</td><td>Наблюдение за выполнением практических заданий № 10
Оценка выполнения практических заданий № 10</td></tr>
<tr><td>-давать математические характеристики точности исходной информации</td><td>Наблюдение за выполнением практических заданий № 1-7
Оценка выполнения практических заданий № 1-7</td></tr>
<tr><td>-оценивать точность полученного численного решения</td><td>Наблюдение за выполнением практических заданий № 8-10
Оценка выполнения практических заданий № 8-10.
Выполнение индивидуальных заданий различной сложности</td></tr>
<tr><td>-разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.</td><td>Наблюдение за выполнением практических заданий № 3-10.
Оценка выполнения практических заданий № 3-10.
Выполнение индивидуальных заданий различной сложности</td></tr>
<tr><td>Знания:</td><td></td></tr>
</table>

-методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительных машин (ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;	ренных 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.	Оценка выполнения тестовых заданий. Дифференцированный зачет
-методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.		Оценка выполнения тестовых заданий. Дифференцированный зачет

3 Методическое обеспечение наполняемости контрольно-измерительных материалов

3.1 Вопросы для подготовки к дифференцированному зачету

1. Приближенные числа. И действия с ними.
2. Абсолютная и относительная погрешности.
3. Правила приближения числа.
4. Учет погрешностей в арифметических действиях.
5. Погрешность функций.
6. Метод деления отрезка пополам.
7. Интерполяция.
8. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
9. Линейная интерполяция.
10. Минимизация оценки погрешности интерполяции.
11. Многочлены Чебышева.
12. Интерполяция с равноотстоящими узлами.
13. Численное дифференцирование.
14. Применение интерполяционных многочленов Ньютона.
15. I интерполяционная формула Ньютона.
16. II интерполяционная формула Ньютона.
17. Сходства и различия I и II интерполяционной формулы Ньютона.
18. Сплайны.
19. Равномерные приближенные функции.
20. Способы нахождения многочленов.
21. Метод наименьших квадратов.
22. Формула Симпсона.
23. Правило Рунге.
24. Метод Монте-Карло.
25. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.
26. Метод Гаусса.

27. Прямой ход решения ЗЛА методом Гаусса.
28. Обратный ход решения ЗЛА методом Гаусса.
29. Метод простых итераций.
30. Метод Зейделя.
31. Метод прогонки.
32. Метод итераций.
33. Метод касательных.
34. Разностный метод.
35. Основные понятия теории разностных схем.
36. Уравнения первого порядка.
37. Уравнение Пуассона.
38. Задача Дирихле для уравнения Пуассона.

3.2 База тестового материала для дифференцированного зачета

1) Методы, в которых решение получают за конечное число арифметических действий -:

а) прямые методы;

б) итерационные методы;

в) вероятностные методы;

г) численные методы.

2) Деление отрезка на две части так, чтобы отношение большей части ко всему отрезку равнялось отношению меньшей части к большей – суть метода:

а) дихотомии;

б) хорд;

в) секущих;

г) золотого сечения.

3) На отрезке $[a,b]$ имеется по крайней мере один корень, если:

а) на отрезке $[a,b]$ функция непрерывна и $f(a)\cdot f(b)\langle 0$;

б) на отрезке $[a,b]$ функция непрерывна и $f(a)\cdot f(b)\rangle 0$;

в) функция на концах отрезка $[a,b]$ принимает разные знаки;

г) функция на концах отрезка $[a,b]$ принимает одинаковые знаки.

4) Если $f(a)\cdot f(b)\langle 0$ и производная функции $f(x)$ сохраняет знак строго больше нуля или строго меньше нуля, то:

а) на отрезке $[a,b]$ нет корней;

б) на отрезке $[a,b]$ бесконечное множество корней;

в) на отрезке $[a,b]$ имеется единственный корень;

г) на отрезке $[a,b]$ четное количество корней.

5) Метод Рунге-Кутта четвертого порядка – это метод:

а) решения уравнений с одной переменной;
б) решения дифференциальных уравнений;
в) решения систем линейных уравнений;
г) нахождения экстремума функции многих переменных.

6) Линеаризация функции – это:
а) определение достаточно малых промежутков функции;
б) разложение функции в ряд Тейлора, до первой производной включительно;
в) приближение табличной функции $f(x_i)$ некоторой непрерывной функцией $P(x)$;
г) нахождение значений функции в точках отличных от узлов сетки.

7) Верхнетреугольная матрица в общем виде:
а) $\begin{bmatrix} a_{11} & 0 \\ a_{ij} & a_{nn} \end{bmatrix}$; б) $\begin{bmatrix} a_{11} & a_{1j} \\ 0 & a_{nn} \end{bmatrix}$; в) $\begin{bmatrix} d_{11} & 0 \\ 0 & d_{nn} \end{bmatrix}$; г) $\begin{bmatrix} a_{11} & a_{1j} \\ a_{ij} & a_{nn} \end{bmatrix}$.

8) К точным методам относится:
а) метод Ньютона;
б) метод Зейделя;
в) метод Гаусса;
г) метод Эйлера.

9) Приближение функции, при котором в узлах сетки аппроксимирующая функция может и не принимать значение табличной функции (приближение в среднем), называется:
а) интерполированием;
б) экстраполированием;
в) аппроксимацией;
г) дифференцированием.

10) Узлами интерполирования называется:
а) неизвестные значения функции;
б) точки функции с координатами (x_i, y_i);
в) точки пересечения графиков функций;
г) приближенные значения функции.

11) Вторая интерполяционная формула Ньютона:
а) $P_n(x)=\sum_{k=0}^{n}\frac{(x-x_0)\cdot\ldots\cdot(x-x_n)}{(x_k-x_0)\cdot\ldots\cdot(x_k-x_n)}\cdot f(x_k)$;
б) $P_n(x)=f(x_0)+\sum_{k=1}^{n}(x-x_0)\cdot\ldots\cdot(x-x_{k-1})\cdot f(x_0,\ldots,x_k)$;
в) $P_n(x)=f(x_n)+\sum_{k=n}^{1}(x-x_k)\cdot\ldots\cdot(x-x_1)\cdot f(x_k,\ldots,x_0)$;
г) $P_n(x)=\left|(x-x_0)\cdot\ldots\cdot(x-x_n)\cdot f(x_0,\ldots,x_{n+1})\right|$.

12)Укажите формулу производной:

а) $y' = \frac{\Delta y}{\Delta x}$; б) $y' = \frac{\Delta x}{\Delta y}$; в) $y' = \lim\limits_{\Delta x \to 0} \frac{\Delta x}{\Delta y}$; г) $y' = \lim\limits_{\Delta x \to 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$.

13) Формула $S = \int_a^b f(x)dx \approx \frac{b-a}{n} \cdot \sum_{i=1}^{n} f\left(\frac{x_{i-1} + x_i}{2}\right)$ описывает:

а) метод Симпсона;
б) метод средних прямоугольников;
в) метод трапеций;
в) метод парабол.

14) Расчетная формула метода Эйлера:

а) $y_i = y_{i-1} + h \cdot f(x_{i-1}, y_{i-1})$, где $i = 1, n$;
б) $y = x + h \cdot f(x, y)$;
в) $y_i = y_{i-1} + h \cdot f(x_i, y_i)$, где $i = 1, n-1$;
г) $y_i = y_{i-1} + h \cdot f(x_i)$, где $i = 1, n$.

15) $\varphi(x)$ не ограничена снизу на σ, если:

а) существующее число М такое, что $\varphi(x) \geq M$, любое $x \in \sigma$;
б) существует последовательность $\{x_k\} \in \sigma$, для которой $\lim\limits_{x_k \to \infty} \varphi(x_k) = -\infty$;
в) $\varphi(x)$не ограничена на σ;
г) нет правильного ответа.

16) Верхняя грань обозначается:

а) $\{x_k\}$; б) $\inf\limits_{x \in \sigma} \varphi(x) = \varphi^*$; в) $\det\limits_{x \in \sigma} \varphi(x) = \varphi^*$; г) $\sup\limits_{x \in \sigma} \varphi(x) = \varphi^*$.

17) Отрезок $[a, b]$ изменения параметра x, на котором функция $\varphi(x)$является строго унимодальной, называется:

а) отрезком унимодальности;
б) отрезком минимума;
в) отрезком максимума;
г) отрезком неопределенности.

18) Если $f(x^*) = f'(x^*) = f''(x^*) = \ldots = f^{(n)}(x^*) = 0$, то x^* называется:

а) корнем n-ой кратности;
б) универсальной переменной;
в) корнем системы дифференциальных уравнений;
г) минимальным корнем.

19) Уравнение $\sqrt{5x^2 - 1} + x = \sqrt{5x^2 + 1} - 1$ является:

а) алгебраическим;

б) трансцендентным;
в) линейным;
г) тригонометрическим.

20) Уравнение с одной неизвестной приближенными методами решается:
а) в два этапа: 1 - уточнение корней, 2 - отделение корней;
б) в три этапа: 1 - нахождение корней, 2 - этап приближения, 3 - этап уточнения;
в) в два этапа: 1-отделение корней, 2-уточнение корней;
г) в один этап – этап уточнения корней.

21) Вычисление корней данного уравнения с заданной степенью точности в некоторой окрестности называется…
а) решением уравнения;
б) отделением корней;
в) уточнением корней;
г) уничтожением корней.

22) Заменим уравнение $F(x)=0$ равносильным уравнением $x=f(x)$. Пусть ξ – корень уравнения $x=f(x)$, а x_0 - полученное каким-либо способом нулевое приближение к корню ξ. Подставляя x_0 в правую часть уравнения $x=f(x)$, получим некоторое число $x_1=f(x_0)$. Проделаем то же самое с x_1, получим $x_2=f(x_1)$ и т. д. Применяя шаг за шагом соотношение $x_n=f(x_{n-1})$ для $n=1,2,\ldots$, образуем числовую последовательность $x_0,x_1,\ldots,x_n,\ldots$. Если эта последовательность сходится, а функция f непрерывна, то предел последовательности $x_0,x_1,\ldots,x_n,\ldots$ является корнем уравнения $x=f(x)$. Это описание метода:
а) половинного деления;
б) Зейделя;
в) простой итерации;
г) дихотомии.

23) $x_{n+1}=x_n-\frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$ - расчетная формула метода:
а) простой итерации;
б) касательных;
в) хорд;
г) секущих.

24) Обратное интерполирование – это:
а) нахождение значений функции при некотором значении аргумента;
б) нахождение коэффициентов аппроксимирующей функции;
в) нахождение значений аргумента при некотором значении функции;

г) нахождение значений функции в узлах.

25) Итерационные методы – это методы, которые …

а) дают решение системы за конечное число арифметических операций;

б) дают решение системы как предел последовательных приближений;

в) дают решение системы за конечное число арифметических операций, причем все операции выполняются без ошибок округления

г) дают решение системы за заданное число арифметических операций.

26) Система линейных уравнений называется несовместной, если…

а) она имеет хотя бы одно решение;

б) она имеет решение;

в) она не имеет решений;

г) она имеет хотя бы одно решение.

27) Совместная система называется определенной, если она …

а) не имеет решений;

б) имеет единственное решение;

в) имеет более одного решения;

г) имеет бесконечное множество решений.

28) Значения разностей между свободными членами исходной системы и результатами подстановки в уравнения системы найденных значений неизвестных называют…

а) связками;

б) невязками;

в) неточностями;

г) разностями.

29) Шаг сетки вычисляется по формуле:

а) $h_i = x_i - x_{i-1}$;

б) $h_i = x_i + x_{i-1}$;

в) $h_i = x_{i+1} - x_{i-1}$;

г) $h_i = x_{i+1} + x_{i-1}$.

30) К итерационным методам относится:

а) метод Крамера;

б) метод Зейделя;

в) метод Гаусса;

г) метод Горнера.

31) Оценка ошибки замены функции конечным рядом по первому отброшенному члену называется:

а) априорной оценкой;

б) доприорной оценкой;

в) опытной оценкой;

г) апостериорной оценкой.

32) Если у исходной матрицы выполняется диагональное преобладание, то:

а) итерационный процесс сходится;

б) итерационный процесс расходится;

в) решить такую системы линейных уравнений методом простых итераций невозможно;

г) переменные сходятся.

33) Если на отрезке [a;b] определена функция $f(x)$ и $f_i = f(x_i)$, где $i = \overline{0,n}$, то ее называют:

а) табличной функцией;

б) итерационной функцией;

в) клеточной функцией;

в) точной функцией.

34) Последовательность $\{x_k\}, x_k \in \sigma$, называется минимизирующей для функции $\varphi(x)$ на множестве σ, если:

а) $\lim\limits_{k\to\infty} \varphi(x_k) = \inf\limits_{x\in\sigma} \varphi_x$;

б) $\lim\limits_{k\to\infty} \varphi(x_k) = \sup\limits_{x\in\sigma} \varphi = \varphi^*$;

в) $\sup(\varphi(x)) = -\inf(-\varphi(x))$;

г) $\lim\limits_{k\to\infty} \varphi(x_k) = \sup\limits_{x\in\sigma} \varphi = \varphi_*$.

35) Функция $\varphi(x)$ называется ограниченной снизу на множестве σ, если:

а) существующее число М такое, что $\varphi(x) \ge M$, любое $x \in \sigma$;

б) существует последовательность $\{x_k\} \in \sigma$, для которой $\lim\limits_{x_k\to\infty} \varphi(x_k) = -\infty$;

в) $\varphi(x)$ не ограничена на σ;

г) все ответы правильны.

36) Методы случайного поиска, эффективные при решении задач больших размерностей.

а) градиентные;

б) прямые методы;

в) итерационные методы;

г) вероятностные методы.

37) По формуле $\delta = \left|(a^* - a)/a^*\right|$ вычисляется:

а) абсолютная погрешность;

б) оценка погрешности;

в) относительная погрешность;

г) ошибка округления.

38) Если функция f(x) непрерывна на отрезке $[a;b]$ и на концах принимает разные знаки, то:

а) число корней на отрезке не четно;
б) число корней на отрезке четно;
в) корней нет;
г) имеется единственный корень.

39) Если функция f(x) непрерывна и на концах отрезка $[a;b]$ принимает одинаковые знаки, то:

а) число корней на отрезке нечетно;
б) число корней на отрезке четно, или корней нет;
в) корней нет;
г) имеется единственный корень.

40) Конечные разности второго порядка вычисляются по формуле:

а) $\Delta^2 f_i = \Delta f_{i+1} - \Delta f_i$;
б) $\Delta^2 f_i = \Delta f_i - \Delta f_{i+1}$;
в) $\Delta f_2 = \Delta f_2 - \Delta f_1$;
г) $\Delta f^2{}_i = \Delta f_{i+1} - \Delta f_i$.

41) Метод дихотомии – это метод:

а) решения уравнений с одной переменной;
б) решения дифференциальных уравнений;
в) решения систем линейных уравнений;
г) нахождения экстремума функции многих переменных.

42) Уравнение вида $\cos\left(1-\frac{\pi}{4}\right)+0.25=0$ называется:

а) трансцендентным;
б) тригонометрическим;
в) эллиптическим;
г) иррациональным.

43) Нижнетреугольной матрицей называется матрица вида:

а) $\begin{bmatrix} a_{11} & 0 \\ a_{ij} & a_{nn} \end{bmatrix}$; б) $\begin{bmatrix} d_{11} & 0 \\ 0 & d_{nn} \end{bmatrix}$; в) $\begin{bmatrix} a_{11} & a_{1j} \\ 0 & a_{nn} \end{bmatrix}$; г) $\begin{bmatrix} a_{11} & a_{1j} \\ a_{ij} & a_{nn} \end{bmatrix}$.

44) Этапы решения систем уравнений методом исключения Гаусса:

а) приведение матрицы к треугольному виду и решение системы с треугольной матрицей;

б) приведение матрицы к квадратному виду и решение системы с квадратной матрицей;

в) замена i-того столбца на столбец свободных членов и решение такой СЛУ;

г) перестановка местами i-ого и k-ого уравнения и решение СЛУ в таком виде.

45) Приближение табличной функции $f(x_i)$ некоторой непрерывной функцией P(x) на отрезке $[a;b]$, аналитический вид которой строится на основе табличных данных, называется:

а) интерполированием;

б) экстраполированием;

в) аппроксимацией;

г) дифференцированием.

46) Первая интерполяционная формула Ньютона:

а) $P_n(x)=f(x_n)+\sum_{k=n}^{1}(x-x_k)\cdot\ldots\cdot(x-x_1)\cdot f(x_k,\ldots,x_0)$;

б) $R_n(x)=\left|(x-x_0)\cdot\ldots\cdot(x-x_n)\cdot f(x_0,\ldots,x_{n+1})\right|$;

в) $P_n(x)=\sum_{k=0}^{n}\frac{(x-x_0)\cdot\ldots\cdot(x-x_n)}{(x_k-x_0)\cdot\ldots\cdot(x_k-x_n)}\cdot f(x_k)$;

г) $P_n(x)=f(x_0)+\sum_{k=1}^{n}(x-x_0)\cdot\ldots\cdot(x-x_{k-1})\cdot f(x_0,\ldots,x_k)$.

47) Метод Зейделя – это метод:

а) решения уравнений с одной переменной;

б) решения дифференциальных уравнений;

в) решения систем линейных уравнений;

г) нахождения экстремума функции многих переменных.

48) Формула Ньютона-Лейбница, по которой вычисляется определенный интеграл:

а) $\int_a^b f(x)dx=F(a)-F(b)$;

б) $\int_a^b f(x)dx=F(b)-F(a)$;

в) $\int_a^b f(x)dx=F(x)-f(x)$;

г) $\int_a^b f(x)dx=f(a)-f(b)$.

49) Абсолютная погрешность формулы средних прямоугольников оценивается неравенством:

а) $|R_n|\le\frac{(b\cdot a)^3}{12\cdot n^2}\cdot M^2$;

б) $|R_n| \le \frac{(b-a)^3}{24 \cdot n^2} \cdot M^2$;

в) $|R_n| \le \frac{(b-a)^5}{180 \cdot (2 \cdot n)^4} \cdot M_4$;

г) $R_n(x) = f(x) - P_n(x)$.

50) Дифференциальным уравнением называется:

а) уравнение вида $f(y'', x) = 0$, где $y = y(x)$ - дифференцируемая функция;

б) уравнение вида $f'(y', y, x) = 0$, где $y = y(x)$ - уравнение n-ого порядка;

в) уравнение вида $f'(x^*) = f''(x^*)$;

г) уравнение вида $f(y', y, x) = 0$, где $y = y(x)$ - дифференцируемая функция.

51) Функция $\varphi(x)$ называется ограниченной снизу на множестве σ, если:

а) существующее число M такое, что $\varphi(x) \ge M$, любое $x \in \sigma$;

б) существует последовательность $\{x_k\} \in \sigma$, для которой $\lim\limits_{x_k \to \infty} \varphi(x_k) = -\infty$;

в) $\varphi(x)$ не ограничена на σ;

г) все ответы правильны.

52) Нижняя грань обозначается:

а) $\sup\limits_{x \in \sigma} \varphi(x) = \varphi_*$;

б) $\det\limits_{x \in \sigma} \varphi(x) = \varphi_*$;

в) $\inf\limits_{x \in \sigma} \varphi(x) = \varphi_*$;

г) $\{x_*\}$.

53) Решение систем линейных уравнений методом Крамера находится по формуле:

а) $x_i^* = b_i / d_{ii}$;

б) $x_i^* = \det A_i / \det A$;

в) $x_i^* = \det A / \det A_i$;

г) $x_i^* = \det A_i / \det b_i$.

54) Формула $\int_a^b f(x)dx \approx \frac{b-a}{6n} \cdot (y_0 + y_{2n} + 4(y_1 + y_3 + \ldots + y_{2n-1}) + 2(y_2 + y_4 + \ldots + y_{2n-2}))$ называется формулой:

а) трапеций;

б) парабол;

в) гипербол;

г) прямоугольников.

55) Всякое значение x^*, обращающее значение функции $f(x)$ в ноль, т.е. $f\left(x^*\right)=0$, называется:

а) корнем уравнения;

б) уравнением функции $f(x)$;

в) минимум функции $f(x)$;

г) максимумом функции $f(x)$.

56) Если всякое решение каждого из двух уравнений является решением и для другого, т.е. множества решений этих уравнений совпадают, то эти уравнения называются…

а) пропорциональными;

б) равносильными;

в) тождественными;

г) равными.

57) Уравнение $2^x - 2\cos x = 0$ является:

а) алгебраическим;

б) трансцендентным;

в) тригонометрическим;

г) иррациональным.

58) Нахождение достаточно малых окрестностей рассматриваемой области, в которых содержится одно значение корня данного уравнения, называется…

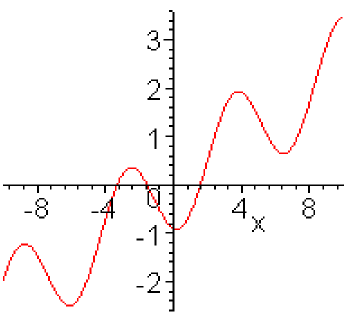
а) уточнением корней;

б) отделением корней;

в) решением уравнения;

г) делением корней.

59) Уравнение $f(x)=0$, где график функции изображен на рисунке, имеет:



а) бесконечное множество корней;

б) один корень;

в) три корня;

г) не имеет корней.

60) Если уравнение $x = f(x)$ имеет единственный корень на отрезке [a; b] и выполнены условия:

1) $f(x)$ определена и дифференцируема на [a; b];

2) $f(x) \in$ [a; b] для всех $x \in$ [a; b];

3) существует такое вещественное q, что $|f'(x)| \le q < 1$ для всех $x \in$ [a; b]; то последовательность $x_n = f(x_{n-1})$ $(n = 1,2,\ldots)$ -:

а) расходится при любом начальном члене $x_0 \in$ [a; b];

б) сходится при любом начальном члене $x_0 \in$ [a; b];

в) сходится при любом начальном члене $x_0 \in$ R;

г) расходится при $x_0 = a$.

61) Уточнение корней с заданной точностью ε, используя расчетную формулу $x_{n+1} = \dfrac{x_0 f(x_n) - x_n f(x_0)}{f(x_n) - f(x_0)}$, где x_0 выбирается из условия выполнения неравенства $f(x_0) f''(x_0) > 0$, называется:

а) методом простой итерации;

б) методом секущих;

в) методом касательных;

г) методом хорд.

62) Критерием достижения заданной точности ε при решении уравнения $x = f(x)$ методом простой итерации является:

а) $|x_n - x_{n-1}| < \varepsilon$;

б) $|f'(x)| \le q < 1$;

в) $|x_n - x_{n-1}| \le \dfrac{1-q}{q}\varepsilon$;

г) $x_{n+1} = \dfrac{x_0 f(x_n) - x_n f(x_0)}{f(x_n) - f(x_0)}$.

63) Задача $\begin{cases} y' = f(x, y), \\ y_0 = y(a). \end{cases}$:

а) задача Ньютона;

б) задача Горнера;

в) задача Коши;

г) задача Тейлора.

64) Если определитель системы линейных уравнений равен нулю, то:

а) система не имеет решений;

б) система имеет единственное решение;

в) система имеет более одного решения;

г) система плохо обусловлена.

65) Методы, в которых решение получают в виде предела сходящейся последовательности, называются:

а) прямыми;

б) итерационными;

в) вероятностными;

г) сходящимися.

66) Направление градиента указывает:

а) направление наискорейшего возрастания функции;

б) направление наибыстрейшего уменьшения целевой функции;

в) направление наискорейшего возрастания аргумента;

г) направление уменьшения производной функции;

67) К прямым методам относится:

а) метод простой итерации;

б) метод Зейделя;

в) метод Крамера;

г) метод Ньютона.

68) Градиентом функции $u = f(x)$ в точке $x = (x_1, x_2, ..., x_n)$, называется вектор

а) $gradf(x) = \left(\frac{1}{x_1}, \frac{1}{x_2}, ..., \frac{1}{x_n}\right)$;

б) $\det f(x) = \left(\frac{1}{x_1}, \frac{1}{x_2}, ..., \frac{1}{x_n}\right)$;

в) $radf(x) = \left(\frac{\partial f(x)}{\partial x_1}, \frac{\partial f(x)}{\partial x_2}, ..., \frac{\partial f(x)}{\partial x_n}\right)$;

г) $gradf(x) = \left(\frac{\partial f(x)}{\partial x_1}, \frac{\partial f(x)}{\partial x_2}, ..., \frac{\partial f(x)}{\partial x_n}\right)$.

69) До начала вычислений можно приводить:

а) апостериорную оценку;

б) приторную оценку;

в) априорную оценку;

г) спорную оценку.

70) Необходимым условием сходимости метода простых итераций является:

а) непрерывность функции $f(x)$;

б) неопределенность функции $f(x)$;

в) сходимость $f(x)$ к корню;

г) близость $x_0 \notin [a,b]$ к корню .

71) Нахождение значений аргумента при некотором значении функции - это:

а) обратное интерполирование;

б) аппроксимация;

в) интерполяция;

г) экстраполяция.

72) Разложение функции в ряд Тейлора до первой производной включительно – это:

а) минимизация функции;

б) интерполяция функции;

в) линеаризация функции;

г) аппроксимация функции.

73) $\int_a^b f(x)dx \approx \frac{b-a}{n} \cdot \left(\frac{y_0 + y_n}{2} + y_1 + y_2 + \ldots + y_{n-1} \right)$ - приближенное вычисление определенного интеграла методом:

а) Симпсона;

б) средних прямоугольников;

в) трапеций;

г) парабол.

74) $f(x) = f(a) + \frac{f'(a)}{1!}(x-a) + \ldots + \frac{f^{(k)}(a)}{k!}(x-a)^k + \ldots$:

а) разложение функции в ряд Зейделя;

б) первая интерполяционная формула Ньютона;

в) разложение функции вряд Тейлора;

г) производная функционального ряда.

75)

x	0,4	0,7	1,0	1,3	1,7
f(x)	2,6	5,9	9,7	14,5	18,9

$\Delta^2 f_2 =$:

а) 0,5;

б) 1;

в) –1;

г)-0,4.

76) Формула $y_i = y_{i-1} + h \cdot f(x_{i-1}, y_{i-1})$ называется формулой:

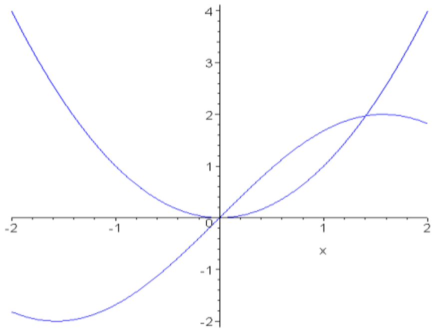
а) метода средних прямоугольников;

б) метода Эйлера;

в) метода касательных;

г) метода трапеций.

77) Уравнение $f(x) = g(x)$, графики функций которых изображены на рисунке, имеет:



а) бесконечное множество корней;
б) один корень;
в) два корня;
г) четыре корня.

78) В методе Рунге-Кутта 4-го порядка k_3 вычисляется по формуле:

а) $k_3 = f(x_i + h, y_i + h \cdot k_2)$;

б) $k_3 = f(x_i + h/2, y_i + h/2 \cdot k_2)$;

в) $k_3 = f(x_i + h/3, y_i + h/3 \cdot k_2)$;

г) $k_3 = f(x_i + 2 \cdot h, y_i + 2 \cdot h \cdot k_2)$.

78) Если при вычислении определенного интеграла первообразную подынтегральной функции найти трудно или невозможно, то в этом случае нельзя воспользоваться формулой:
а) средних прямоугольников;
б) трапеций;
в) Ньютона-Лейбница;
г) Симпсона.

79) Графически решением уравнения *f(x)*=0 является:
а) абсцисса точки пересечения графика функции *f(x)* с осью *y*;
б) ордината точки пересечения графика функции *f(x)* с осью *y*;
в) абсцисса точки пересечения графика функции *f(x)* с осью *x*;
г) ордината точки пересечения графика функции *f(x)* с осью *x*.

80) Если квадратная матрица A равна транспонированной ($A = A^T$), т.е. если $a_{ij} = a_{ji}$, то такая матрица называется:
а) транспонированной;
б) обратной;
в) симметричной;
г) расширенной.

81) Формулы, используемые для приближенного вычисления однократных интегралов, называют:
а) приближенными;
б) квадратурными;
в) квадратными;

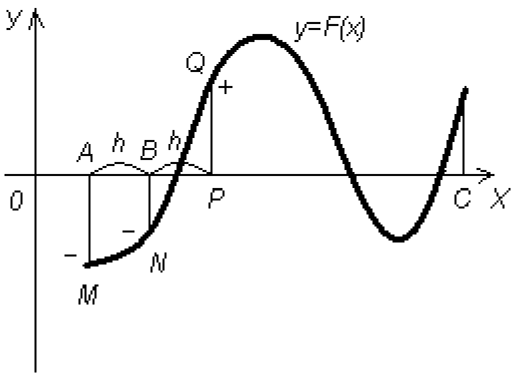
г) прямоугольными.

82) Формула $\delta = \left|a^* - a\right|$ описывает:

а) погрешность интерполирования по формуле Лагранжа;
б) погрешность интерполирования по формуле Ньютона;
в) относительную погрешность;
г) абсолютную погрешность.

83) Графически решением уравнения *f(x)=g(x)* является:
а) ордината точек пересечения графика функции *f(x)* с графиком функции *g(x)*;
б) абсцисса точек пересечения графика функции *f(x)* с графиком функции *g(x)*;
в) ордината точек пересечения графика функции *f(x)* и *g(x)* с осью *x*;
в) абсцисса точек пересечения графика функции *f(x)* и *g(x)* с осью *y*.

84) Нижеприведенный рисунок является иллюстрацией метода:



а) простых итераций;
б) касательных;
в) отделения корней;
г) Рунге-Кутта.

85) Отделение корней – это:
а) нахождение достаточно малых окрестностей рассматриваемой области, в которых содержится одно значение корня данного уравнения;
б) вычисление корней уравнения с заданной точностью в некоторой окрестности;
в) нахождение значений аргумента при некотором значении функции;
г) нахождение значений функции в узлах.

86) Направление антиградиента указывает:
а) направление наибыстрейшего уменьшения производной функции;
б) направление наискорейшего убывания функции;
в) направление наискорейшего возрастания аргумента;
г) направление наискорейшего возрастания функции.

87) Матрица A, полученная перестановкой в матрице A строк со столбцами, называется:
а) транспонированной;
б) обратной;

в) симметричной;
г) расширенной.

88) Формула $x_i^* = \det A_i / \det A$ описывает:
а) метода Гаусса;
б) метод Крамера;
в) метод трапеций;
г) метод касательных.

89) По формуле $\Delta^3 f_i = \Delta^2 f_{i+1} - \Delta^2 f_i$ вычисляется:
а) куб абсолютной погрешности;
б) конечные разности третьего порядка;
в) шаг сетки;
г) куб ошибки округления.

90) Функция, которая на каждом частичном отрезке интерполяции является алгебраическим многочленом, а на всем заданном отрезке непрерывна вместе с несколькими своими производными, называется:
а) аппроксимирующей;
б) клеточной.
в) сплайном;
г) табличной.

91) Относительная погрешность вычисляется по формуле:
а) $\Delta^2 f_i = \Delta f_{i+1} - \Delta f_i$;
б) $h_i = x_i - x_{i-1}$;
в) $\delta = \left|\left(a^* - a\right)/ a^*\right|$;
г) $\delta_i = x_{i+1} + x_{i-1}$.

92) Матрица A^{-1}, которая, будучи умноженной как справа, так и слева на указанную матрицу, дает единичную матрицу, т. е. $A * A^{-1} = A^{-1} * A = E$, называется:
а) обратной;
б) транспонированной;
в) расширенной;
г) симметричной.

93) Вероятностные методы – это методы, которые:
а) дают решение за конечное число арифметических операций;
б) дают решение в результате статистической обработки данных, полученных при случайных испытаниях;
в) дают решение как предел последовательных приближений;
г) дают решение за заданное число арифметических операций.

94) $P_n(x)=f(x_n)+\sum_{k=n}^{1}(x-x_k)\cdot\ldots\cdot(x-x_1)\cdot f(x_k,\ldots,x_0)$:

а) первая интерполяционная формула Ньютона;
б) вторая интерполяционная формула Ньютона;
в) формула производной функции;
г) формула Ньютона-Лейбница.

95) Итерация (iteratio - лат.) – это:
а) определение;
б) повторение;
в) операция;
г) сложение.

96) Графическое построение решения дифференциального уравнения лежит в основе:
а) метода Монте-Карло;
б) метода Эйлера;
в) метода дихотомии;
г) метода Зейделя.

97) Уточнение корней – это:

а) нахождение достаточно малых окрестностей рассматриваемой области, в которых содержится одно значение корня данного уравнения;

б) вычисление корней уравнения с заданной точностью в некоторой окрестности;

в) нахождение значений аргумента при некотором значении функции;

г) нахождение значений функции в узлах.

98) $P_n(x)=f(x_0)+\sum_{k=1}^{n}(x-x_0)\cdot\ldots\cdot(x-x_{k-1})\cdot f(x_0,\ldots,x_k)$:

а) метод Симпсона;
б) первая интерполяционная формула Ньютона;
в) вторая интерполяционная формула Ньютона;
г) метод парабол.

99) Формула $h_i=x_i-x_{i-1}$:
а) абсолютная погрешность;
б) относительная погрешность;
в) шаг сетки;
г) первая интерполяционная формула Ньютона.

100) Уравнение $\ln(x-2)=\sin x$ является:
а) алгебраическим;
б) трансцендентным;
в) тригонометрическим;
г) эллиптическим.

4 Контрольно-измерительные материалы для проведения аттестации

4.1 Контрольно-измерительные материалы для проведения аттестации (дифференцированный зачет)

Контрольно-оценочное средство предназначено для проведения промежуточной аттестации по учебной дисциплине ОП. 10 «Численные методы» и оценки знаний и умений аттестуемых.

Аттестация проводится в форме выполнения задания для проведения промежуточной аттестации – дифференцированный зачет, по завершению освоения всех тем учебной дисциплины.

Варианты выполняемых заданий оформлены в виде тестовых заданий и теоретических вопросов (Приложение 1).

Место проведения: *ауд. 204.*

Время, отведенное на выполнение тестового задания, составляет на один вопрос 20 минут.

5 Критерии измерения качества образовательного процесса

5.1 Критерии оценивания дифференцированного зачета

Дифференцированный зачет предусматривает выполнение заданий двух уровней. Задание первого уровня формируются из двух теоретических вопросов, задания второго уровня формируются в виде тестового задания.

При определении оценки необходимо исходить из следующих критериев:

Оценка 5 «отлично»:

Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений.

Оценка «отлично» предполагает глубокое знание всех курсов теории. Ответ студента на каждый вопрос билета должен быть развернутым, уверенным, ни в коем случае не зачитываться дословно. Такой ответ должен продемонстрировать знание материала лекций, базового учебника дополнительной литературы,

Оценка «отлично» выставляется только при полных ответах на все основные и дополнительные вопросы, правильно выполнены все задания практической части работы.

Оценка 4 «хорошо»:

Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно, но допускают отдельные погрешности и неточности при ответе.

Оценка «хорошо» ставится студенту за правильные ответы на вопросы билета, знание основных характеристик раскрываемых категорий в рамках рекомендованного учебниками и положений, данных на лекциях, при наличии несущественных ошибок в выполнении практических заданий не противоречащим основным понятиям дисциплины

Оценка 3 «удовлетворительно»:

Допускаются нарушения в последовательности изложения. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, и допускают существенные погрешности в ответе на вопросы экзаменационного билета.

Положительная оценка может быть поставлена при условии понимания студентом сущности основных категорий по рассматриваемым дополнительным вопросам, при наличии грубых ошибок в выполнении практических заданий противоречащим или искажающим основные понятия дисциплины.

Оценка 2 «неудовлетворительно»:

Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний. Оценка «неудовлетворительно» ставится также студенту, списавшему ответы на вопросы и читающему эти ответы экзаменатору, не отрываясь от текста, а просьба объяснить или уточнить прочитанный таким образом материал по существу остается без ответа.

Оценка «неудовлетворительно» предполагает, что обучающийся не разобрался с основными вопросами изученных в процессе обучения курса.

Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, который при ответе:

- обнаруживает значительные пробелы в знаниях основного программного материала;
- допускает принципиальные ошибки в ответе на вопросы экзаменационного билета
- наличие грубых ошибок в выполнении практических заданий противоречащих или искажающих основные понятия дисциплины, отсутствием более 50% выполненных практических заданий.

5.2 Критерии оценивания тестового задания

За выполнение каждого тестового задания испытуемому выставляются баллы. Номинальная шкала предполагает, что за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный — ноль.

Общая сумма баллов за все правильные ответы составляет наивысший результат 100 процентов. В шкале оценки указывается общий наивысший балл по тесту. Также устанавливается диапазон процента полученных баллов, которые необходимо набрать для того, чтобы получить отличную, хорошую, удовлетворительную или неудовлетворительную оценки. Оценки выставляются согласно шкале оценок.

Шкала оценки

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	Балл (оценка)	Вербальный аналог
81-100	5	Отлично
66-80	4	Хорошо
50-65	3	Удовлетворительно
49 и менее	2	Неудовлетворительно

Приложение 1

Образец задания для проведения промежуточной аттестации (дифференцированный зачет)

ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«БАШКИРСКИЙ ЭКОНОМИКО-ЮРИДИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ» (БЭК)
специальность 09.02.07 Информационные системы и программирование

Рассмотрено на заседании ПМК «___» _____________20___г. Председатель ПМК ____________ Ю.В. Жаркова	**Задание к дифференцированному зачету № 1** по учебной дисциплине Численные методы	Разработал: Преподаватель ____________В.П.Шумакова

1. Линейная интерполяция.
2. Минимизация оценки погрешности интерполяции.
3. Тестовое задание:

1) Если уравнение $x = f(x)$ имеет единственный корень на отрезке [a; b] и выполнены условия:
1) $f(x)$ определена и дифференцируема на [a; b];
2) $f(x) \in$[a; b] для всех $x \in$[a; b];
3) существует такое вещественное q, что $|f'(x)| \le q$<1 для всех $x \in$[a; b]; то последовательность $x_n = f(x_{n-1})$ $(n = 1,2,K\ )$ -:
а) расходится при любом начальном члене $x_0 \in$[a; b];
б) сходится при любом начальном члене $x_0 \in$[a; b];
в) сходится при любом начальном члене $x_0 \in$R;
г) расходится при $x_0 = a$.

2) Уточнение корней с заданной точностью ε, используя расчетную формулу $x_{n+1} = \dfrac{x_0 f(x_n) - x_n f(x_0)}{f(x_n) - f(x_0)}$, где x_0 выбирается из условия выполнения неравенства $f(x_0) f''(x_0)$>0, называется:
а) методом простой итерации;
б) методом секущих;
в) методом касательных;
г) методом хорд.

3) Критерием достижения заданной точности ε при решении уравнения $x = f(x)$ методом простой итерации является:
а) $|x_n - x_{n-1}| < \varepsilon$;
б) $|f'(x)| \le q < 1$;
в) $|x_n - x_{n-1}| \le \frac{1-q}{q}\varepsilon$;
г) $x_{n+1} = \frac{x_0 f(x_n) - x_n f(x_0)}{f(x_n) - f(x_0)}$.

4) Задача $\begin{cases} y' = f(x, y), \\ y_0 = y(a). \end{cases}$:
а) задача Ньютона;
б) задача Горнера;
в) задача Коши;
г) задача Тейлора.

5) Если определитель системы линейных уравнений равен нулю, то:
а) система не имеет решений;
б) система имеет единственное решение;
в) система имеет более одного решения;
г) система плохо обусловлена.

6) Методы, в которых решение получают в виде предела сходящейся последовательности, называются:
а) прямыми;
б) итерационными;
в) вероятностными;
г) сходящимися.

7) Уточнение корней – это:
а) нахождение достаточно малых окрестностей рассматриваемой области, в которых содержится одно значение корня данного уравнения;
б) вычисление корней уравнения с заданной точностью в некоторой окрестности;
в) нахождение значений аргумента при некотором значении функции;
г) нахождение значений функции в узлах.

8) $P_n(x) = f(x_0) + \sum_{k=1}^{n} (x - x_0)\cdot \ldots \cdot (x - x_{k-1}) \cdot f(x_0, \ldots, x_k)$:
а) метод Симпсона;
б) первая интерполяционная формула Ньютона;
в) вторая интерполяционная формула Ньютона;
г) метод парабол.

9) Формула $h_i = x_i - x_{i-1}$:

а) абсолютная погрешность;
б) относительная погрешность;
в) шаг сетки;
г) первая интерполяционная формула Ньютона.

10) Уравнение $\ln(x-2)=\sin x$ является:
а) алгебраическим;
б) трансцендентным;
в) тригонометрическим;
г) эллиптическим.