Тестовое задание для диагностического тестирования по дисциплине:

Математические методы инженерных расчетов, 5 семестр

Код, направление подготовки	27.03.04 Управление в технических системах
Направленность (профиль)	Инженерия автоматизированных, информационных и робототехнических систем
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик	автоматики и компьютерных систем
Выпускающая кафедра	автоматики и компьютерных систем

Проверяемая компетенция	Задание	Варианты ответов	Тип сложности вопроса	Кол-во баллов за правильный ответ
ОПК -1, ОПК -2, ПК-2	1. При каком выполнении условия процесс последовательных приближений прерывается?	1. Если det(A)≠0 2. Какая-либо норма матрицы меньше единицы. 3. $\|\|x^{(k+1)}-x^{(k)}\|\|<\varepsilon$ 4. Выполняется условие преобладания диагональных элементов матрицы.	Низкий	2
ОПК -1, ОПК -2, ПК-2	2. Как называется максимальное по модулю собственное значение матрицы?		Низкий	2
ОПК -1, ОПК -2, ПК-2	3. Назовите достоинства и недостатки интерполяционных формул Лагранжа.	1. Достоинство – использование многочленов невысокого порядка и вследствие этого малым накоплением погрешностей в процессе вычислений. Основной недостаток метода – из числа методов интерполяции наиболее сложен в и организации вычислительного процесса. 2. Достоинство – метод наиболее прост в понимании и организации вычислительного процесса. Основной недостаток метода – при	Низкий	2

		увеличении числа узлов и соответственно степени интерполяционный многочлен Лагранжа требуется строить заново. 3. Достоинство – метод относится к числу итерационных методов и имеет наибольшую точность интерполяции. Основной недостаток метода – медленная скорость сходимости, что приводит к значительным затратам машинного времени. 4. Достоинство – быстрая скорость сходимости. Основной недостаток метода – сложен в и организации вычислительного процесса.		
ОПК -1, ОПК -2, ПК-2	4. Как называется класс численных методов, позволяющий получить точное решение СЛАУ за конечное число шагов?		Низкий	2
ОПК -1, ОПК -2, ПК-2	5. Необходимым условием применения формул Симпсона является: число точек разбиения должно быть	1. четным числом 2. кратным «4» 3. нечетным числом 4. целым числом	Низкий	2
ОПК -1, ОПК -2, ПК-2	6. Методика решения системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) методом простой итерации.	1. Метод простой итерации разработан для решения СЛАУ с трехдиагональной матрицей коэффициентов. Исходная система n уравнений приводится к виду $x_i = \alpha_i+\beta_i$ x_i+1 (i = 1, 2,…, n-1). Числа α_i, β_i, называемые прогоночными коэффициентами, последовательно находятся в прямом ходе. При осуществлении обратного хода сначала определяется x_n, а затем вычисляются значения x_i (i = n-1, …, 1), последовательно	Средний	5

		применяя рекуррентные формулы $x_i = \alpha_i+\beta_i x_i+1$ 2. Исходная СЛАУ записывается в виде, разрешенном относительно неизвестных; при этом неизвестные появляются и в правой части. Исходя из произвольного начального вектора, строится итерационная процедура. При выполнении достаточных условий сходимости, получается последовательность векторов, неогранично приближающихся к точному решению. Точное решение системы получается лишь в результате бесконечного итерационного процесса и всякий вектор из полученной последовательности является приближенным решением. 3. Данная система n уравнений приводится к виду $x_i = \alpha_i+\beta_i x_i+1$ (i = 1, 2,…, n-1). Значения неизвестных могут быть получены по формулам $x_i = \det A_i/\det A$, $\det A_i$ и $\det A$ определители матриц A_i и A соответственно. 4. Если определитель матрицы коэффициентов A не равен нулю, то исходная система имеет единственное решение. Значения неизвестных могут быть получены по формулам $x_i = \det A_i/\det A$, $\det A_i$ и $\det A$ определители матриц A_i и A соответственно. Матрица A_i образуется из матрицы A путем замены ее i-го столбца столбцом свободных членов.		

ОПК -1, ОПК -2, ПК-2	7. В чем преимущество метода Зейделя для решения системы линейных алгебраических уравнений перед методом простой итерации?	1. Обычно данный метод дает лучшую сходимость, чем метод простой итерации. Кроме того, метод Зейделя может оказаться более удобным при программировании, так как при вычислении $x_i^{(k+1)}$ нет необходимости хранить значения $x_1^{(k)}$, $x_2^{(k)}$,..., $x_{i-1}^{(k)}$. 2. Метод Зейделя является абсолютно сходящимся, т.е. для него нет необходимости вводить достаточные условия сходимости в отличие от метода простой итерации. 3. Метод Зейделя и метод простых итераций являются одинаковыми по скорости сходимости. 4. Дает большой выигрыш в точности, так как, во-первых, метод Зейделя существенно уменьшает число умножений и делений, во-вторых, позволяет накапливать сумму произведений без записи промежуточных результатов.	Средний	5
ОПК -1, ОПК -2, ПК-2	8. Какое из нижеперечисленных утверждений является истинным?	1) При введении дополнительных узлов интерполяции, все коэффициенты многочлена Ньютона необходимо пересчитывать заново, что неудобно на практике. От этого недостатка свободны многочлены Лагранжа. 2) Для нахождения интерполяционного многочлена Ньютона для неравномерной сетки, нужно использовать конечные разности. 3). Для нахождения интерполяционного многочлена Ньютона для равномерной сетки,	Средний	5

		нужно использовать разделенные разности. 4) Интерполяционный многочлен Лагранжа записан не через конечные разности, а через разделенные, поэтому при добавлении узлов интерполяции, нужно будет только добавить соответствующее число слагаемых. 5) Нет истинного утверждения.		
ОПК -1, ОПК -2, ПК-2	9. Какое из нижеперечисленных утверждений является истинным?	1) Сходимость метода простых итераций, возможно даже при условии, что $\|\alpha\| > 1$. 2) Сходящийся процесс обладает свойством самоисправляемости, т.е. отдельная ошибка в промежуточных вычислениях не отразится на окончательном результате, так как ошибочное приближение можно рассматривать как новое начальное. 3) Условия сходимости выполняются, если в матрице A диагональные элементы преобладают (справедливо условие преобладания диагональных элементов). 4) Чем меньше величина нормы $\|\alpha\|$, тем быстрее сходимость метода. 5) Нет истинного утверждения.	Средний	5
ОПК -1, ОПК -2, ПК-2	10. Для каждого вопроса выбрать из списка соответствующий ему ответ. 1. Функция строит интерполирующую кривую для одномерного массива y, заданного на сетке x; выходной массив y_i может быть определен на более мелкой сетке x_i. Так же функция позволяет задать метод интерполяции:	a) y = polyval(p, s) b) yi = interp1(x, y, xi, ‘метод‘) c) plot(x, y) d) p = polyfit(x, y, n)	Средний	5

	линейная, кубическая, кубические сплайны, интерполяция по соседним точкам. 2. Функция находит коэффициенты полинома p(x) степени n, который аппроксимирует функцию y(x) в смысле метода наименьших квадратов. Выходом является строка p длины n +1, содержащая коэффициенты аппроксимирующего полинома. 3. Функция вычисляет значение полинома $p(x) = p_1x^n + p_2x^{n-1} + ... + p_nx + p_{n+1}$, в точке x = s, где $p = [p_1\ p_2\ ...\ p_n\ p_{n+1}]$ - вектор коэффициентов полинома. 4. Команда соответствует построению обычной функции, когда одномерный массив x соответствует значениям аргумента, а одномерный массив y - значениям функции.			
ОПК -1, ОПК -2, ПК-2	11. В таблице значений функции f(x) имеется 6 значений в соответствующих узлах x_i. Что можно сказать о степени n интерполяционного полинома, проходящего через все эти точки?	1. n > 5 2. n ≤ 5 3. n зависит от конкретных значений функции f(x) в узлах x_i 4. n = 6	Средний	5
ОПК -1, ОПК -2, ПК-2	12. Вставьте пропущенные слова. Для того чтобы число λ было (1) ____________ линейного оператора *A*, необходимо и достаточно, чтобы оно являлось (2) ___________________ характеристического многочлена |A - λλE| = 0, где *A* – матрица оператора, а *E* – (3) __________________ матрица той же размерности.	(1) - собственным значением - собственным вектором - собственным подпространством - векторным пространством (2) - корнем - значением - степенью - элементом (3) - единичная - нулевая - обратная	Средний	5
ОПК -1, ОПК -2, ПК-2	13. Функция задана таблицей : x | -1 | 0 | 1 y | 2 | -1 | 0 Вычислите интерполяционный многочлен.		Средний	5

ОПК -1, ОПК -2, ПК-2	14. Вычислить первую норму матрицы С. $$C = \begin{pmatrix} 3{,}1 & -0{,}6 & -2{,}3 \\ 0{,}8 & 7{,}4 & -0{,}5 \\ 1{,}4 & -2{,}9 & 9{,}7 \end{pmatrix}$$		Средний	5
ОПК -1, ОПК -2, ПК-2	15. По какой формуле вычисляется первая норма матрицы А?	1. $\|A\| = \max\limits_{j} \sum_{i=1}^{n} \lvert a_{ij} \rvert$ 2. $\|A\| = \max\limits_{i} \sum_{j=1}^{n} \lvert a_{ij} \rvert$ 3. $\|A\| = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} a_{ij}^2}$ 4. $\max\limits_{j} \sum_{i=1}^{n} \lvert a_{ij} \rvert \cdot \max\limits_{i} \sum_{j=1}^{n} \lvert a$	Средний	5
ОПК -1, ОПК -2, ПК-2	16. Установить соответствие между определениями. 1. Решает частичную проблему собственных значений и собственных векторов. На его основе можно приближенно определить собственные значения матрицы А и спектральный радиус. 2. Решает полную проблему собственных значений для матриц невысокого порядка. Для заданной матрицы А необходимо составить характеристическое уравнение, решить характеристическое уравнение и найти собственные значения, затем для каждого собственного значения найти собственные векторы. 3. Метод используется для решения полной проблемы собственных значений симметрической матрицы и основан на преобразовании подобия исходной матрицы А с помощью ортогональной матрицы Н.	a) Метод вращений b) Метод итераций (степенной метод) c) Метод непосредственного развертывания	Высокий	8
ОПК -1, ОПК -2, ПК-2	17. В каких случаях применяют численные методы интегрирования функций? Выберите один или несколько ответов:	1. Если требуется обеспечить высокую точность вычислений при небольшом числе узлов интегрирования. 2. Требуется найти значения определенных интегралов от сеточных функций, заданных на равномерной (неравномерной) сетке.	Высокий	8

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>3. Если функция f(x) непрерывна на отрезке [a,b] и известна ее первообразная F(x) , то определенный интеграл от этой функции может быть вычислен по формуле Ньютона–Лейбница.
4. Возникают трудности, связанные с нахождением первообразной.
5. Задача не может быть решена элементарными способами.</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>ОПК -1, ОПК -2, ПК-2</td>
<td>18. Чему равно следующее приближение ($x^{(1)}$; $y^{(1)}$) вычисленное по итерационной формуле по методу Зейделя для решения СЛАУ вида
$\begin{cases} 5x + y = 6 \\ 2x + 4y = 6 \end{cases}$
при $x^{(0)}=2$, $y^{(0)}=3$?</td>
<td></td>
<td>Высокий</td>
<td>8</td>
</tr>
<tr>
<td>ОПК -1, ОПК -2, ПК-2</td>
<td>19. Вычислить приближенное значение интеграла
$\int_1^5 \frac{1}{x} dx$ по формуле трапеций при n = 4.</td>
<td></td>
<td>Высокий</td>
<td>8</td>
</tr>
<tr>
<td>ОПК -1, ОПК -2, ПК-2</td>
<td>20. Интерполяционный многочлен Ньютона 2-ой степени, составленный по таблице
<table>
<tr><td>i</td><td>x</td><td>y</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>4</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>6</td></tr>
<tr><td>2</td><td>2</td><td>10</td></tr>
</table>
имеет вид:</td>
<td></td>
<td>Высокий</td>
<td>8</td>
</tr>
</table>