

**Тестовое задание для диагностического тестирования по дисциплине:**

**Методы вычислительной математики в проектной деятельности, 3 курс**

Код, направление подготовки	09.03.04 ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ
Направленность (профиль)	Программное обеспечение компьютерных систем
Форма обучения	заочная
Кафедра-разработчик	автоматики и компьютерных систем
Выпускающая кафедра	автоматики и компьютерных систем

Проверяемая компетенция	Задание	Варианты ответов	Тип сложности и вопроса	Кол-во баллов за правильный ответ
ПК- 2.2	1. При каком выполнении условия процесс последовательных приближений прерывается?	1. Если $\det(A) \neq 0$ 2. Какая-либо норма матрицы меньше единицы. 3. $\ x^{(k+1)} - x^{(k)}\  < \varepsilon$ 4. Выполняется условие преобладания диагональных элементов матрицы.	Низкий	2
ПК- 2.2	2. Как называется максимальное по модулю собственное значение матрицы?		Низкий	2
ПК- 2.2	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 организации вычислительного процесса. 2. Достоинство – метод наиболее прост в понимании и организации вычислительного процесса. Основной недостаток метода – при	Низкий	2

		<p>увеличении числа узлов и соответственно степени интерполяционный многочлен Лагранжа требуется строить заново.</p> <p>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.</p> <p>4. Достоинство – быстрая скорость сходимости. Основной недостаток метода – сложен в организации вычислительного процесса.</p>		
ПК- 2.2	4. Как называется класс численных методов, позволяющий получить точное решение СЛАУ за конечное число шагов?		Низкий	2
ПК- 2.2	5. Необходимым условием применения формул Симпсона является: число точек разбиения должно быть	<p>1. четным числом</p> <p>2. кратным «4»</p> <p>3. нечетным числом</p> <p>4. целым числом</p>	Низкий	2
ПК- 2.2	6. Методика решения системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) методом простой итерации.	<p>1. Метод простой итерации разработан для решения СЛАУ с трехдиагональной матрицей коэффициентов. Исходная система <math>n</math> уравнений приводится к виду <math>x_i = \alpha_i + \beta_i x_{i+1}</math> (<math>i = 1, 2, \dots, n-1</math>). Числа <math>\alpha_i, \beta_i</math>, называемые прогоночными коэффициентами, последовательно находятся в прямом ходе. При осуществлении обратного хода сначала определяется <math>x_n</math>, а затем вычисляются значения <math>x_i</math> (<math>i = n-1, \dots, 1</math>), последовательно</p>	Средний	5

		<p>применяя рекуррентные формулы <math>x_i = \alpha_i + \beta_i x_{i+1}</math></p> <p>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, неорганично приближающихся к точному решению. Точное решение системы получается лишь в результате бесконечного итерационного процесса и всякий вектор из полученной последовательности является приближенным решением.</p> <p>3. Данная система <math>n</math> уравнений приводится к виду <math>x_i = \alpha_i + \beta_i x_{i+1}</math> (<math>i = 1, 2, \dots, n-1</math>). Значения неизвестных могут быть получены по формулам <math>x_i = \det A_i / \det A</math>, <math>\det A_i</math> и <math>\det A</math> определители матриц <math>A_i</math> и <math>A</math> соответственно.</p> <p>4. Если определитель матрицы коэффициентов <math>A</math> не равен нулю, то исходная система имеет единственное решение. Значения неизвестных могут быть получены по формулам <math>x_i = \det A_i / \det A</math>, <math>\det A_i</math> и <math>\det A</math> определители матриц <math>A_i</math> и <math>A</math> соответственно. Матрица <math>A_i</math> образуется из матрицы <math>A</math> путем замены ее <math>i</math>-го столбца столбцом свободных членов.</p>		
--	--	--	--	--

ПК- 2.2	7. В чем преимущество метода Зейделя для решения системы линейных алгебраических уравнений перед методом простой итерации?	<p>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 <math>x_i^{(k+1)}</math> нет необходимости хранить значения <math>x_1^{(k)}</math>, <math>x_2^{(k)}</math>, ..., <math>x_{i-1}^{(k)}</math>.</p> <p>2. Метод Зейделя является абсолютно сходящимся, т.е. для него нет необходимости вводить достаточные условия сходимости в отличие от метода простой итерации.</p> <p>3. Метод Зейделя и метод простых итераций являются одинаковыми по скорости сходимости.</p> <p>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.</p>	Средний	5
ПК- 2.2	8. Какое из нижеперечисленных утверждений является истинным?	<p>1) При введении дополнительных узлов интерполяции, все коэффициенты многочлена Ньютона необходимо пересчитывать заново, что неудобно на практике. От этого недостатка свободны многочлены Лагранжа.</p> <p>2) Для нахождения интерполяционного многочлена Ньютона для неравномерной сетки, нужно использовать конечные разности.</p> <p>3). Для нахождения интерполяционного многочлена Ньютона для равномерной сетки,</p>	Средний	5

		<p>нужно использовать разделенные разности.</p> <p>4) Интерполяционный многочлен Лагранжа записан не через конечные разности, а через разделенные, поэтому при добавлении узлов интерполяции, нужно будет только добавить соответствующее число слагаемых.</p> <p>5) Нет истинного утверждения.</p>		
ПК- 2.2	9. Какое из нижеперечисленных утверждений является истинным?	<p>1) Сходимость метода простых итераций, возможно даже при условии, что <math>\ \alpha\  &gt; 1</math>.</p> <p>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.</p> <p>3) Условия сходимости выполняются, если в матрице <math>A</math> диагональные элементы преобладают (справедливо условие преобладания диагональных элементов).</p> <p>4) Чем меньше величина нормы <math>\ \alpha\ </math>, тем быстрее сходимость метода.</p> <p>5) Нет истинного утверждения.</p>	Средний	5
ПК- 2.2	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:	<p>a) <math>y = \text{polyval}(p, s)</math></p> <p>b) <math>y_i = \text{interp1}(x, y, x_i, \text{'метод'})</math></p> <p>c) <math>\text{plot}(x, y)</math></p> <p>d) <math>p = \text{polyfit}(x, y, n)</math></p>	Средний	5

	<p>линейная, кубическая, кубические сплайны, интерполяция по соседним точкам.</p> <p>2. Функция находит коэффициенты полинома <math>p(x)</math> степени <math>n</math>, который аппроксимирует функцию <math>y(x)</math> в смысле метода наименьших квадратов. Выходом является строка <math>p</math> длины <math>n+1</math>, содержащая коэффициенты аппроксимирующего полинома.</p> <p>3. Функция вычисляет значение полинома <math>p(x) = p_1x^n + p_2x^{n-1} + \dots + p_nx + p_{n+1}</math>, в точке <math>x = s</math>, где <math>p = [p_1 p_2 \dots p_n p_{n+1}]</math> - вектор коэффициентов полинома.</p> <p>4. Команда соответствует построению обычной функции, когда одномерный массив <math>x</math> соответствует значениям аргумента, а одномерный массив <math>y</math> - значениям функции.</p>											
ПК- 2.2	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?	<p>1. <math>n &gt; 5</math></p> <p>2. <math>n \leq 5</math></p> <p>3. <math>n</math> зависит от конкретных значений функции <math>f(x)</math> в узлах <math>x_i</math></p> <p>4. <math>n = 6</math></p>	Средний	5								
ПК- 2.2	<p>12. Вставьте пропущенные слова.</p> <p>Для того чтобы число <math>\lambda</math> было (1) _____ линейного оператора <math>A</math>, необходимо и достаточно, чтобы оно являлось (2) _____</p> <p>_____ характеристического многочлена <math> A - \lambda E  = 0</math>, где <math>A</math> – матрица оператора, а <math>E</math> – (3) _____ матрица той же размерности.</p>	<p>(1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- собственным значением</li> <li>- собственным вектором</li> <li>- собственным подпространством</li> <li>- векторным пространством</li> </ul> <p>(2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- корнем</li> <li>- значением</li> <li>- степенью</li> <li>- элементом</li> </ul> <p>(3)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- единичная</li> <li>- нулевая</li> <li>- обратная</li> </ul>	Средний	5								
ПК- 2.2	<p>13. Функция задана таблицей :</p> <table border="1" data-bbox="331 1951 762 2029"> <tr> <td>x</td> <td>-1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td>2</td> <td>-1</td> <td>0</td> </tr> </table> <p>Вычислите интерполяционный многочлен.</p>	x	-1	0	1	y	2	-1	0		Средний	5
x	-1	0	1									
y	2	-1	0									

ПК- 2.2	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
ПК- 2.2	15. По какой формуле вычисляется первая норма матрицы А?	1. $\ A\  = \max_j \sum_{i=1}^n  a_{ij} $ 2. $\ A\  = \max_i \sum_{j=1}^n  a_{ij} $ 3. $\ A\  = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{ij}^2}$ 4. $\max_j \sum_{i=1}^n  a_{ij}  \cdot \max_i \sum_{j=1}^n  a_{ij} $	Средний	5
ПК- 2.2	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.	а) Метод вращений б) Метод итераций (степенной метод) в) Метод непосредственного развертывания	Высокий	8
ПК- 2.2	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

		<p>3. Если функция <math>f(x)</math> непрерывна на отрезке <math>[a,b]</math> и известна ее первообразная <math>F(x)</math>, то определенный интеграл от этой функции может быть вычислен по формуле Ньютона–Лейбница.</p> <p>4. Возникают трудности, связанные с нахождением первообразной.</p> <p>5. Задача не может быть решена элементарными способами</p>														
ПК- 2.2	<p>18. Чему равно следующее приближение <math>(x^{(1)}; y^{(1)})</math> вычисленное по итерационной формуле по методу Зейделя для решения СЛАУ вида</p> $\begin{cases} 5x + y = 6 \\ 2x + 4y = 6 \end{cases}$ <p>при <math>x^{(0)}=2, y^{(0)}=3</math>?</p>		Высокий	8												
ПК- 2.2	<p>19. Вычислить приближенное значение интеграла <math>\int_1^5 \frac{1}{x} dx</math> по формуле трапеций при <math>n = 4</math>.</p>		Высокий	8												
ПК- 2.2	<p>20. Интерполяционный многочлен Ньютона 2-ой степени, составленный по таблице</p> <table border="1" data-bbox="331 1272 635 1429"> <thead> <tr> <th>i</th> <th>x</th> <th>y</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table> <p>имеет вид:</p>	i	x	y	0	0	4	1	1	6	2	2	10		Высокий	8
i	x	y														
0	0	4														
1	1	6														
2	2	10														