Тестовое задание для диагностического тестирования по дисциплине:

Численные методы, 5 семестр

Код, направление подготовки	01.03.02, Прикладная математика и информатика
Направленность (профиль)	Технологии программирования и анализ данных
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик	Прикладная математика
Выпускающая кафедра	Прикладная математика

Проверяемая компетенция	Задание	Варианты ответов	Тип сложности вопроса
ПК 4.3	Погрешность исходных данных – это:	1.Погрешность, возникающая в результате неточных измерений 2.Погрешность, связанная с приближённым характером исходной содержательной модели 3.Погрешность, связанная с подменой точных операторов и данных приближенными 4.Погрешность, обусловленная необходимостью выполнять операции над числами, усеченными до определённого количества разрядов.	**низкий**
ПК 4.3	Какова абсолютная погрешность числа 30.090, если все цифры в его записи верны в узком смысле?	1.0.001 2.0.0001 3.0.005 4.0.0005	**низкий**
ПК 4.3 **ОПК 2.1** **ОПК 2.3**	Какой метод решения нелинейных уравнений наиболее чувствителен к выбору начального приближения (с точки зрения скорости сходимости)?	1.Ньютона 2.бисекций 3.простых итераций 4.хорд	**низкий**
ПК 4.3 **ОПК 2.1** **ОПК 2.3**	Уравнение $f(x) = 0$ решается методом Ньютона. Какая из нижеприведенных формул является правильной?	1. $x_{k+1} = x_k - \frac{x_k - x_{k-1}}{f(x_k) - f(x_{k-1})} \cdot f(x_k)$ 2. $x_{k+1} = \varphi(x_k)$ 3. $x_{k+1} = x_k - \frac{f(x_k)}{f'(x_k)}$ 4. $x_{k+1} = \frac{a+b}{2}$	**низкий**

ПК 4.3 **ОПК 2.1** **ОПК 2.3**	Интерполяционный многочлен Лагранжа $L_n(x)$ можно найти как:	1.$L_n(x) = \sum_{i=0}^{n} f_i \prod_{\substack{j=0 \\ j\neq i}}^{n} \frac{(x-x_j)}{(x_i-x_j)}$ 2.$L_n(x) = \sum_{j=0}^{s} \left(A_{j,1}(x-x_j)^{m_j-1} + A_{j,2}(x-x_j)^{m_j-2} + \ldots + A_{j,m_j}\right)\widehat{W}_j(x)$ 3.$L_n(x) = \sum_{i=0}^{n} f_i \prod_{\substack{j=0 \\ j\neq i}}^{n} \frac{sin(x-x_j)}{sin(x_i-x_j)}$ 4.$L_n(x) = f(x_0) + \sum_{k=1}^{n}(x-x_0)(x-x_1)\ldots(x-x_{k-1})f(x_0,x_1,\ldots,x_n)$	**низкий**
ПК 4.3 **ОПК 2.1** **ОПК 2.3**	При выполнении соотношения $\lvert x_{n+1}-x_n\rvert < \lvert x_n - x_{n-1}\rvert$ можно говорить о:	1.сходимости метода 2.отсутствии сходимости метода 3.достижении заданной точности 4.возрастании погрешности	**средний**
ПК 4.3 **ОПК 2.1** **ОПК 2.3**	Пусть формула итерационного метода решения СЛАУ имеет вид: $x^{(k+1)} = \alpha x^{(k)} + \beta,$ какое утверждение является верным?	1.условие $\lVert\alpha\rVert < 1$ является необходимым условием сходимости метода 2.условие $\lVert\alpha\rVert < 1$ является необходимым и достаточным условием сходимости метода 3.условие $\lVert\alpha\rVert < 1$ является достаточным условием сходимости метода 4.метод сходится при любых условиях	**средний**
ПК 4.3 **ОПК 2.1** **ОПК 2.3** **ОПК 5.1**	Какие из утверждений являются верными?	1.$x^{(k+1)} = x^{(k)} - (F'(x^{(k)}))^{-1}F(x^{(k)})$-итерационная формула метода Ньютона 2.$x^{(k+1)} = x^{(k)} - (F'(x^{(0)}))^{-1}F(x^{(k)})$- итерационная формула метода простой итерации 3.$\lVert\Phi'(x^{(k)})\rVert < q, q \in (0,1)$-условие сходимости метода Ньютона 4.Не всегда можно произвести локализацию всех корней нелинейной системы	**средний**
ПК 4.3 **ОПК 2.1** **ОПК 2.3**	Даны пары чисел $(x_0, f(x_0)), (x_1, f(x_1)), \ldots, (x_n, f(x_n))$. При использовании каких методов аппроксимации приближающий многочлен обязательно будет проходить через указанные точки?	1.Ньютона 2.Лагранжа 3.среднеквадратичное приближение 4.сплайн	**средний**
ОПК 1.1 **ОПК 2.1** **ОПК 2.3**	Нелинейное алгебраическое уравнение одной неизвестной можно решить методами?	1.золотого сечения 2.дихотомии 3.Зейделя 4. Ньютона	**средний**

ПК 4.3 ОПК 2.1 ОПК 2.3 ОПК 5.1	Для решения уравнения $x^2 + 2x - 3 = 0$ на отрезке [-1; 2] используется метод дихотомии. Выполняется третий шаг. Какой из указанных интервалов будет содержать корень?	1.[0; 2] 2.[0.5; 2] 3.[0.875; 1.25] 4.[0.5; 1.25]	**средний**
ПК 4.3 ОПК 2.1 ОПК 2.3	Итерационными методами решения нелинейных уравнений являются:	1. $f(x_{k+1}) = f(x_k) + \sum_{k=1}^{n}(x - x_k)f(x_{k-1})$ 2. $x_{k+1} = x_k - \frac{f(x_k)}{f'(x_k)}$ 3. $x_{k+1} = \varphi(x_k)$ 4. $x_{k+1} = f(x_k) + (x_k - x_{k-1})f(x_0)$	**средний**
ПК 4.3 ОПК 2.1 ОПК 2.3	Дана матрица: $\begin{pmatrix} 10 & -1 & 3 \\ 3 & 2 & -2 \\ 4 & -7 & 5 \end{pmatrix}$. Чему равна норма $\|\|A\|\|_\infty$?	1.16 2.12 3.14 4.17	**средний**
ПК 4.3 ОПК 2.1 ОПК 2.3	Даны пары чисел $(x_0, f(x_0)), (x_1, f(x_1)), \dots, (x_n, f(x_n))$ По ним можно построить интерполяционный многочлен $P_n(x)$, используя формулы?	1.$P_n(x) = f(x_0) + \sum_{k=1}^{n}(x - x_0)(x - x_1)\dots(x - x_{k-1})f(x_0, x_1, \dots, x_n)$ 2.$P_n(x) = f(x_0) + \sum_{k=1}^{n}(x - x_0)f(x_i)$ 3.$P_n(x) = \sum_{i=0}^{n} f(x_i) \prod_{\substack{j=0 \\ j\neq i}}^{n} \frac{(x-x_j)}{(x_i-x_j)}$ 4.$P_n(x) = \sum_{i=0}^{n} f(x_i) \prod_{\substack{j=0 \\ j\neq i}}^{n} \frac{sin(x-x_j)}{sin(x_i-x_j)}$	**средний**
ПК 4.3 ОПК 2.1 ОПК 2.3	Пусть $x *= \begin{pmatrix} 1.01 \\ -2.02 \\ 2.8 \end{pmatrix}$ - приближенное решение системы $Ax = b$, а $x = \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ 3 \end{pmatrix}$ – точное. Погрешность$\Delta(x *)$ решения в норме $\|\| \cdot \|\|_\infty$ равна?	1.0.01 2.0.02 3.0.05 4.0.3	**средний**
ПК 4.3 ОПК 2.1	Даны следующие шаги алгоритма решения систем нелинейных	1.1), 2), 3), 4)	**высокий**

ОПК 2.3 **ОПК 5.1** **ОПК 5.2**	уравнений методом простых итераций: 1. $x^{(k+1)}=\varphi(x^{(k)})$ 2. *k:=0* (номер итерации); 3. если $\left\|x^{(k+1)}-x^{(k)}\right\|\le\varepsilon$, то корень $x^{(k+1)}$,иначе *k:=k+1* и выполнить шаги 1, 3; 4. выбрать начальное приближение $x^{(0)}$. Выбрать правильную последовательность их реализации.	2.4), 3), 2), 1) 3.4), 2), 1), 3) 4.4), 3), 1), 2)	
ПК 4.3 **ОПК 2.1** **ОПК 2.3** **ОПК 5.1**	Какие утверждения являются верными?	*1.*Многочлены Чебышева являются наименее отклоняющимися от нуля 2.Корни многочлена Чебышева используются в качестве узлов интерполяции 3.Корни многочлена Чебышева используются для вычисления разделенных разностей *4.*Для минимизации погрешности интерполяции используются коэффициенты многочлена Чебышева	**высокий**
ПК 4.3 **ОПК 2.1** **ОПК 2.3**	Число обусловленности матрицы $A=\begin{pmatrix}-5 & -10\\ 1 & 4\end{pmatrix}$ вычисляемое по формуле $\mathrm{cond}_\infty(A)=\|\|A\|\|_\infty\cdot\|\|A^{-1}\|\|_\infty$равно?	1.20 2.21 3.23 4.4	**высокий**
ПК 4.3 **ОПК 2.1** **ОПК 2.3** **ОПК 5.1** **ОПК 5.2**	Интерполяционный многочлен в форме Лагранжа приближающий функцию $y=y(x)$, заданную таблицей своих значений x: 0, 2, 4 y: 3, 0, 2 имеет вид?	1.$L(x)=\frac{1}{8}(x-2)(x-4)-x(x-2)$ 2.$L(x)=\frac{3}{8}(x-2)(x-4)+\frac{1}{4}x(x-2)$ *3.*$L(x)=\frac{3}{8}(x-4)+\frac{1}{4}x(x-2)$ *4.*$L(x)=(x-2)(x-4)-\frac{1}{4}x(x-4)$	**высокий**
ПК 4.3 **ОПК 2.1** **ОПК 2.3**	Какие утверждения являются верными?	1.Пусть в качестве узлов интерполяции на отрезке [a; b] выбираются чебышевские узлы. Тогда для любой непрерывной на отрезке [a; b] функции метод интерполяции сходится. 2.Какова бы ни была последовательность сеток, найдется непрерывная на отрезке [a; b] функция, та-	**высокий**

		кая что последовательность интерполяционных многочленов не сходится к ней равномерно на отрезке $[a; b]$. 3.Для любой непрерывной на отрезке $[a; b]$ функции найдется последовательность сеток, для которой метод интерполяции сходится равномерно на отрезке $[a; b]$. 4.Для определения коэффициентов интерполяционного сплайна третьего порядка достаточно потребовать непрерывность его и его первой производной в узлах интерполяции	

Численные методы, 6 семестр

Код, направление подготовки	01.03.02, Прикладная математика и информатика
Направленность (профиль)	Технологии программирования и анализ данных
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик	Прикладная математика
Выпускающая кафедра	Прикладная математика

Проверяемая компетенция	Задание	Варианты ответов	Тип сложности вопроса
ПК 4.3 ОПК 2.1 ОПК 2.3	Какие из перечисленных методов являются численными методами решения краевой задачи?	1.метод Рунге-Кутты 2.метод Галёркина 3.метод Эйлера 4.метод стрельбы	**средний**
ПК 4.3 ОПК 2.1 ОПК 2.3	Для аппроксимации функции $f(x)$ в классе алгебраических полиномов $P_n(x,\alpha)$ используется среднеквадратичное отклонение следующего вида?	1.$\frac{1}{m}\sqrt{\sum_{i=0}^{m} f^2(x_i) + {P_n}^2(x_i,\alpha)}$ 2.$\sqrt{\sum_{i=0}^{m}(f(x_i) - P_n(x_i,\alpha))^2}$ 3.$\sum_{i=0}^{m} f^2(x_i) - {P_n}^2(x_i,\alpha)$ 4.$\sum_{i=0}^{m}(x_i - P_n(x_i,\alpha))$	**средний**
ПК 4.3 ОПК 2.1 ОПК 2.3	С помощью метода наименьших квадратов можно?	1.Сгладить экспериментальные данные 2.Определить коэффициенты эмпирической зависимости 3.Проинтерполировать функцию 4.Решить систему линейных уравнений	**средний**

ПК 4.3 ОПК 2.1 ОПК 2.3	Для сведения эмпирической зависимости $y = ax^k$ к линейной используется следующая замена переменных?	1.$u = \ln x, v = lny$ 2.$u = x, v = lny$ 3.$u = \ln x, v = y$ 4.$u = e^x, v = y$	**низкий**
ПК 4.3 ОПК 2.1 ОПК 2.3	Какие из критериев используются в непрерывных постановках задачи о наилучшем приближении?	1.$\sum_{i=0}^{m}(y_i - P_n(x_i,\alpha))^2$ 2.$\int_a^b (f(x) - P_n(x,\alpha))^2 dx$ 3. $\max\limits_{a\le x\le b}\lvert f(x) - P_n(x,\alpha)\rvert$ 4. $\max\limits_{0\le i\le m}\lvert y_i - P_n(x_i,\alpha)\rvert$	**средний**
ПК 4.3 ОПК 2.1 ОПК 2.3	Какие утверждения являются верными?	1.Решение задачи о наилучшем приближении существенно зависит то соотношения между количеством узлов и степенью полинома 2.Решение задачи о наилучшем приближении не зависит то соотношения между количеством узлов и степенью полинома 3.При любом соотношении между количеством узлов и степенью полинома решение задачи о наилучшем приближении существует и является единственным 4.Задача о равномерном приближении не имеет решения	**высокий**
ПК 4.3 ОПК 2.1 ОПК 2.3	Какая из формул численного интегрирования является наиболее точной?	1.Правых прямоугольников 2.Трапеций 3.Парабол 4.Центральных прямоугольников.	**низкий**
ПК 4.3 ОПК 2.1 ОПК 2.3	Формула левой разностной производной имеет вид?	1.$f'(x) \approx \frac{f(x+h)-f(x)}{h}$ 2.$f'(x) \approx \frac{f(x+h)-f(x-h)}{h}$ 3.$f'(x) \approx \frac{f(x+h)-f(x-h)}{2h}$ 4.$f'(x) \approx \frac{f(x)-f(x-h)}{h}$	**низкий**
ПК 4.3 ОПК 2.1 ОПК 2.3	Почему операцию численного дифференцирования называют некорректной?	1.Погрешность вычисления разностных производных намного превосходит погрешность вычисления функции. 2.При увеличении порядка производной, увеличивается порядок погрешности. 3.Погрешность сильно зависит от выбора шага. 4.Формулы численного дифференцирования имеют высокую погрешность.	**средний**
ПК 4.3 ОПК 2.1 ОПК 2.3	Квадратурные формулы Гаусса обладают следующими свойствами?	1.Являются интерполяционными 2.Их весовые коэффициенты всегда положительны 3.Имеют степень точности $2n - 1$ 4.на любом отрезке интегрирования квадратурные узлы являются корнями полиномов Лежандра.	**средний**
ПК 4.3 ОПК 2.1	Интеграл от функции, заданной таблицей своих значений,	1.6 2.4	**высокий**

<table>
<tr>
<td>ОПК 2.3
ОПК 5.1
ОПК 5.2</td>
<td>
<table>
<tr><td>x</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr>
<tr><td>y</td><td>3</td><td>1</td><td>4</td></tr>
</table>
вычисленный по формуле правых прямоугольников равен?</td>
<td>3.5
4.7</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>ПК 4.3
ОПК 2.1
ОПК 2.3</td>
<td>Какой из методов решения задачи Коши является явным?</td>
<td>1. $\frac{y_{n+1}-y_n}{h}=f(t_{n+1},y_{n+1})$
2. $\frac{y_{n+1}-y_{n-1}}{2h}=f(t_n,y_n)$
3. $\frac{y_{n+1}-y_n}{h}=\frac{1}{2}(f(t_n,y_n)+f(t_{n+1},y_{n+1}))$
4. $\frac{y_{n+1}-y_n}{h}=f(t_n,y_n)$</td>
<td>низкий</td>
</tr>
<tr>
<td>ПК 4.3
ОПК 2.1
ОПК 2.3
ОПК 5.1
ОПК 5.2</td>
<td>Решением задачи Коши $\begin{cases} y'=0.5xy \\ y(0)=1 \end{cases}$ по явному методу Эйлера в точке $x_1=0.2$ является?</td>
<td>1. $y_1=1$
2. $y_1=0$
3. $y_1=0.5$
4. $y_1=2$</td>
<td>средний</td>
</tr>
<tr>
<td>ПК 4.3
ОПК 2.1
ОПК 2.3
ОПК 5.1
ОПК 5.2</td>
<td>В результате выполнения одного шага длины $h=0.1$ по методу Эйлера-Коши для задачи Коши $\begin{cases} y'=y-x \\ y(0)=1.5 \end{cases}$, получим?</td>
<td>1. $y_1=1.4565$
2. $y_1=1.6525$
3. $y_1=2.055$
4. $y_1=1.625$</td>
<td>средний</td>
</tr>
<tr>
<td>ПК 4.3
ОПК 2.1
ОПК 2.3</td>
<td>Задача Коши для ДУ второго порядка $y''+y'-xe^{-x}y=cos(x)$ $y(1)=1$, $y'(1)=3$
сводится к задаче Коши для системы дифференциальных уравнений первого порядка?</td>
<td>$\begin{cases} y'_1=y_2, y_1(1)=1 \\ y'_2=-y_1+xe^{-x}y_1+cos(x), y_2(1)=3 \end{cases}$
$\begin{cases} y_1=y'_1, y_1(1)=1 \\ y'_2=-y_1+xe^{-x}y_2+cos(x), y_2(1)=3 \end{cases}$
$\begin{cases} y'_2=y_1, y_1(1)=1 \\ y'_2=-y'_2+xe^{-x}y_1+cos(x), y_2(1)=3 \end{cases}$
$\begin{cases} y'_1=y_2, y_1(1)=1 \\ y'_2=-y_2+xe^{-x}y_1+cos(x), y_2(1)=3 \end{cases}$</td>
<td>средний</td>
</tr>
<tr>
<td>ПК 4.3
ОПК 2.1
ОПК 2.3</td>
<td>Какие утверждения являются верными?</td>
<td>1.Метод Эйлера-Коши имеет второй порядок точности относительно h
2.За счет уменьшения шага можно достичь любой точности решения задачи Коши используя метод первого порядка
3.Метод Рунге-Кутты является многошаговым
4.При использовании правила Рунге для контроля точности время счета увеличивается.</td>
<td>высокий</td>
</tr>
<tr>
<td>ПК 4.3
ОПК 2.1
ОПК 2.3</td>
<td>Какая из задач является краевой двухточечной задачей?</td>
<td>1. $\begin{cases} u''(x)=f(x) \\ u(a)+u(b)=\alpha+\beta \end{cases}$</td>
<td>низкий</td>
</tr>
</table>

		2. $\begin{cases} u''(x) = f(x) \\ u(a) = \alpha, u(b) = \beta \end{cases}$ 3. $\begin{cases} u''(x) = f(x) \\ u(0) = \alpha, u'(0) = \beta \end{cases}$ 4. $\begin{cases} u''(x) = f(x) \\ u(0) = \alpha, u''(0) = \beta \end{cases}$	
ПК 4.3 ОПК 2.1 ОПК 2.3	Аппроксимация второго порядка по двум точкам левого краевого условия $u' + 4u = 1$, заданного при $x = 0$ для уравнения $u'' - x^2 u = 1$ имеет вид?	1.$\frac{u_1 - u_0}{h} + 4u_0 = 1$ 2.$\frac{u_2 - u_0}{h} + 4u_0 = 1$ 3.$\frac{u_1 - u_0}{h} - \frac{h}{2} + 4u_0 = 1$ 4.$\frac{-u_2 + 4u_1 - 3u_0}{2h} + 4u_0 = 1$	**высо-кий**
ПК 4.3 ОПК 2.1 ОПК 2.3	Какая вариационная задача является эквивалентной следующей краевой задаче $\begin{cases} u'' - p(x)u = f(x) \\ u(a) = \alpha\, u(b) = \beta \end{cases}$?	$\begin{cases} \int_a^b u'' - p(x)u - f(x)dx \to min \\ u(a) = \alpha\, u(b) = \beta \end{cases}$ $\int_a^b u'^2 - p(x)u - f(x)dx \to min$ $u(a) = \alpha\, u(b) = \beta$ $\int_a^b u'' - p(x)u' - f(x)dx \to min$ $u(a) = \alpha\, u(b) = \beta$ $\int_a^b (u'' - p(x)u - f(x))^2 dx \to min$ $u(a) = \alpha\, u(b) = \beta$	**высо-кий**
ПК 4.3 ОПК 2.1 ОПК 2.3	Какой из методов построения разностной схемы для уравнения $Lu = f$ требует, чтобы оператор L был самосопряженным и положительным	1.Метод неопределенных коэффициентов 2.Метод Галёркина 3.Метод Ритца 4.Интегро-интерполяционный метод	**сред-ний**