Тестовое задание для диагностического тестирования по дисциплине:

Численные методы, 5 семестр

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

Проверяемая компетенция	Задание	Варианты ответов	Тип сложности вопроса	Кол-во баллов за правильный ответ
ОПК 1.1	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**	**2**
ОПК 1.1	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**	**2**
ОПК 1.1 **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**	**2**
ОПК 1.1 **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. $x_{k+1} = \varphi(x_k)$	**низкий**	**2**

		3. $x_{k+1} = x_k - \dfrac{f(x_k)}{f'(x_k)}$ 4. $x_{k+1} = \dfrac{a+b}{2}$		
ОПК 1.1 **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**	**2**
ОПК 1.1 **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**	**5**
ОПК 1.1 **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**	**5**
ОПК 1.1 **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**	**5**
ОПК 1.1 **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**	**5**

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**	**5**
ОПК 1.1 **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**	**5**
ОПК 1.1 **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**	**5**
ОПК 1.1 **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**	**5**
ОПК 1.1 **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**	**5**

ОПК 1.1 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**	**5**
ОПК 1.1 ОПК 2.1 ОПК 2.3 ОПК 5.1 ОПК 5.2	Даны следующие шаги алгоритма решения систем нелинейных 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.	1.1), 2), 3), 4) 2.4), 3), 2), 1) 3.4), 2), 1), 3) 4.4), 3), 1), 2)	**высокий**	**8**
ОПК 1.1 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**	**8**
ОПК 1.1 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**	**8**
ОПК 1.1 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 $\begin{array}{\|c\|c\|c\|c\|} \hline x & 0 & 2 & 4 \\ \hline y & 3 & 0 & 2 \\ \hline \end{array}$ 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**	**8**

ОПК 1.1 **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, такая 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	**высокий**	**8**

Численные методы, 6 семестр

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

Проверяемая компетенция	**Задание**	**Варианты ответов**	**Тип сложности вопроса**	**Кол-во баллов за правильный ответ**

ОПК 1.1 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**	**5**
ОПК 1.1 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**	**5**
ОПК 1.1 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 переопределенную систему	**средний**	**5**
ОПК 1.1 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**	**2**
ОПК 1.1 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. $\max_{a\le x\le b} \lvert f(x) - P_n(x,\alpha)\rvert$ 4. $\max_{0\le i\le m} \lvert y_i - P_n(x_i,\alpha)\rvert$	**средний**	**5**
ОПК 1.1 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**	**8**
ОПК 1.1 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**	**2**
ОПК 1.1 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**	**2**
ОПК 1.1 ОПК 2.1 ОПК 2.3	Почему операцию численного дифференцирования называют некорректной?	1.Погрешность вычисления разностных производных намного превосходит погрешность вычисления функции.	**средний**	**5**

<table>
<tr><td></td><td></td><td>2.При увеличении порядка производной, увеличивается порядок погрешности.
3.Погрешность сильно зависит от выбора шага.
4.Формулы численного дифференцирования имеют высокую погрешность.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>ОПК 1.1
ОПК 2.1
ОПК 2.3</td><td>Квадратурные формулы Гаусса обладают следующими свойствами?</td><td>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.</td><td>средний</td><td>5</td></tr>
<tr><td>ОПК 1.1
ОПК 2.1
ОПК 2.3
ОПК 5.1
ОПК 5.2</td><td>Интеграл от функции, заданной таблицей своих значений,
<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>1.6
2.4
3.5
4.7</td><td>высокий</td><td>8</td></tr>
<tr><td>ОПК 1.1
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><td>2</td></tr>
<tr><td>ОПК 1.1
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><td>5</td></tr>
<tr><td>ОПК 1.1
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><td>5</td></tr>
<tr><td>ОПК 1.1
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><td>5</td></tr>
<tr><td>ОПК 1.1
ОПК 2.1
ОПК 2.3</td><td>Какие утверждения являются верными?</td><td>1.Метод Эйлера-Коши имеет второй порядок точности относительно h</td><td>высокий</td><td>8</td></tr>
</table>

		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.		
ОПК 1.1 ОПК 2.1 ОПК 2.3	Какая из задач является краевой двухточечной задачей?	1. $\begin{cases} u"(x) = f(x) \\ u(a) + u(b) = \alpha + \beta \end{cases}$ 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. $\begin{cases} u"(x) = f(x) \\ u(0) = \alpha, u"(0) = \beta \end{cases}$	**низкий**	**2**
ОПК 1.1 ОПК 2.1 ОПК 2.3	Аппроксимация второго порядка по двум точкам левого краевого условия $u' + 4u = 1$, заданного при $x = 0$ для уравнения $u" - x^2u = 1$ 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.$\frac{-u_2+4u_1-3u_0}{2h} + 4u_0 = 1$	**высокий**	**8**
ОПК 1.1 ОПК 2.1 ОПК 2.3	Какая вариационная задача является эквивалентной следующей краевой задаче $\begin{cases} u" - p(x)u = f(x) \\ u(a) = \alpha\ u(b) = \beta \end{cases}$?	$\begin{cases} \int_a^b u" - p(x)u - f(x)dx \to min \\ u(a) = \alpha\ u(b) = \beta \end{cases}$ $\int_a^b u'^2 - p(x)u - f(x)dx \to min$ $u(a) = \alpha\ u(b) = \beta$ $\int_a^b u" - p(x)u' - f(x)dx \to min$ $u(a) = \alpha\ u(b) = \beta$ $\int_a^b (u" - p(x)u - f(x))^2dx \to min$ $u(a) = \alpha\ u(b) = \beta$	**высокий**	**8**
ОПК 1.1 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	**средний**	**5**