

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Косенок Сергей Иванович
 Должность: ректор
 Дата подписания: 11.06.2026 11:37:21
 Уникальный программный ключ:
 e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6b6d6cf836

Тестовое задание для диагностического тестирования по дисциплине:

Вычислительная физика и компьютерный инжиниринг

Код, направление подготовки	03.04.02 Физика
Направленность (профиль)	Цифровые технологии в геофизике
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик	Кафедра экспериментальной физики
Выпускающая кафедра	Кафедра экспериментальной физики

Проверяемая компетенция	Задание	Варианты ответов	Тип сложности вопроса
УК-1.3, ПК-4.2, ПК-4.3	1. Какое уравнение является примером уравнения гиперболического типа в задачах гидромеханики?	1) Уравнение Лапласа 2) Уравнение теплопроводности 3) Уравнение линейной конвекции (одномерный перенос) 4) Уравнение Пуассона	Низкий
УК-1.3, ПК-4.2, ПК-4.3	2. Какой метод аппроксимации производных лежит в основе простейших явных схем, изучаемых в курсе?	1) Метод конечных элементов 2) Метод конечных разностей (ряды Тейлора) 3) Спектральный метод 4) Метод характеристик	Низкий
УК-1.3, ПК-4.2, ПК-4.3	3. Чему равен порядок точности центрально-разностной аппроксимации первой производной на равномерной сетке?	1) Первый 2) Нулевой 3) Третий 4) Второй	Низкий
УК-1.3, ПК-4.2, ПК-4.3	4. Какая библиотека Python используется для работы с многомерными массивами и векторными вычислениями в курсе?	1) NumPy 2) Matplotlib 3) SciPy 4) Pandas	Низкий
УК-1.3, ПК-4.2, ПК-4.3	5. Как называется критерий,	1) Критерий Рейнольдса 2) Критерий Куранта — Фридрихса —	Низкий

	связывающий шаг по времени, пространственный шаг и скорость переноса для устойчивости схем конвекции?	Леви (КФЛ) 3) Критерий Фурье 4) Критерий Пекле	
УК-1.3, ПК-4.2, ПК-4.3	6. Для одномерного уравнения линейной конвекции $\frac{\partial u}{\partial t} + c \frac{\partial u}{\partial x} = 0$ используется явная схема «против потока». Если $c > 0$, то пространственная производная аппроксимируется как:	$\frac{u_{i+1}^n - u_{i-1}^n}{2\Delta x}$ 1) $\frac{u_i^n - u_{i-1}^n}{\Delta x}$ 2) $\frac{u_{i+1}^n - u_i^n}{\Delta x}$ 3) $\frac{u_{i+1}^n - u_{i-1}^n}{\Delta x}$ с весом 0.5 4)	Средний
УК-1.3, ПК-4.2, ПК-4.3	7. Какое условие устойчивости необходимо соблюдать при явном решении одномерного уравнения диффузии $\frac{\partial u}{\partial t} = \nu \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$?	1) $\Delta t \leq \frac{\Delta x}{ \nu }$ 2) $\Delta t \leq \frac{\Delta x^2}{\nu}$ 3) $\Delta t \leq \frac{2\Delta x^2}{\nu}$ 4) $\Delta t \leq \frac{\Delta x^2}{2\nu}$	Средний
УК-1.3, ПК-4.2, ПК-4.3	8. В уравнении Бюргера $\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} = \nu \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ при малом ν численное решение демонстрирует крутой фронт волны. Что на сетке с конечным шагом часто ограничивает крутизну фронта?	1) Только конвективный член 2) Физическая вязкость ν 3) Схемная (искусственная) вязкость 4) Граничные условия	Средний
УК-1.3, ПК-4.2, ПК-4.3	9. При решении двумерного уравнения Пуассона методом Якоби новое значение в точке (i,j) на итерации k+1 выражается через:	1) Значения на итерации k+1 в соседних узлах 2) Значения на итерации k во всех узлах области 3) Значения на итерации k в соседних узлах 4) Аналитическую формулу, не зависящую от соседей	Средний
УК-1.3, ПК-4.2, ПК-4.3	10. Какая из перечисленных функций Matplotlib используется для визуализации	1) plot() 2) contour() 3) quiver() 4) imshow()	Средний

	двумерного скалярного поля в виде цветовой карты?		
УК-1.3, ПК-4.2, ПК-4.3	11. В задаче о течении в квадратной камере верхняя стенка движется с постоянной скоростью. Какое граничное условие для функции тока ψ задаётся на этой стенке?	1) $\psi = 0$ (или постоянная) 2) $\frac{\partial \psi}{\partial y} = 0$ 3) $\psi = U_{\text{wall}} \cdot y$ 4) $\frac{\partial \psi}{\partial n} = U_{\text{wall}}$	Средний
УК-1.3, ПК-4.2, ПК-4.3	12. При совместном решении уравнений Навье — Стокса в переменных «функция тока — вихрь» уравнение для вихря ζ содержит член, описывающий его перенос. Какой это член?	1) $\nu \nabla^2 \zeta$ 2) $\frac{\partial \zeta}{\partial t}$ 3) $\mathbf{u} \cdot \nabla \zeta$ 4) $\nabla^2 \psi$	Средний
УК-1.3, ПК-4.2, ПК-4.3	13. В чём состоит основное преимущество метода последовательной верхней релаксации (SOR) по сравнению с методом Гаусса — Зейделя при решении уравнения Пуассона?	1) Ускорение сходимости за счёт оптимального выбора релаксационного параметра 2) Меньшее потребление памяти 3) Отсутствие необходимости задавать граничные условия 4) Возможность получения точного решения без итераций	Средний
УК-1.3, ПК-4.2, ПК-4.3	14. В коде на Python для двумерной задачи сетка координат создаётся с помощью $X, Y = \text{np.meshgrid}(x, y)$. Что содержат массивы X и Y?	1) Одномерные массивы координат x и y 2) Двумерные массивы, в которых каждая точка (i,j) содержит соответствующую координату x или y узла сетки 3) Случайные значения 4) Только координаты границ расчётной области	Средний
УК-1.3, ПК-4.2, ПК-4.3	15. Сеточное число Фурье определяется как $F = \nu \Delta t / \Delta x^2$. Явная схема для одномерного уравнения диффузии устойчива при:	1) $F > 2$ 2) $F \geq 0.5$ 3) $F \leq 1$ 4) $F \leq 0.5$	Средний
УК-1.3, ПК-4.2, ПК-4.3	16. Решается уравнение $\frac{\partial u}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{u^2}{2} \right) = 0$ (нелинейная конвекция)	1) Образование крутого фронта (опрокидывание волны) 2) Полное затухание колебаний 3) Сохранение синусоидальной формы без	Высокий

	<p>в консервативной форме) с начальным профилем $u(x, 0) = \sin(2\pi x)$.</p> <p>Какое явление наблюдается в решении при $\nu = 0$ (чистая нелинейная конвекция)?</p>	<p>изменений</p> <p>4) Мгновенное разрушение решения до бесконечности</p>	
УК-1.3, ПК-4.2, ПК-4.3	<p>17. При аппроксимации члена $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ в уравнении Бюргерса методом центральных разностей с шагом Δx главный член ошибки усечения пропорционален:</p>	<p>1) Δx</p> <p>2) Δx^3</p> <p>3) Δx^2</p> <p>4) Δx^4</p>	Высокий
УК-1.3, ПК-4.2, ПК-4.3	<p>18. Если при решении двумерного уравнения Пуассона итерационным методом задать нулевое начальное приближение и нулевые граничные условия Дирихле, а источник f отличен от нуля только внутри области, то после первой итерации Якоби:</p>	<p>1) Все внутренние точки останутся нулевыми</p> <p>2) Значения во внутренних точках станут ненулевыми только там, где $f \neq 0$</p> <p>3) Значения во всех внутренних точках станут равными $f/4$</p> <p>4) Изменяются только граничные точки</p>	Высокий
УК-1.3, ПК-4.2, ПК-4.3	<p>19. При использовании центральных разностей для аппроксимации $\frac{\partial u}{\partial x}$ в явной схеме для одномерной конвекции $u_t + cu_x = 0$ ($c > 0$) решение часто осциллирует. С чем в первую очередь связаны эти осцилляции?</p>	<p>1) С нарушением условия КФЛ</p> <p>2) С отрицательной схемной вязкостью</p> <p>3) С недостаточной точностью вычисления начальных условий</p> <p>4) С дисперсионными ошибками, вносимыми схемой</p>	Высокий
УК-1.3, ПК-4.2, ПК-4.3	<p>20. При моделировании течения в каверне с числом Рейнольдса $Re = 1000$ на сетке 128×128 без использования противопотоковой схемы для</p>	<p>1) Слишком большое значение Δt по условию КФЛ</p> <p>2) Отсутствие турбулентной модели</p> <p>3) Недостаточная схемная вязкость для подавления высокочастотных гармоник</p> <p>4) Сингулярность в угловых точках</p>	Высокий

	конвективных членов могут наблюдаться расходящиеся осцилляции. Какая численная проблема является наиболее вероятной причиной?		
--	---	--	--