

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Иванович
Должность: ректор
Дата подписания: 11.06.2026 11:27:21
Уникальный программный ключ:
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

Тестовое задание для диагностического тестирования по дисциплине:

**Методы прикладной математики в задачах гидродинамики,
3 семестр**

Код, направление подготовки	03.04.02
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
УК-1.4, ОПК-1.2	1. Какое из приведённых уравнений является уравнением неразрывности для несжимаемой жидкости?	$\frac{\partial \mathbf{u}}{\partial t} + (\mathbf{u} \cdot \nabla) \mathbf{u} = 0$ а) $\nabla \cdot \mathbf{u} = 0$ $\frac{D\mathbf{u}}{Dt} = -\frac{1}{\rho} \nabla p + \nu \nabla^2 \mathbf{u}$ б) $\frac{\partial \rho}{\partial t} + \nabla \cdot (\rho \mathbf{u}) = 0$ в) $\frac{\partial \rho}{\partial t} + \nabla \cdot (\rho \mathbf{u}) = 0$ г)	Низкий
УК-1.4, ОПК-1.2	2. Уравнение Лапласа $\nabla^2 \phi = 0$ относится к какому типу уравнений в частных производных?	а) Гиперболическому б) Эллиптическому в) Смешанному типу г) Параболическому	Низкий
УК-1.4, ОПК-1.2	3. Граничное условие прилипания на твёрдой стенке для вязкой жидкости означает:	а) Скорость жидкости равна скорости стенки б) Нормальная производная скорости равна нулю в) Давление на стенке равно атмосферному г) Касательная составляющая скорости равна нулю, нормальная — произвольна	Низкий
УК-1.4, ОПК-1.2	4. Для потенциального течения несжимаемой жидкости потенциал скорости ϕ удовлетворяет уравнению:	а) $\frac{D\phi}{Dt} = 0$ б) $\nabla^2 \phi = 0$ $\frac{\partial \phi}{\partial t} + \frac{1}{2} \nabla \phi ^2 + \frac{p}{\rho} = \text{const}$ в) $\nabla \times (\nabla \phi) = \omega$ г)	Низкий
УК-1.4, ОПК-1.2	5. Метод характеристик применяется для решения уравнений какого типа?	а) Параболических б) Гиперболических в) Всех типов г) Эллиптических	Низкий
УК-1.4, ОПК-1.2	6. Для явной конечно-разностной схемы решения уравнения теплопроводности $\frac{\partial u}{\partial t} = \nu \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ условие устойчивости фон Неймана имеет вид:	а) $\frac{\Delta t}{\Delta x} \leq 1$ б) $\nu \frac{(\Delta x)^2}{\Delta t} \leq 1$ в) $\nu \frac{\Delta t}{(\Delta x)^2} \leq \frac{1}{2}$	Средний

		г) $\nu \frac{\Delta t}{(\Delta x)^2} \leq 1$	
УК-1.4, ОПК-1.2	7. При решении задачи о внезапном движении пластины (задача Стокса) с помощью преобразования Фурье, какая функция получается в результате обратного преобразования?	а) $e^{-\nu t k^2}$ б) $e^{-y^2/(4\nu t)}$ в) $\frac{\sin(y)}{y}$ г) $\operatorname{erf}\left(\frac{y}{2\sqrt{\nu t}}\right)$	Средний
УК-1.4, ОПК-1.2	8. Главное преимущество метода конечных объёмов перед методом конечных разностей заключается в:	а) Консервативности (выполнении законов сохранения в интегральной форме) б) Простоте реализации на неструктурированных сетках в) Возможности использовать явные схемы г) Более высоком порядке точности	Средний
УК-1.4, ОПК-1.2	9. Схема Лакса–Вендроффа для уравнения переноса имеет:	а) Первый порядок по времени и второй по пространству б) Второй порядок точности по времени и пространству в) Второй порядок по времени и первый по пространству г) Первый порядок по времени и пространству	Средний
УК-1.4, ОПК-1.2	10. Уравнение Бюргера $\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} = \nu \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ сочетает в себе:	а) Только нелинейную конвекцию б) Нелинейную конвекцию и диффузию в) Линейную конвекцию и диффузию г) Только диффузию	Средний
УК-1.4, ОПК-1.2	11. Upwind-схема (схема с разностями против потока) для конвективного члена при $u > 0$ аппроксимирует $\frac{\partial u}{\partial x}$ как:	а) $\frac{u_{i+1} - 2u_i + u_{i-1}}{\Delta x^2}$ б) $\frac{u_i - u_{i-1}}{\Delta x}$ в) $\frac{u_{i+1} - u_i}{\Delta x}$ г) $\frac{u_{i+1} - u_{i-1}}{2\Delta x}$	Средний
УК-1.4, ОПК-1.2	12. Уравнения мелкой воды являются приближением уравнений Навье–Стокса при условии:	а) Сжимаемость жидкости существенна б) Температура постоянна в) Горизонтальные масштабы много больше вертикальных (гидростатическое приближение) г) Число Рейнольдса мало	Средний
УК-1.4, ОПК-1.2	13. Метод сращиваемых разложений в теории пограничного слоя используется	а) Линеаризации уравнений Эйлера б) Согласования внешнего потенциального течения и вязкого пограничного слоя	Средний

	для:	в) Учёта сжимаемости г) Численного решения уравнений Навье–Стокса	
УК-1.4, ОПК-1.2	14. Функция Грина для уравнения Лапласа в полупространстве $y > 0$ с граничным условием Дирихле на $y = 0$ строится методом:	а) Преобразования Фурье б) Отражений (зеркального источника) в) Вариационного исчисления г) Разделения переменных	Средний
УК-1.4, ОПК-1.2	15. Соотношения Ренкина–Гюгонио описывают:	а) Скачок параметров потока на ударной волне (гидравлическом прыжке) б) Закон дисперсии волн на поверхности в) Устойчивость разностной схемы г) Профиль скорости в пограничном слое	Средний
УК-1.4, ОПК-1.2	16. При исследовании устойчивости разностной схемы для уравнения Бюргерса методом фон Неймана необходимо:	а) Линеаризовать уравнение, заменив u на константу, и применить гармонику б) Применить метод энергетических неравенств в) Провести численный эксперимент для всех возможных начальных условий г) Использовать прямое преобразование Фурье от нелинейного члена	Высокий
УК-1.4, ОПК-1.2	17. В методе сглаженных частиц (SPH) аппроксимация поля осуществляется с помощью:	а) Метода конечных элементов б) Ядерной свёртки и суммирования по частицам в) Разностной схемы на регулярной сетке г) Интерполяции полиномами Лагранжа	Высокий
УК-1.4, ОПК-1.2	18. Валидация численной модели гидродинамики — это:	а) Оценка устойчивости разностной схемы б) Оптимизация кода для ускорения счёта в) Сравнение результатов расчёта с экспериментальными данными г) Проверка сходимости решения при измельчении сетки	Высокий
УК-1.4, ОПК-1.2	19. При обтекании тонкого профиля метод сращиваемых разложений требует, чтобы в первом приближении:	а) Профиль считался бесконечно тонким (пластиной) б) Оба решения были потенциальными в) Вязкость учитывалась только во внешней области г) Внешнее решение удовлетворяет условию обтекания на линии расположения профиля, а внутреннее — условию прилипания на его поверхности	Высокий

УК-1.4, ОПК-1.2	20. Метод коррекции потока (Flux-Corrected Transport) предназначен для:	а) Подавления нефизичных осцилляций при расчёте разрывных решений б) Параллелизации вычислений в) Автоматического выбора шага по времени г) Ускорения сходимости итерационных методов	Высокий
--------------------	---	--	---------