

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 06.06.2024 06:44:15
Уникальный программный ключ:
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

Оценочные материалы для промежуточной аттестации по дисциплине

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ГИДРОДИНАМИКА И ТЕПЛООБМЕН

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

Типовые контрольные задания

Контрольная работа

Примеры вариантов контрольной работы

Получить численное решение следующих начально-краевых задач для однородного уравнения теплопроводности на отрезке. Сравнить с аналитическим решением u_0 .

1. $u_t = u_{xx}; \quad x \in (0, \pi); \quad t > 0;$

$$u|_{x=0} = 0; \quad u|_{x=\pi} = 1; \quad u|_{t=0} = \frac{x}{\pi} + 4 \sin 3x;$$

$$u_0(x, t) = \frac{x}{\pi} + 4e^{-9t} \sin 3x.$$

2. $u_t = u_{xx}; \quad x \in (0, 1); \quad t > 0;$

$$u|_{x=0} = 2t; \quad u|_{x=1} = 1 + 2t; \quad u|_{t=0} = x^2;$$

$$u_0(x, t) = x^2 + 2t.$$

3. $u_t = \frac{1}{2}u_{xx}; \quad x \in (0, 1); \quad t > 0;$

$$u_x|_{x=0} = 0; \quad u|_{x=1} = 1 + t; \quad u|_{t=0} = x^2;$$

$$u_0(x, t) = x^2 + t.$$

4. $u_t = u_{xx}; \quad x \in (0, 1); \quad t > 0;$

$$u_x|_{x=0} = -1; \quad u_x|_{x=1} = 1; \quad u|_{t=0} = x(x-1);$$

$$u_0(x, t) = x^2 - x + 2t.$$

5. $u_t = \frac{1}{6}u_{xx}; \quad x \in (0, 2); \quad t > 0;$

$$u|_{x=0} = 0; \quad u_x|_{x=2} = 12 + t; \quad u|_{t=0} = x^3;$$

$$u_0(x, t) = x^3 + xt.$$

6. $u_t = 4u_{xx}; \quad x \in (0, \pi); \quad t > 0;$

$$u_x|_{x=0} = 1; \quad u|_{x=\pi} = \pi - e^{-4t}; \quad u|_{t=0} = x + \cos x;$$

$$u_0(x, t) = x + e^{-4t} \cos x.$$

7. $u_t = u_{xx}; \quad x \in (0, 2\pi); \quad t > 0;$

$$u_x|_{x=0} = 0; \quad u_x|_{x=2\pi} = 0; \quad u|_{t=0} = \sin^2 \frac{x}{2};$$

$$u_0(x, t) = \frac{1}{2}(1 - e^{-t} \cos x).$$

8. $2u_t = u_{xx}; \quad x \in (0, 1); \quad t > 0;$

$$u|_{x=0} = t-1; \quad u_x|_{x=1} = 2; \quad u|_{t=0} = x^2-1;$$

$$u_0(x,t) = x^2 + t - 1.$$

9. $u_t = u_{xx}; \quad x \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right); \quad t > 0;$

$$u|_{x=0} = -1; \quad u_x|_{x=\frac{\pi}{2}} = 1; \quad u|_{t=0} = x-1-\sin x;$$

$$u_0(x,t) = x - e^{-t} \sin x - 1.$$

10. $u_t = 4u_{xx}; \quad x \in \left(0, \frac{3\pi}{2}\right); \quad t > 0;$

$$u_x|_{x=0} = 0; \quad u|_{x=\frac{3\pi}{2}} = 2; \quad u|_{t=0} = 2 + \cos x;$$

$$u_0(x,t) = 2 + e^{-4t} \cos x.$$

Этап: проведение промежуточной аттестации по дисциплине (экзамен)

| Задание для показателя оценивания дескриптора «Знает» | Вид задания |
|---|-----------------|
| <p><i>Сформулируйте развернутые ответы на следующие вопросы (сформулировать основные определения, продемонстрировать примеры, при необходимости проиллюстрировать ответ):</i></p> <ol style="list-style-type: none">1. Предмет "Вычислительная гидродинамика и теплообмен".2. Приложения вычислительной гидродинамики в науке и технике.3. Уравнение теплопроводности (диффузии). Граничные и начальные условия.4. Численное решение уравнения диффузии методом контрольного объема.5. Процедура дискретизации.6. Выбор координат. Независимые переменные.7. Односторонние и двухсторонние координаты.8. Баланс потоков на границах контрольного объема.9. Положительность коэффициентов дискретного аналога.10. Отрицательность коэффициента при линеаризации источникового члена. Сумма соседних коэффициентов.11. Стационарная одномерная теплопроводность.12. Коэффициент теплопроводности на границах контрольного объема.13. Линеаризация источникового члена.14. Аппроксимация граничных условий.15. Метод прогонки.16. Нестационарное одномерное уравнение теплопроводности.17. Явная схема. Схема Кранка-Николсона. Полностью неявная схема.18. Дискретный аналог для двумерной задачи теплопроводности.19. Метод переменных направлений.20. Метод верхней и нижней релаксации.21. Критерий Скарбороу.22. Уравнение неразрывности.23. Уравнение движения вязкой несжимаемой жидкости.24. Уравнение переноса тепла в жидкости. Граничные и начальные условия.25. Стационарная одномерная задача конвективно-диффузионного теплообмена.26. Точное решение.27. Схема против потока.28. Экспоненциальная схема. | - теоретический |

| | |
|---|---------------------|
| <p>29. Комбинированная схема. 30. Схема со степенным законом. 31. Дискретный аналог для двумерных задач. 32. Алгоритм SIMPLE расчет поля течения. 33. Поправки скорости и давления. 34. Граничные условия для уравнения поправки давления. 35. Итерационный характер методики расчета. 36. Расчет поля течения в области с неправильной геометрией. Регулярная сетка с заблокированными областями.</p> | |
| <p>Задание для показателя оценивания дескриптора «Умеет», «Владеет»</p> | <p>Вид задания</p> |
| <p>Защита учебных проектов по темам: «Численное решение начально-краевых задач для уравнения теплопроводности», «Численное решение начально-краевых задач конвективного теплообмена» в форме презентации.</p> | <p>практический</p> |