



Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Дисциплина: Математическое моделирование и алгоритмизация задач теплоэнергетики

Фонд оценочных средств для проведения

ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ

по направлению подготовки магистра 550900 «Теплоэнергетика»

Факультет - Теплоэнергетический (ТЭФ)

Обеспечивающая кафедра - Атомных и Тепловых Электростанций (АТЭС)

Курс – 5

Семестр – 10

Учебный план набора 2003 года

1. Необходимое и достаточно условие равенства нулю определителя.
2. Понятие системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).
3. Совместные и несовместные СЛАУ.
4. Непрерывная функция.
5. Теорема о среднем в интегральном исчислении.
6. Производная функции.
7. Дифференцирование некоторых элементарных функций.
8. Правила дифференцирования суммы, разности, произведения и частного.
9. Дифференциал.
10. Геометрический смысл дифференциала.
11. Пределы.
12. Величины бесконечно малые и бесконечно большие.
13. Дискретная функция.
14. Аппроксимация функции.
15. Способы задания функции.
16. График функции одной переменной.
17. Обыкновенные дифференциальные уравнения.
18. Начальные условия.
19. Задача Коши.
20. Геометрический смысл
21. Функции нескольких переменных.
22. Частные производные.
23. Дифференцирование сложных функций.
24. Дифференциальные уравнения в частных производных.
25. Уравнения Лапласа, Пуассона.
26. Классификация дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка.
27. Уравнения параболического, гиперболического и эллиптического типов и их связь с физикой явлений.
28. Уравнения Навье-Стокса.
29. Уравнение теплопроводности.
30. Закон Фурье.
31. Закон Ньютона-Рихмана.
32. Понятие термостатирования.
33. Основные единицы измерения системы СИ.
34. Удельный объем вещества.
35. Плотность вещества.
36. Понятие давления.
37. Понятие температуры.
38. Внутренняя энергия.
39. Температурная шкала Цельсия и Кельвина.
40. Законы сохранения энергии, массы, количества движения.
41. Конвективные и диффузионные слагаемые в уравнениях.
42. Механическая энергия.

43. Теплоемкость тела.
44. Удельная теплоемкость вещества.
45. Изотермический процесс.
46. Адиабатный процесс.
47. Основные способы передачи тепла от одного тела к другому.
48. Понятие теплопроводности.
49. Коэффициент теплопроводности.
50. Конвективный теплообмен (теплоотдача).
51. Коэффициент теплоотдачи.
52. Разностная сетка.
53. Шаг сетки.
54. Формула для вычисления значения узла.
55. Формула левых прямоугольников (пример).
56. Формула правых прямоугольников (пример).
57. Формула средних прямоугольников (пример).
58. Погрешности формул прямоугольников.
59. Как можно повысить точность формулы левых и правых прямоугольников.
60. Формула трапеций (пример).
61. Погрешность формулы трапеций.
62. Как графически вычисляется определенный интеграл по формулам прямоугольников, если график подынтегральной функции пересекает ось абсцисс?
63. Формула Симпсона (пример).
64. Сколько узловых точек нужно иметь для использования формулы Симпсона.
65. Графическая интерпретация формулы Симпсона.
66. Погрешность формулы Симпсона.
67. Связь формулы Симпсона и формулы трапеций. Поправка Ричардсона.
68. Задача аппроксимации функции.
69. Интерполяционная функция.
70. Вывод интерполяционного многочлена Лагранжа.
71. Частные случаи интерполяционного многочлена Лагранжа (первой и второй степени).
72. Почему интерполяционный многочлен Лагранжа нельзя применять при обработке экспериментальных данных?
73. Чем интерполяция отличается от аппроксимации?
74. Необходимое и достаточно условие равенства нулю определителя.
75. Понятие системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).
76. Совместные и несовместные СЛАУ.
77. Формула Крамера решения СЛАУ (пример).
78. Метод Гаусса решения СЛАУ (пример).
79. Решение нелинейных уравнений. Методы отделения корней.
80. Решение нелинейных уравнений. Метод простой итерации (функция сжатия, принцип неподвижной точки).
81. Решение нелинейных уравнений. Метод дихотомии (пример).
82. Решение нелинейных уравнений. Метод Ньютона (пример).

83. Обобщение методов решения нелинейных уравнений на решение систем нелинейных уравнений (метод простой итерации, метод Ньютона).
84. Постановка задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Три группы приближенных методов решения задачи Коши.
85. Типы задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.
86. Методы решения задачи Коши. Метод Пикара (пример).
87. Методы решения задачи Коши. Явный метод Эйлера (пример).
88. Методы решения задачи Коши. Неявный метод Эйлера и метод трапеций (пример).
89. Краевые задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений. Классификация приближенных методов решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.
90. Метод конечных разностей решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений (рассказать на примере смешанной краевой задачи для ОДУ 2 порядка).
91. Метод прогонки решения систем линейных алгебраических уравнений (рассказать на примере решения СЛАУ, получающейся в результате решения смешанной краевой задачи для ОДУ 2 порядка).
92. Примеры и классификация дифференциальных уравнений в частных производных.
93. Виды граничных условий для уравнения теплопроводности.
94. Пример постановки задачи для уравнения теплопроводности.
95. Метод конечных разностей решения первой краевой задачи для одномерного нестационарного уравнения теплопроводности.
96. Явная и неявная разностные схемы, шаблон разностных схем на примере одномерного нестационарного уравнения теплопроводности.
97. Аппроксимация, устойчивость и сходимость разностных схем. Погрешность аппроксимации явной двухслойной схемы, неявной двухслойной схемы и явной трехслойной схемы.
98. Пример применения метода конечных разностей для решения краевой задачи для одномерного нестационарного уравнения теплопроводности.
99. Метод прогонки решения СЛАУ, получающейся в результате решения краевой задачи для одномерного нестационарного уравнения теплопроводности.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. *Фаронов В.В.* Турбо Паскаль 7.0. Начальный курс. – М.: “Нолидж”, 2000. – 576 с.
2. *Самарский А.А., Михайлов А.П.* Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 320 с.
3. *Самарский А.А., Вабищевич П.Н.* Вычислительная теплопередача. – М.: Едиториал УРСС, 2003. – 782 с.
4. *Кузнецов Г.В., Шеремет М.А.* Разностные методы решения задачи теплопроводности. – Томск: Изд-во ТПУ, 2007. – 172 с.

Дополнительная

5. *Вержбицкий В.М.* Основы численных методов. – М.: Высш. шк., 2002. – 840 с.
6. *Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М.* Численные методы. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001. – 632 с.
7. *Самарский А.А.* Теория разностных схем. – М.: Наука, 1977. – 656 с.
8. *Берковский Б.М., Ноготов Е.Ф.* Разностные методы исследования задач теплообмена. – Минск: Наука и техника, 1976. – 141 с.

Вспомогательная

9. *Лыков А.В.* Теория теплопроводности. – М.: Высшая школа, 1967. – 600 с.
10. *Петухов Б.С., Генин Л.Г., Ковалев С.А., Соловьев С.Л.* Теплообмен в ядерных энергетических установках. – М.: Изд-во МЭИ, 2003. – 548 с.