



Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования

**ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Дисциплина: Математические методы моделирования  
физических процессов**

Фонд оценочных средств для проведения

**ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ**

для направления 651100 «Техническая физика»

Факультет - Теплоэнергетический (ТЭФ)

Обеспечивающая кафедра - Атомных и Тепловых Электростанций (АТЭС)

Курс – 4

Семестр – 8

Учебный план набора 2006 года

## **Вопросы к зачету по дисциплине**

### **«Математические методы моделирования физических процессов»**

1. Численное интегрирование. Формулы прямоугольников (пример).
2. Численное интегрирование. Формула трапеций (пример).
3. Численное интегрирование. Формула Симпсона (пример).
4. Численное интегрирование. Формулы прямоугольников, трапеций и Симпсона (примеры).
5. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Примеры – интерполяционный многочлен Лагранжа первой и второй степени.
6. Формула Крамера решения СЛАУ (пример).
7. Метод Гаусса решения СЛАУ (пример).
8. Решение нелинейных уравнений. Методы отделения корней.
9. Решение нелинейных уравнений. Метод простой итерации (функция сжатия, принцип неподвижной точки).
10. Решение нелинейных уравнений. Метод дихотомии (пример).
11. Решение нелинейных уравнений. Метод Ньютона (пример).
12. Обобщение методов решения нелинейных уравнений на решение систем нелинейных уравнений (метод простой итерации, метод Ньютона).
13. Постановка задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Три группы приближенных методов решения задачи Коши.
14. Типы задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.
15. Методы решения задачи Коши. Метод Пикара (пример).
16. Методы решения задачи Коши. Явный метод Эйлера (пример).
17. Методы решения задачи Коши. Неявный метод Эйлера и метод трапеций (пример).
18. Краевые задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений. Классификация приближенных методов решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.
19. Метод конечных разностей решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений (рассказать на примере смешанной краевой задачи для ОДУ 2 порядка).
20. Метод прогонки решения систем линейных алгебраических уравнений (рассказать на примере решения СЛАУ, получающейся в результате решения смешанной краевой задачи для ОДУ 2 порядка).
21. Примеры и классификация дифференциальных уравнений в частных производных.
22. Виды граничных условий для уравнения теплопроводности.
23. Пример постановки задачи для уравнения теплопроводности.
24. Метод конечных разностей решения первой краевой задачи для одномерного нестационарного уравнения теплопроводности.
25. Явная и неявная разностные схемы, шаблон разностных схем на примере одномерного нестационарного уравнения теплопроводности.

26. Аппроксимация, устойчивость и сходимость разностных схем. Погрешность аппроксимации явной двухслойной схемы, неявной двухслойной схемы и явной трехслойной схемы.
27. Пример применения метода конечных разностей для решения краевой задачи для одномерного нестационарного уравнения теплопроводности.
28. Метод прогонки решения СЛАУ, получающейся в результате решения краевой задачи для одномерного нестационарного уравнения теплопроводности.
29. Структура и особенности метода наименьших квадратов.
30. Приближение функции многочленом, двухпараметрические нелинейные зависимости.
31. Многофакторные зависимости (метод Брандона).
32. Две группы методов решения СЛАУ (прямые и итерационные).
33. Формула Крамера и два замечания при использовании этой формулы. Метод Гаусса. Метод простых итераций.
34. Некоторые общие сведения об интегральных уравнениях.
35. Квадратурные методы решения интегральных уравнений Фредгольма и Вольтерра.

## ЗАЧЕТ ПРОВОДИТСЯ УСТНО

### ЛИТЕРАТУРА

#### Основная

1. *Вержбицкий В.М.* Основы численных методов: учебник для вузов. – М.: Высш. шк., 2002. – 840 с.
2. *Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М.* Численные методы. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001. – 632 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.
5. *Самарский А.А.* Теория разностных схем. – М.: Наука, 1977. – 656 с.

#### Дополнительная

6. *Самарский А.А., Михайлов А.П.* Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 320 с.
7. *Фаронов, В.В.* Турбо Паскаль 7.0. Начальный курс: учебное пособие. – 7-е изд., перераб. – М.: “Нолидж”, 2000. – 576 с.
8. *Берковский Б.М., Ноготов Е.Ф.* Разностные методы исследования задач теплообмена. – Минск: Наука и техника, 1976. – 141 с.
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.

#### Вспомогательная

11. *Ильин В.А., Позняк Э.Г.* Линейная алгебра. – М.: Наука, 1999. – 296 с.
12. *Натансон И.П.* Краткий курс высшей математики. – СПб.: Изд-во «Лань», 1999. – 736 с.