

Вопросы к зачету по межфакультетскому курсу “Математическое моделирование – третий путь познания” 2013 год (осень).

1. Перечислите основные этапы математического моделирования.
2. Проведите сравнение между натурным экспериментом и математическим экспериментом.
3. Дайте определение детерминированной модели.
4. Дайте определение стохастической модели.
5. Что такое прямые задачи математического моделирования? Приведите примеры.
6. Что такое обратные задачи математического моделирования? Приведите примеры.
7. В чем состоит принцип аналогий в математической физике? Приведите примеры.
8. Приведите примеры, демонстрирующие универсальность математических моделей.
9. Что такое иерархия моделей? Приведите примеры.
10. Как ставится задача сорбции?
11. Напишите уравнение кинетики сорбции.
12. Что такое изотерма сорбции? Приведите примеры.
13. Напишите квазилинейное уравнение переноса.
14. Напишите уравнение характеристик для квазилинейного уравнения переноса.
15. Дайте определение корректной постановки начально-краевой задачи по Адамару.
16. Приведите пример начально-краевой задачи.
17. Метод Фурье (разделения переменных) построения решения начально-краевой задачи, описывающей малые поперечные колебания упругой струны.
18. Что такое задача на собственные значения (задача Штурма-Лиувилля)? Дайте определение собственных значений и собственных функций.
19. Понятие функции Грина (функции источника).
20. Дайте определение разностной схемы.
21. Что такое условие согласования норм?
22. Дайте определение аппроксимации разностной задачей исходной дифференциальной задачи.
23. Дайте определение устойчивости разностной схемы.
24. Дайте определение сходимости разностной схемы.
25. Что означает, что разностная задача имеет m -й порядок точности?
26. Дайте определение корректной постановки разностной схемы.
27. Что означает выражение: из аппроксимации и устойчивости разностной схемы следует ее сходимость? Для каких разностных схем оно справедливо?
28. Что такое шаблон разностного оператора? Приведите примеры.

29. Приведите пример явной разностной схемы. В чем ее достоинства и недостатки?
30. Приведите пример неявной разностной схемы. В чем ее достоинства и недостатки?
31. Напишите условия устойчивости явной разностной схемы.
32. Приведите пример безусловно устойчивой схемы.
33. Приведите пример экономичной разностной схемы.
34. Напишите схему переменных направлений (схему Письмена-Рэкфорда).
35. Дайте определение однородной разностной схемы.
36. Что такое шаблонные функционалы?
37. Дайте определение консервативной разностной схемы.
38. Приведите пример неконсервативной разностной схемы.
39. Какие методы построения консервативной разностных схем вам известны?
40. В чем состоит интегро-интерполяционный метод (метод баланса)?
41. Опишите алгоритм метода конечных элементов.
42. Приведите пример простейшего базиса метода конечных элементов.
43. Сформулируйте необходимое спектральное условие устойчивости Неймана для решения разностной задачи Коши.
44. В чем состоит метод ВКБ?
45. Дайте определение фрактала.
46. Какие фракталы называются конструктивными? Приведите примеры.
47. Какие фракталы называются динамическими? Приведите примеры.
48. Приведите примеры расчета размерности конструктивных фракталов.
49. Что такое дендриты? Приведите примеры.
50. Что такое вейвлет-анализ? Для чего он применяется?
51. Что такое материнский (анализирующий) вейвлет?
52. Перечислите основные свойства функций вейвлет-семейства.
53. В чем состоит преимущество вейвлет-преобразования перед фурье-преобразованием?
54. Приведите примеры применения вейвлет-анализа.
55. Что такое диссипативные структуры?
56. Что изучает синергетика?
57. Опишите модель брюсселятора.
58. Что такое термодинамическая ветвь?
59. Перечислите основные свойства систем, в которых возможны явления самоорганизации и возникновения структур.
60. Что такое солнечный цикл и солнечные пятна?
61. Что такое гидромагнитное динамо, и при каких магнитных числах Рейнольдса оно работает?
62. Что такое перемежаемость в случайной среде?
63. Моделирование волноведущих систем. Простейшая математическая модель волновода.
64. Метаматериалы и их применение.