

**Научная проблематика для выбора темы вступительного реферата  
по научной специальности**

**1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и  
комплексы программ**

1. Математическое моделирование как методология познания
  2. Математическое моделирование функций управления
  3. Математическое моделирование информационных процессов 4.
- Представление систем формальными и семантическими
5. Проблема моделирования сложных систем
  6. Принципы построения математических моделей
  7. Математическое моделирование физического эксперимента
  8. Математическое моделирование функций планирования и прогнозирования.

**Перечень вопросов для проведения вступительного экзамена в  
аспирантуру по научной специальности**

**1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и  
комплексы программ**

1. Интеграл Лебега. Суммируемые функции.
2. Теоремы о зависимости от параметров и начальных данных решения задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения.
3. Устойчивость решений систем обыкновенных дифференциальных уравнений.
4. Итеративные методы решения уравнений. Метод Ньютона.
5. Структура математической модели: векторы параметров, прямая и обратная задачи, задача идентификации.
6. Теоретические и эмпирические модели.
7. Метод градиентного спуска для задач на безусловный экстремум.
8. Свойства математических моделей: полнота, точность, адекватность, экономичность, работоспособность.
9. Симплексный метод. Составление симплекс таблиц и действия с ними.
10. Матричная игра двух игроков с нулевой суммой.
11. Понятие погрешности и сходимости.
12. Численное интегрирование. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса (прямоугольников, трапеций, Симпсона) и оценка их погрешности. Квадратурные формулы Гаусса.
13. Квадратурные формулы Гаусса
14. Прямые методы решения: метод Гаусса, метод прогонки для систем специального вида. О внутреннем параллелизме методов Гаусса.

15. Итерационные методы решения линейных систем. Метод простых итераций. Необходимое, достаточное условия сходимости метода простых итераций. Оптимальный выбор итерационного параметра (для самосопряженной положительной матрицы)
16. Аппроксимация, устойчивость, сходимость. Теорема о связи аппроксимации, устойчивости, сходимости.
17. Простейшие численные методы решения задачи Коши для ОДУ. Явный метод Эйлера. Неявный метод Эйлера. Метод с центральной точкой. Метод трапеций. Метод Эйлера с пересчетом. Оценки порядка аппроксимации методов.
18. Методы Рунге-Кутты решения ОДУ. Семейства методов Рунге-Кутты и условия порядка. Методы Рунге-Кутты в представлении Бутчера. Барьеры Бутчера. Экспоненциальная оценка устойчивости.
19. Разностные схемы. Явная и неявная схемы для решения уравнения теплопроводности. Шести точечная параметрическая схема
20. Назначение, состав и свойства имитационной модели.
21. Роль структурного анализа в имитационном моделировании. Принцип системного подхода в моделировании. Синтез модели системным методом.
22. Использование метода Монте-Карло в имитационном моделировании.
23. Использование равномерного, нормального, экспоненциального распределений функции плотности вероятности для решения задач имитационного моделирования.
24. Дискретное имитационное моделирование.
25. Сетевое моделирование.
26. Применение сетевых моделей в системах массового обслуживания.
27. Моделирование дискретно-стохастических систем. Использование аппарата марковских цепей для расчета P-схем. Вектор вероятностей состояний P-схемы. Матрица вероятностей переходов. Расчет вероятностей состояний P-схемы за n шагов.
28. Непрерывно-стохастические модели. Понятие систем массового обслуживания. Виды моделей СМО. Поток событий, классификация СМО по характеру потока. Многоканальное и многофазное обслуживание. Использование теории цепей Маркова для моделирования Q-схем.
29. Имитационная модель многоканального узла обслуживания.
30. Обслуживание в многофазной имитационной модели. Отказы.
31. Событийно-ориентированная модель имитации обслуживания клиентов.
32. Планирование имитационного компьютерного эксперимента.
33. Факторный эксперимент. План факторного эксперимента.
34. Имитационная модель обслуживания клиента в банке.
35. Принятие решений по результатам моделирования при проектировании и эксплуатации систем.

36. Моделирование при разработке обеспечивающих подсистем систем управления.
37. Моделирование при разработке функциональных подсистем систем управления.
38. Моделирование систем при управлении в реальном масштабе времени.
39. Математическая модель и ее основные элементы. Экзогенные и эндогенные переменные.
40. Задача линейного программирования. Формы записи задачи линейного программирования, их эквивалентность. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования. Графическое решение задачи линейного программирования (случай двух и многих переменных).
41. Свойства канонической задачи линейного программирования.
42. Симплексный метод: его сущность, построение начального опорного плана, признак оптимальности опорного плана. Симплексные преобразования.
43. Понятие двойственности. Построение двойственных задач и их свойства. Несимметричные двойственные задачи. Основное неравенство теории двойственности. Критерий оптимальности Канторовича. Двойственный симплекс- метод.
44. Постановка и математическая модель транспортной задачи. Закрытая и открытая модели транспортной задачи. Построение исходного опорного плана транспортной задачи.