**Примерный перечень вопросов для сдачи кандидатского экзамена по дисциплине «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»**

1. Основные понятия и принципы математического моделирования.

2. Моделирование как метод научного познания.

3. Классификация моделей.

4. Этапы построения математической модели.

5. Математические модели нелинейных объектов и процессов.

6. Простейшие математические модели.

7. Модели, получаемые из фундаментальных законов природы.

8. Методы исследования математических моделей.

9. Методы качественного анализа.

10. Устойчивость динамических систем.

11. Устойчивость периодических решений. Орбитальная устойчивость.

12. Фазовые портреты консервативных систем. Предельные циклы.

13. Бифуркации нелинейных динамических систем.

14. Асимптотические и геометрические методы исследования математических моделей.

15. Элементарная теория возмущений, регулярные и сингулярные возмущения.

16. Метод погранфункции.

17. Интегральные многообразия и построение упрощенных моделей.

18. Декомпозиция линейных систем с быстрыми и медленными переменными.

19. Декомпозиция нелинейных сингулярно возмущенных дифференциальных систем.

20. Математическое моделирование, особенности, методы и подходы.

21. Роль ЭВМ в моделировании процессов природного, техногенного характеров.

22. Структурные, функциональные, дискретные и непрерывные модели.

23. Линейные и нелинейные модели. Линеаризация.

24. Детерминированные, вероятностные, статистические, динамические, стационарные, квазистационарные и т.д. модели.

25. Законы механики в биологии, медицине (модели – передвижение животных по суше, полет птиц, процессы кровообращения и движения лимфы в живом организме, процессы деления клеток, образование мускульной силы и т.д.).

26. Механика и ее модели – основа науки о Земле. (О движении воздушных масс, океанических волн и ледников, о течении рек, землетрясениях, вулканической деятельности и т.д.).

27. Математическое моделирование в технике, в отраслях промышленности, сельского хозяйства, транспорта, строительстве, технологических процессах. Метод построения математической модели движения тела.

28. Математическое моделирование эволюционных систем (моделирующиеся как задача Коши).

29. Математическое моделирование движения систем при диссипативном сопротивлении.

30. Математические модели проблем современного естествознания, строящиеся на базе дифференциальных уравнении в частных производных второго порядка.

31. Математическое моделирование неустановившегося движения газа с конечными возмущениями (движение газа при плоском, сферическом детанационных взрывах, в некотором удалении от эпицентра атомного взрыва в адиабатической трубе).

32. Моделирование волны разгрузки в пластической среде. Алгоритм расчета.

33. Модельный подход к процессам извлечения газа, нефти из природных пластов.

34. Методы численной реализации указанных математических моделей.

35. Математическое моделирование реакции систем на интенсивные локальные внешние воздействия. Алгоритм расчетов подобных моделей.

36. Ячеисто-послойный метод.

37. Модифицированный метод характеристик.

38. Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей.

39. Численное дифференцирование и интегрирование.

40. Численные методы поиска экстремума. Вычислительные методы линейной алгебры.

41. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений.

42. Сплайн-аппроксимация, интерполяция, метод конечных элементов.

43. Преобразования Фурье, Лапласа, Хаара и др.

44. Численные методы вейвлет-анализа.

45. Численные методы безусловной оптимизации.

46. Градиентный метод.

47. Метод Ньютона и его модификации.

48. Метод сопряженных направлений.

49. Численные методы условной оптимизации.

50. Метод штрафных функций.

51. Метод барьерных функции.

52. Симплекс-метод решения задач линейного программирования.

53. Принципы проведения вычислительного эксперимента.

54. Модель, алгоритм, программа.

55. Представление о языках программирования высокого уровня.

56. Пакеты прикладных программ.