

**ТЕМАТИКА РЕФЕРАТИВНЫХ РАБОТ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»
для специальностей: 7-06-0812-01 Техническое обеспечение производства
сельскохозяйственной продукции**

1.1. Введение в моделирование

1. История развития, состояние и задачи моделирования технологических процессов. Основные понятия и принципы моделирования. Физическое и математическое моделирование.
2. Этапы моделирования. Моделирование как основа оптимизации технологических процессов.

1.2. Физическое моделирование

3. Подобные явления, геометрическое и физическое подобие.
4. Теория подобия как аппарат моделирования. Критерии подобия, критериальные уравнения.
5. Метод анализа размерностей. Метод аналогии.
6. Использование физического моделирования для исследования объектов и масштабного перехода от моделей к промышленным машинам и оборудованию.

1.3. Математическое моделирование

7. Особенности использования математического моделирования в исследовании технологических процессов.
8. Типы математических моделей, аналитические и экспериментально-статистические модели.
9. Составление и алгоритмизация математических моделей.
10. Адекватность математических моделей.
11. Структура потоков в аппаратах как основа для составления математических моделей. Модели структуры потоков.
12. Типы дифференциальных уравнений, используемые для описания технологических процессов, методы их составления и решения.
13. Методы регрессионного и корреляционного анализа. Виды регрессий, уравнения регрессий.
14. Критерии значимости коэффициентов уравнений регрессии, коэффициенты корреляции.
15. Переход от уравнений регрессии к натуральному масштабу.

1.4. Моделирование типовых технологических процессов и оборудования

16. Моделирование механических процессов. Составление схем технологических процессов и рабочих органов.
17. Структурный анализ рабочих органов машин и оборудования.
18. Кинематический анализ рабочих органов машин и оборудования.
19. Исследование движения рабочих органов машин и оборудования.
20. Динамическая модель и динамический анализ рабочих органов машин и оборудования.
21. Уравнения движения рабочих органов в форме закона кинетической энергии.
22. Дифференциальное уравнение движения.
23. Уравнения движения рабочих органов с несколькими степенями свободы.
24. Исследование движения с помощью уравнения кинетической энергии или уравнения Лагранжа второго рода.
25. Силовой анализ и определение механических характеристик рабочих органов машин и оборудования.
26. Моделирование гидромеханических процессов.
27. Исследование движения материала при взаимодействии с рабочими органами машин и оборудования.
28. Двухфазные течения и их моделирование.
29. Моделирование движения твердых частиц в осевом и закрученном потоках.
30. Моделирование тепломассообменных процессов.

31. Математические модели процессов переноса тепла, учет гидродинамики потоков.
32. Моделирование теплообменных и сушильных аппаратов.
33. Модели и алгоритмы расчета массообменных аппаратов.

1.5. Основы процесса компьютерного моделирования

34. Особенности и преимущества компьютерного моделирования перед натурным экспериментом. Методология компьютерного моделирования.
35. Программные комплексы для исследования (моделирования) информационных моделей.
36. Компьютерная графика и ее использование при разработке технологических процессов и рабочих органов машин.
37. Модели динамических систем. Примеры компьютерных моделей технологических объектов и рабочих органов машин и оборудования.
38. Классификация технологий 3-D печати. Принцип работы 3-D принтера. Возможности применения 3-D принтера.
39. Компьютерные программы для 3-D моделирования. Особенности моделирования под 3-D печать.
40. Применение 3D печати для изготовления рабочих органов машин и оборудования.

2.1. Общая постановка задач оптимизации

41. Формулировка задачи оптимизации. Критерии оптимизации.
42. Оптимизационные факторы и ограничения.
43. Целевая функция. Характеристика методов оптимизации.

2.2. Методы исследования функций классического анализа

44. Экстремум функции одной переменной, глобальный и локальный экстремум.
45. Экстремумы функций многих переменных.
46. Примеры использования аналитических методов для оптимизации процессов и оборудования.

2.3. Линейное программирование

47. Постановка задачи линейного программирования, ее графическое отображение.
48. Преобразование ограничений. Ограничения типа равенств и неравенств.
49. Симплексный метод решения задач линейного программирования, алгоритм симплексного метода.

2.4. Нелинейное программирование

50. Целевая функция. Геометрическая интерпретация целевой функции и ограничений.
51. Градиентные методы. Метод релаксации, градиента, наискорейшего спуска.
52. Оптимум при известном аналитическом выражении градиента.
53. Безградиентные методы. Метод локализации экстремума функции одной переменной.
54. Оптимизация с использованием чисел Фибоначчи, метод «золотого сечения».
55. Методы сканирования и последовательного изменения переменных.
56. Метод случайных направлений. Сравнение различных методов.

2.5. Экспериментально-статистическая оптимизация

57. Оптимизация методом крутого восхождения по поверхности отклика.
58. Исследование поверхности отклика.
59. Симплексный метод планирования эксперимента.

2.6. Динамическое программирование

60. Многостадийные процессы. Принцип оптимальности.
61. Комбинаторные модели, решение комбинаторных задач.
62. Математическая формулировка принципа оптимальности для дискретных процессов.
63. Вычислительные аспекты динамического программирования.