Перечень вопросов к зачету для подготовки студентов очного обучения первой ступени образования по дисциплине «Моделирование и оптимизация химико-технологических процессов в отрасли»
Зимняя экзаменационная сессия 2018-2019 учебного года

1. Понятия модели и аналогии. Типы моделей и виды моделирования.
2. Физическое и математическое моделирование. Достоинства и недостатки методов.
3. Внешние связи системы. Факторы. Контролируемые (регулируемые, нерегулируемые) и неконтролируемые входы. Отклики. Причины неконтролируемости факторов. Шум.
4. Этапы построения математической модели химико-технологических систем. Способы составления математического описания ХТП.
5. Понятие случайной величины и ее характеристики. Вероятность. Понятие о дискретных и непрерывных случайных величинах. Законы распределения случайной величины.
6. Дифференциальная и интегральная функции распределения (плотность вероятности) случайной величины. Нормальный закон распределения случайной величины и его параметры.
7. Генеральная совокупность, выборка. Статистические оценки. Проверка статистических гипотез. Критерий исключения грубой ошибки.
8. Нуль и альтернативная гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости. Сравнение двух выборочных средних значений случайной величины. Проверка однородности дисперсий.
9. Проверка гипотезы о нормальности закона распределения случайной величины.
10. Экспериментально-статистические методы построения моделей. Классификация экспериментально-статистических методов построения моделей. Уравнение регрессии.
11. Понятие «черного ящика». Статистические модели на основе пассивного эксперимента. Достоинства и недостатки пассивного эксперимента.
12. Корреляция случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции, проверка его значимости. Корреляционное отношение и его свойства.
13. Статистические модели в виде линейных полиномов. Метод наименьших квадратов для линейного уравнения регрессии. Система нормальных уравнений.
14. Метод наименьших квадратов при линейной связи между n-переменными. Система нормальных уравнений и ее решение в матричном виде.
15. Проверка гипотез о значимости коэффициентов и адекватности уравнения регрессии, построенного по данным пассивного эксперимента.
16. Построение матрицы планирования при полнофакторном эксперименте (ПФЭ) в кодированных и не кодированных величинах. Нулевой уровень. Интервал варьирования.
17. Расчет коэффициентов и статистический анализ уравнения регрессии, полученного при использовании полного факторного эксперимента.
18. Дробный факторный эксперимент. Генерирующее соотношение, определяющий контраст.
19. Расчет коэффициентов полинома полученного при использовании дробного факторного эксперимента, проверка их значимости. Проверка адекватности статистической модели.
20. Планы второго порядка. Центральный рототабельный композиционный план (ЦКРП). Расчет коэффициентов полинома для ЦКРП. Статистический анализ уравнения регрессии для ЦКРП.
21. Математическое моделирование гидродинамической структуры однофазных потоков. Типовые модели.

22. Экспериментальное изучение распределения частиц потока во времени. Интегральная и дифференциальная функции распределения времени пребывания элементов потока.

23. Модель идеального перемешивания. Дифференциальное уравнение модели идеального перемешивания.

24. Модель идеального вытеснения. Дифференциальное уравнение модели идеального вытеснения.

25. Понятие конвективной и молекулярной диффузии. Однопараметрическая диффузионная модель.

26. Ячеечная модель.

27. Оптимизация химико-технологических процессов. Формулировка задачи оптимизации. Критерий оптимальности. Управляющие параметры.

28. Этапы решения оптимизационных задач. Методы оптимизации химико-технологических процессов. Оптимизация аналитическим методом.

29. Оптимизация химико-технологических процессов методом линейного программирования. Задачи линейного программирования: транспортная, о смесях.

30. Поиск оптимума численными методами. Метод перебора, сканирования, случайный поиск.

31. Методы направленного поиска оптимума. Оптимизация химико-технологических процессов методами дихотомии и покоординатного спуска.

32. Оптимизация химико-технологических процессов методом градиента.

33. Поиск оптимума методом симплексов.

34. Экспериментальный поиск оптимума. Метод Гаусса-Зайделя.

35. Оптимизация химико-технологических процессов методом Бокса-Уилсона.

36. Планирование эксперимента по методике Шеффе для описания свойств многокомпонентных смесей. Описание зависимости состав–свойство с использованием приведенных полиномов Шеффе. Проверка адекватности полученных моделей.

37. Планирование эксперимента по методике Шеффе при исследовании локальных участков диаграмм состав–свойство.

38. Решение компромиссных оптимизационных задач в химической технологии с использованием функции желательности. Обобщенная и частная функции желательности. Преобразование откликов в шкалу желательности.