

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе



И.Г. Ибрагимов
2022

ПРОГРАММА
кандидатского экзамена по научной специальности 2.6.13.
«Процессы и аппараты химических технологий»
(отрасль науки - технические)

Утверждена на заседании кафедры
«Нефтехимия и химическая технология»
Протокол заседания № 14 от 15.04.2022
Заведующий кафедрой _____ Т.Р. Просочкина

Уфа-2022

ПРОГРАММА
кандидатского экзамена по научной специальности 2.6.13.
«Процессы и аппараты химических технологий»
(отрасль науки - технические)

1. Классификация основных процессов и аппаратов
2. Основные задачи гидродинамики в химической технологии.
3. Определение скоростей и расходов потоков с применением трубок Пито и диафрагм.
4. Уравнение Дарси-Вейсбаха. Расчет потерь напора в трубах и местных сопротивлений.
5. Конструкция и особенности работы поршневых насосов.
6. Конструкция и особенности работы центробежных насосов. Формирование давления в центробежном насосе.
7. Особенности перекачки газов. Вентиляторы, газодувки, компрессоры.
8. Термодинамические основы сжатия газов. Изотермическое, адиабатическое и политропическое сжатия газов. Многоступенчатое сжатие.
9. Понятие о неоднородных системах. Классификация неоднородных систем.
10. Осаждение. Расчет скорости свободного осаждения. Стесненное и солидарное осаждение. Конструкции отстойников.
11. Псевдоожижение и транспорт слоя зернистого материала.
12. Фильтрование. Классификация осадков и фильтрующих перегородок. Дифференциальное уравнение фильтрования.
13. Расчет фильтров при постоянной скорости фильтрования и постоянном перепаде давления. Конструкции фильтров.
14. Центрифугирование. Фактор центрифугирования. Принципы расчета отстойных и фильтрующих центрифуг. Конструкции центрифуг. Циклоны.
15. Барботажное и механическое перемешивание. Конструкции мешалок.
16. Механические процессы: дробление, классифицирование, транспорт и дозирование твердых материалов.
17. Теплопроводность. Конвекция. Излучение. Тепловой баланс процесса.
18. Основное уравнение теплопередачи. Расчет коэффициента теплопередачи. Критерии теплового подобия.
19. Прямоток и противоток. Расчет среднего температурного напора.
20. Конструкции теплообменников, холодильников и кипятильников.
21. Способы интенсификации теплопередачи.
22. Трубчатые печи. Особенности теплопередачи в трубчатых печах. Расчет полезной тепловой нагрузки печи. КПД печи. Коэффициент избытка воздуха.
23. Конструкции трубчатых печей.

24. Выпарные аппараты. Тепловой баланс выпарки. Выпарные установки.

25. Понятие о фазовом равновесии. Уравнение Рауля-Дальтона. Однократное испарение. Расчет доли отгона. Понятие теоретической тарелки

26. Ректификация. Режимы минимального полного и рабочего орошения.

27. Принципы расчета числа теоретических тарелок при ректификации бинарной смеси в неполной колонне.

28. Проблема выбора схемы установки при фракционировании многокомпонентной смеси. Особенности расчета ректификации многокомпонентных смесей.

29. Конструкции контактных устройств массообменных аппаратов.

30. Адсорбция. Характеристика адсорбентов. Изотерма адсорбции.

31. Адсорбция. Материальный и тепловой баланс процесса. Методы десорбции.

32. Схема адсорбционной установки. Конструкции адсорберов.

33. Абсорбция. Материальный и тепловой баланс процесса.

34. Схема абсорбционной установки. Конструкции абсорберов.

35. Экстракция. Материальный и тепловой баланс процесса абсорберов.

36. Схема экстракционной установки. Конструкции экстракторов

37. Экстракция из твердой фазы.

38. Ионообмен.

39. Сушка. Материальный и тепловой баланс процесса. Конструкции сушилок.

40. Мембранные процессы.

Рекомендуемая литература.

1. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. 9-е изд. М.: Альянс, 2004/, 750 с.

2. Коган В.Б. Теоретические основы типовых процессов химической технологии. Л.: Химия, 1957, 592 с.

3. Протодяконов И.О., Марцулевич Н.А., Марков А.В. Явления переноса в процессах химической технологии. Л.: Химия, 1981, 264 с.

4. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии. Л.: Химия, 1987, 575 с.

5. Скобло А.И., Трегубова И.А., Молоканов Ю.К. Процессы и аппараты нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности. М.: Химия, 1982, 584 с.

6. Закгейм А.Ю. Введение в моделирование химико-технологических процессов. 2-е изд. М.: Химия, 1982, 288 с.

7. Слинко М.Г. Моделирование химических реакторов. Новосибирск., Издательство "Наука" Сибирское отделение, 1968, 95 с.

Составитель: зав. кафедрой НХТ

Т.Р. Просочкина