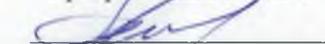


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. каф. ОХЗ

проф. Халитов Р.А.


06.02 2023 г.

Программа вступительных испытаний в магистратуру

Направление 15.04.02 – «Технологические машины и оборудование»

Программа подготовки «Машины и аппараты промышленной экологии»

Институт инженерный химико-технологический

Кафедра-разработчик программы:
«Оборудования химических заводов»

Казань, 2023

1. Вопросы программы вступительного экзамена в магистратуру по направлению: 15.04.02 – «Технологические машины и оборудование», программа подготовки: «Машины и аппараты промышленной экологии»

1. Основные компоненты – загрязнители атмосферы, показатели качества атмосферного воздуха. Основные критерии опасности загрязнения воздуха индексом загрязнения атмосферы (ИЗА). Нормирование газовых выбросов.

2. Нормирование качества воды; классификация сточных вод, условия выпуска и необходимая степень очистки.

3. Система мониторинга: глобальный, региональный, импактный мониторинг, размещение станций мониторинга.

4. Классификация промышленных отходов. пределы загрязнения и индексы качества окружающей среды.

5. Норма накопления ТБО, состав и свойства ТБО, технология сбора ТБО в местах образования, технология эвакуации ТБО, классификация методов переработки ТБО,

6. Безотходные и малоотходные технологии.

7. Определение и области применения процесса абсорбции.

8. Определение и области применения процесса адсорбции.

9. Определение и области применения процесса экстракции.

10. Определение и области применения процессов флокуляции, коагуляции.

11. Законы сохранения энергии и массы. Энергетический и материальный балансы. Энтропия системы. Механизм переноса массы и энергии. Понятие о движущей силе.

12. Основные характеристики газов: давление, температура, объём, масса и молярная масса. Уравнение Клайперона-Менделеева. Объединённый газовый закон. Закон Авогадро. Закон объёмных отношений.

13. Основные физические свойства жидкости: плотность и удельный вес; силы и напряжения, действующие в жидкости; текучесть и вязкость; идеальная и реальная жидкость; сжимаемость и прочность на разрыв; капиллярность; состояние насыщения; растворимость газов в жидкости; ньютоновские и неньютоновские жидкости.

14. Гидростатическое давление. Свойства гидростатического давления. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Пьезометрическая высота.

Вакуум. Измерение давления. Прямолинейное равноускоренное движение сосуда с жидкостью. Равномерное вращение сосуда с жидкостью.

15. Кинематика и динамика жидкости. Уравнение расхода. Уравнение Бернулли. Основные положения гидродинамического подобия. Режимы движения. Кавитация.

16. Ламинарное течение. Турбулентное течение. Основные характеристики движения. Турбулентные касательные напряжения и механизм их возникновения. Полуэмпирическая теория турбулентности Л. Прандтля. Гидравлическое сопротивление турбулентного движения,

17. Характеристика дисперсных систем. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Эмульсия, суспензия, пены, аэрозоли. Одно - и многокомпонентные гетерогенные системы. Моно - и полидисперсные системы. Понятие дисперсности и удельной поверхности гетерогенных систем. Средний размер дисперсной фазы.

18. Перемешивание. Перемешивание с целью получения однородных и гетерогенных систем. Перемешивание с целью сохранения структуры системы. Перемешивание как вспомогательный процесс с целью интенсификации основных процессов (тепло - и массообмен).

19. Перемешивание механическое, пневматическое или барбатажное, циркуляционное. Критерии подобия процесса перемешивания. Интенсивность перемешивания, степень перемешивания.

20. Диспергирование. Определение и сущность процесса диспергирования. Основные процессы диспергирования жидкостей: эмульгирование, гомогенизация, распыливание.

21. Сущность и назначение процесса эмульгирования. Основные типы и принцип работы аппаратов для эмульгирования.. Сущность процесса гомогенизации. Устройство и принцип действия гомогенизаторов. Средний размер дисперсной фазы после гомогенизации.

22. Назначение процесса распыливания жидкостей. Способы распыливания и принцип действия устройств для распыливания жидкостей.

23. Разделение неоднородных систем. Осаждение. Закономерность процесса осаждения частиц под действием силы тяжести. Силы, действующие при осаждении. Скорость движения частицы в среде. Режим осаждения. Свободное и стесненное осаждение. Закон Стокса. Интенсификация процесса осаждения.

24. Фильтрование. Сущность процесса. Методы и способы фильтрования. Свойства осадков. Кинетика процесса, движущая сила процесса. Сопротивление фильтрующего материала и осадка. Скорость фильтрования. Продолжительность процесса. Энергия, расходуемая при фильтровании. Типы аппаратов для фильтрования.

25. Центрифугирование. Сущность процесса и область применения. Закономерности центрифугирования. Фактор разделения, разделяющая способность. Типы центрифуг, область их применения.

26. Разделение газовых систем. Назначение процесса. Устройства для осаждения под действием силы тяжести и центробежной силы.

27. Тепловые процессы. Теплопередача. Теплопроводность. Основное уравнение теплопередачи. Определение поверхности нагрева.

28. Массообменные процессы. Массопередача. Уравнение массопередачи. Коэффициент массопередачи. Фазовое равновесие. Правило фаз. Закон Генри. Закон Рауля.

29. Закон диффузии. Молекулярная и конвективная диффузии. Движущая сила и скорость диффузионных процессов. Уравнение линии рабочих концентраций. Скорость массопередачи.

30. Измельчение. Сущность и назначение процесса измельчения. Дробление и помол. Степень измельчения. Понятие об открытом и закрытом циклах измельчения. Основные способы измельчения: раздавливание, раскалывание, резание, распиливание, истирание, удар.

2. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы вступительного экзамена в магистратуру по направлению:

15.04.02 – «Технологические машины и оборудование», программа подготовки: «Машины и аппараты промышленной экологии»

а) основная литература:

1. Исмаилова, А. А. Промышленная экология: учебник / А. А. Исмаилова, Н. А. Нурбаева. — Астана: КазАТУ, 2018. — 272 с.
2. Сытник, Н. А. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды: учебник / Н. А. Сытник. — Керчь: КГМТУ, 2020. — 149 с.
3. Никулин, В. Б. Инженерная экология: учебное пособие / В. Б. Никулин. — Рязань : РГРТУ, 2020. — 64 с.
4. Разинов, А. И. Процессы и аппараты химической технологии / А. И. Разинов, А. В. Клинов, Г. С. Дьяконов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 688 с.
5. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс. В двух книгах. Книга 1 / В. Г. Айнштейн, М. К. Захаров, Г. А. Носов [и др.]. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 916 с.

б) дополнительная литература:

1. Волков, В. А. Теоретические основы охраны окружающей среды / Волков В. А. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 256 с.
2. Процессы и аппараты защиты окружающей среды : учебное пособие / И. Ю. Александян, Ю. А. Максименко, Н. П. Васина [и др.]. — Астрахань : АГТУ, 2021. — 168 с.
3. Гальблауб, О.А. Промышленная экология: учебное пособие / О.А. Гальблауб, И.Г. Шайхиев, С.В. Фридланд ; Казан. нац. исслед. технол. ун-т. — Казань : Изд-во КНИТУ, 2017. — 120 с.
4. Пазников, Е.А. Основные процессы и аппараты химической технологии. В 2 ч. Ч. 1. Теоретические основы процессов химической технологии: учебное пособие / Е.А. Пазников, П.В. Петреков, Д.В. Корабельников; Алт. гос. техн. ун-т, БТИ. — Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2016. — 164 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru>
2. Научная электронная библиотека (НЭБ): <http://elibrary.ru>.
3. ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: <http://urait.ru>
4. ЭБС «Лань» - Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.
5. ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.
6. ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com>.