

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»
(БГТУ им. В.Г.Шухова)**



ПРОГРАММА

вступительного испытания для поступающих в магистратуру
по направлению **18.04.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической
технологии, нефтехимии и биотехнологии**

**по программе «Энерго- и ресурсосберегающие процессы переработки
твердых бытовых и промышленных отходов»**

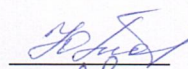
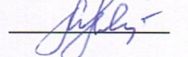
Химико-технологический институт
Выпускающая кафедра промышленной экологии

Белгород 2019 г.

Программа составлена на основе ФГОС ВО направления 18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, утвержденного 12 марта 2015 г. № 227 и содержит перечень вопросов по дисциплинам базовой части профессионального цикла подготовки бакалавров, содержащихся в задании вступительного испытания в магистратуру по направлению 18.04.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

магистерской программе «Энерго- и ресурсосберегающие процессы переработки твердых бытовых и промышленных отходов»

Составители: доц. канд. техн. наук:
доц. канд. хим. наук:

/Токач Ю.Е./
/Латыпова М.М./

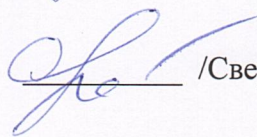
Программа рассмотрена и рекомендована к изданию на заседании выпускающей кафедры протокол № 1 от «02» сентября 2019 г.

Руководитель ООП магистратуры,
доцент, канд. техн. наук



/Рубанов Ю.К./

Зав. кафедрой
профессор, док-р техн. наук



/Свергузова С.В./

1. СОСТАВ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН, ВКЛЮЧЕННЫХ В ПРОГРАММУ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В МАГИСТРАТУРУ

- 1.1. Общая химическая технология
- 1.2. Промышленная экология
- 1.3. Процессы и аппараты защиты окружающей среды
- 1.4. Физико-химические свойства сырьевых материалов и техногенных продуктов

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН

2.1. Общая химическая технология

1. Структура современной химической промышленности мира и РФ.
2. Химическое производство, его структура, назначение основных и вспомогательных подсистем. Основные понятия и определения.
3. Качественные и количественные показатели химического производства: технологические, экономические, социальные, эксплуатационные.
4. Классификация сырья. Обогащение твердого сырья: основные методы, применяемые в промышленности.
5. Классификация сырья. Методы концентрирования жидкого и газообразного сырья.
6. Комплексное использование сырьевых ресурсов. Вторичные сырьевые ресурсы.
7. Вода как сырье, вспомогательный компонент химического производства. Источники воды. Требования к качеству воды. Промышленная водоподготовка. Основные стадии водоподготовки.
8. Устранение жесткости и деионизация воды.
9. Воздух, его применение в химической промышленности.
10. Источники энергии в химическом производстве. Вторичные энергоресурсы. Тепловой коэффициент полезного действия и пути полного использования энергетических ресурсов.
11. Материальный и тепловой балансы ХТС.
12. Классификация моделей химико-технологических систем. Функциональная, структурная, операторная, технологическая схемы. Типы технологических связей.
13. Свойства ХТС. Анализ и синтез ХТС.
14. Химическое равновесие. Константа равновесия.
15. Влияние параметров технологического режима на равновесие и равновесную степень превращения.
16. Зависимость скорости химических реакций различного типа от технологических параметров процесса.
17. Гетерогенный химический процесс и его особенности. Стадии гетерогенного процесса.
18. Лимитирующая стадия гетерогенного процесса, цель и способы ее определения.
19. Характеристика процессов, протекающих в системе Г(Ж)–Т. Лимитирующая стадия и область протекания процессов.
20. Характеристика процессов, протекающих в системе Г–Ж. Схема процесса. Движущая сила процессов в системе Г–Ж.
21. Промышленный катализ. Виды катализа и области применения. Свойства катализаторов.
22. Гетерогенный катализ на твердом катализаторе. Области протекания гетерогенно-каталитических процессов.
23. Макро- и микрокинетика гетерогенно-каталитических процессов. Типы адсорбции.
24. Состав и способы получения промышленных катализаторов.

25. Определение и назначение химического реактора. Требования к промышленным химическим реакторам. Классификация реакторов.

Рекомендованная литература:

1. Общая химическая технология и основы промышленной экологии: учеб. для студ. вузов, обуч. по хим.-технол. спец. / ред. В. И. Ксензенко. – 2-е изд., стер. – Москва: КолосС, 2003. – 328 с.
2. Касаткин, А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологии : учеб. для вузов / А. Г. Касаткин. 11-е изд., стереотип., дораб. – Москва: Альянс, 2005. – 753 с.
3. Соколов, Р. С. Химическая технология: в 2 т. : учеб. пособие для студ. вузов/ Р. С. Соколов. – Москва: ВЛАДОС. – (Учебное пособие для вузов). – 2003 с.
4. Дытнерский, Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии: в 2 кн. : учеб. для химико-технологич. спец. вузов/ Ю. И. Дытнерский. 3-е изд. – Москва: Химия. 2002.
- 5.
6. *Ивлева И.А.* Общая химическая технология: учебное наглядное пособие / И.А. Ивлева, О.А. Панова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2013. – 70 с.

2.2. Промышленная экология

1. Стратегия взаимодействия общества и природы. Законы, принципы и правила функционирования техносферы.
2. Ресурсосберегающие технологии.
3. Контроль качества окружающей среды.
4. Развитие экологически чистого производства. Комплексное использование сырьевых и энергетических ресурсов.
5. Проблемы образования отходов производства и потребления и их переработка.
6. Классификация отходов промышленных предприятий. Вторичные материальные ресурсы.
7. Природные механизмы защиты от ксенобиотиков и их практическая реализация в технологии защиты окружающей среды.
8. Классификация процессов экологизации промышленных выбросов с точки зрения общей химической технологии.
9. Принципы и порядок проектирования ХТС защиты ОС. Разработка технологической схемы, проведение расчетов.
10. Оценка эффективности ХТС в стационарных условиях, технический аспект.
11. Оценка эффективности ХТС в стационарных условиях, санитарно-гигиенический аспект.
12. Экономическая эффективность ХТС и целесообразность синтеза ХТС в конкретных условиях. Теория надежности ХТС защиты ОС, характеристики надежности.
13. Международный опыт и сотрудничество в области технических вопросов защиты ОС.
14. Основные промышленные методы переработки и использования отходов производства и потребления. Основное оборудование для переработки отходов.
15. Классификация выбросов в атмосферу.
16. Источники выбросов аэрозолей, свойства и характеристики аэрозолей, классификация аэрозолей.
17. Водопотребление промышленного предприятия. Схемы водопотребления.
18. Водоотведение промышленного предприятия. Классификация сточных вод предприятия.
19. Классификация систем водоотведения промышленного предприятия.
20. Условия выпуска сточных вод в систему водоотведения населенного пункта или в водоем.

21. Технология биологической очистки сточных вод в природных (естественных) условиях (поля орошения, поля фильтрации, биопруды) и в специальных сооружениях (аэротенки, биофильтры, метантенки).
22. Обработка и утилизация осадков, образующихся при очистке сточных вод (уплотнение, стабилизация, термическая обработка, обезвоживание, жидкофазное окисление, метановое сбраживание, септическая обработка).
23. Методы ликвидации и захоронения опасных промышленных отходов.
24. Характеристика экологических проблем и их решения.
25. Характеристика сырья, физико-химические основы технологи-ческих процессов. Механическая, термическая и химическая переработка сырья.

Рекомендованная литература:

1. Акинин, Н.И. Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения: Учебное пособие / Н.И. Акинин. - Долгопрудн: Интеллект, 2011. - 312 с.
2. Брюхань, Ф.Ф. Промышленная экология: Учебник / Ф.Ф. Брюхань, М.В. Графкина, Е.Е. Сдобнякова. - М.: Форум, 2012. - 208 с.
3. Голицын, А.Н. Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды: Учебник / А.Н. Голицын. - М.: Оникс, 2010. - 336 с.
4. Зайцев, В.А. Промышленная экология: Учебное пособие / В.А. Зайцев. - М.: БИНОМ. ЛЗ, 2013. - 382 с.
5. Какарека, Э.В. Промышленная экология: Учебное пособие / М.Г. Ясовеев, Э.В. Какарека, Н.С. Шевцова, О.В. Шершнева; Под ред. М.Г. Ясовеев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2013. - 292 с.
6. Ксенофонтов, Б.С. Промышленная экология: Уч. пос. / Б.С. Ксенофонтов, Г.П. Павлихин, Е.Н. Симакова. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 208 с.
7. Ларионов, Н.М. Промышленная экология: Учебник для бакалавров / Н.М. Ларионов, А.С. Рябышенков. - М.: Юрайт, 2013. - 495 с.
8. Михайлов, Ю.В. Горнопромышленная экология: Учебное пособие для студ. учреждений высш. проф. образования / Ю.В. Михайлов, В.В. Коворова, В.Н. Морозов. - М.: ИЦ Академия, 2011. - 336 с.

2.3. Процессы и аппараты защиты окружающей среды

1. Дайте общую схему загрязнения окружающей среды. Дайте общую характеристику видов отходов и источников их образования.
2. Классификация промышленных отходов по видам и группам. Характеристика производственных отходов по их происхождению и возможности утилизации.
3. Охарактеризуйте основные источники загрязнения атмосферы. Основы санитарно-гигиенического нормирования вредных веществ в воздухе. Нормирование загрязнения воздуха рабочей зоны и населенных пунктов.
4. Источники выбросов аэрозолей, свойства и характеристики аэрозолей, классификация аэрозолей.
5. Дайте характеристику явлений: адгезия, абразивность, смачиваемость и гигроскопичность частиц. Характеристика явлений электрической проводимости слоя пыли и электрической заряженности частиц.
6. Эффективность улавливания пыли системами пылеочистки. Классификация пылеулавливающего оборудования.
7. Методические основы нормирования сбора ПО. Нормы образования ПО. Дайте общую характеристику методов утилизации и обезвреживания промышленных отходов.

8. Классификация основных методов и аппаратов очистки газовых сред. Назначение, принцип действия и устройство гравитационных пылеуловителей, инерционных пылеуловителей, центробежных пылеуловителей, тканевых и волокнистых фильтров, электрофильтров.
9. Устройство шламонакопителей для складирования и хранения промышленных отходов.
10. Устройство специализированных полигонов для хранения промышленных отходов. Основные требования по приему, обработке и складированию промышленных отходов на специализированных полигонах.
11. Дайте общую характеристику отходов отвальных пород и хвостов обогащения. Назовите основные методы переработки и получения полезного продукта из промышленных отходов в виде отвалов горнодобывающих предприятий.
12. Характеристика и общие методы утилизации железосодержащих отходов в виде пыли и шламов. Характеристика отходов черной металлургии.
13. Источники образования и характеристика нефтеотходов. Основные методы переработки и обезвреживания отходов нефтедобычи. Методы переработки нефтешламов.
14. Механическая очистка сточных вод, общая схема. Виды механической обработки сточных вод (решетки, песколовки, отстойники, фильтры, гидроциклоны, центрифуги).
15. Физико-химические методы очистки сточных вод (коагуляция, флокуляция, флотация, адсорбция, экстракция, ионный обмен, мембранные методы, электрохимические методы, дегазация, дезодорация).
16. Химические (реагентные) методы обработки сточных вод (нейтрализация, окисление, восстановление, реагентная очистка от ионов тяжелых металлов).
17. Биологическая очистка сточных вод (активный ил, его характеристики, биопленка, метаболизм загрязняющих веществ микроорганизмами).
18. Термические методы обработки сточных вод (концентрирование, кристаллизация, сушка, термоокисление).
19. Технология очистки поверхностного стока предприятия.
20. Назовите основные методы переработки горнохимических отходов в полезные продукты. Какие основные материалы вскрышных пород добычи и отвалов пустой породы и хвостов находят применение в промышленности и вовлекаются в хозяйственный оборот.
21. Характеристика и методы переработки отходов вскрышных пород угледобычи. Назовите основные методы утилизации отходов углеобогащения.
22. Переработка резиновых и резино-тканевых отходов. Основные методы переработки и утилизации изношенных шин.
23. Дайте характеристику метода сухой перегонки (пиролиз) отходов. Охарактеризуйте метод газификации отходов. Дайте описание метода «пиролиз-газификация» с применением кислородного дутья.
24. Дайте общую характеристику методов обезвреживания и утилизации твердых отходов. Охрана окружающей среды при эксплуатации установок сжигания твердых отходов.
25. Характеристики выбросов, способы и методы защиты окружающей среды от загрязнений.

Рекомендованная литература:

1. Абрамов, О.В. Процессы и аппараты пищевых производств: Учебник для вузов / А.Н. Остриков, О.В. Абрамов, А.В. Логинов; Под ред. А.Н. Остриков. - СПб.: ГИОРД, 2012. - 616 с.
2. Бобович, Б.Б. Процессы и аппараты переработки отходов: Учебное пособие / Б.Б. Бобович. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 288 с.

3. Вальдберг, А.Ю. Процессы и аппараты защиты окружающей среды. Защита атмосферы: Учебное пособие для вузов / А.Ю. Вальдберг, Н.Е. Николайкина. - М.: Дрофа, 2008. - 239 с.
4. Какарека, Э.В. Промышленная экология: Учебное пособие / М.Г. Ясовеев, Э.В. Какарека, Н.С. Шевцова, О.В. Шершнева; Под ред. М.Г. Ясовеев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2013. - 292 с.
5. Ксенофонтов, Б.С. Промышленная экология: Уч. пос. / Б.С. Ксенофонтов, Г.П. Павлихин, Е.Н. Симакова. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 208 с.

2.4. Физико-химические свойства сырьевых материалов и техногенных продуктов

1. Принципы классификации сырьевых материалов и техногенных продуктов.
2. Вскрытие месторождений и добыча сырья. Перемещение вскрышных пород
3. Усреднение сырья: структура складов для усреднения сырья, разгрузка усреднительных складов.
4. Гипс в отходах химической промышленности. Требования, предъявляемые к качеству природного гипса.
5. Сырье для получения воздушной извести.
6. Месторождения, типичные примеси, физические и химические свойства известняковых пород. Основные методы контроля карбонатных пород.
7. Сырьевые материалы для получения вяжущего в производстве силикатного кирпича
8. Минералы, составляющие песок, качество песка для вяжущего и заполнителя в силикатном бетоне. Определение содержания примесей и минералогического состава песка
9. Сырье для получения портландцементного клинкера. Состав сырьевой смеси
10. Породообразующие минералы основных пород?
11. Происхождение глинистых пород. Физические свойства глинистых пород
12. Корректирующие добавки. Химический и минералогический состав добавок
13. Фазовый состав и структура шлаков. Грануляция шлаков
14. Топливные золы и шлаки. Характеристика состава.
15. Активные минеральные добавки, осадочного происхождения. Химический состав, особенности структуры
16. Химический и фазовый состав топливных зол и шлаков.
17. Породообразующие минералы глиноземсодержащих пород?
18. Микроструктура асбеста, добыча и обогащение асбеста, химический состав, свойства
19. Использование минерализаторов-катализаторов обжига
20. Добавки, интенсифицирующие технологический процесс. Разжижители шлама.

Рекомендованная литература:

1. Классен, В. К. Технология и оптимизация производства цемента [Электронный ресурс] : краткий курс лекций : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. Хим. технология / В. К. Классен ; БГТУ им. В.Г. Шухова. - Электрон. текстовые дан. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2012. - 308 с.
2. Физико-химические исследования свойств сырья для производства вяжущих веществ : метод. указ. к выполнению лаб. и науч.-исслед. раб. для студентов и аспирантов специальности 240304 / сост. Т. И. Тимошенко, Ю. Н. Киреев, В. К. Классен, Т. Е. Головизнина. - Белгород : БГТУ им. В. Г. Шухова, 2007. - 78 с
3. 5.Работа с электронной базой данных дифракционных характеристик минералов в программном пакете PDWin 3.0: методические указания к выполнению лабораторных и научно-исследовательских работ для студентов, аспирантов и научных сотрудников специальностей 240304, 270106, 270205, 280201./ сост.: В.К. Классен, Ю.Н. Киреев, Т.И. Тимошенко. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2010. – 41с.