

Программа кандидатского экзамена по научной специальности

Экология (по отраслям)

Направление подготовки 05.06.01 Науки о Земле

Направленность (профиль) 03.02.08 Экология (по отраслям)

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Промышленное производство и его воздействие на состояние окружающей среды

Понятие о технологических процессах: принципы их классификации.

Виды технологии в зависимости от сферы применения. Основные требования к технологическим процессам: получение необходимого продукта, экологическая безопасность, безопасность и надежность эксплуатации оборудования, максимальное использование сырья и энергии, максимальная производительность труда.

Компоненты промышленного производства: переменные компоненты: сырье, вспомогательные материалы, продукты, отходы производства, энергия; постоянные компоненты: аппаратура, устройства контроля и управления, строительные конструкции, обслуживающий персонал.

Способы организации процессов – периодический, непрерывный, смешанный, циклический.

Эксплуатационные показатели технологического процесса: надежность, безопасность функционирования, чувствительность к нарушениям режима, управляемость и регулируемость.

Социальные показатели: безвредность обслуживания, степень автоматизации и механизации, экологическая безопасность. Общие положения по технике безопасности и охране труда на промышленных предприятиях.

Рациональное природопользование. Системный подход к природопользованию. Анализ потоков в эколого-экономической системе. Техногенный круговорот веществ. Понятие об эколого-экономических системах.

Безотходное или чистое производство – основа рационального природопользования. Понятие малоотходного и безотходного производства. Основные критерии и принципы создания безотходных производств; комплексное использование ресурсов, цикличность материальных потоков, ограничение воздействия производства на окружающую среду и т.д. Использование энергии в безотходном производстве. Рациональное использование энергии. Ограничения второго закона термодинамики.

Организация замкнутых циклов в производстве. Материальные и энергетические балансы предприятий комплексное использование сырья и энер-

гии. Учет нормирования нагрузки (государственного и регионального) на окружающую среду при организации мало- и безотходного производства и регионе.

Сырье, вода и энергия в промышленности. Классификация сырьевых ресурсов по различным признакам – фазовому состоянию, происхождению, источникам. Минеральное сырье (руды и полезные ископаемые), органическое природное сырье (горючие ископаемые), растительное и животное сырье, вторичное сырье – их использование и пути переработки.

Основные способы первичной обработки сырья (обогащение, очистка, подготовка к транспортировке и переработке). Понятие, сущность и примеры углубления использования сырья, комбинирования производств и комплексной переработки сырья.

2. Причины и последствия загрязнения атмосферного воздуха на промышленных предприятиях

Рациональное использование атмосферного воздуха. Анализ основных источников и загрязнителей атмосферы и их классификации.

Уменьшение выбросов в атмосферу путем совершенствования технологии.

Процессы и методы очистки отходящих газов от аэрозолей. Характеристика аэрозольных частиц по размерам и особенности их воздействия на климат и организм человека.

Очистка промышленных выбросов от газообразных примесей. Основные методы, достоинства и недостатки особенности их использования и аппаратного оформления в зависимости от производства и регионов. Тенденции их развития.

Причины и последствия загрязнения атмосферного воздуха соединениями азота и серы. Очистка промышленных выбросов от оксидов серы и азота, хлор и фторсодержащих газов, органических загрязнителей и оксида углерода. Замкнутые газооборотные циклы.

3. Причины и последствия антропогенного загрязнения поверхностных и подземных вод

Значение и использование воды в химических производствах. Источники воды и характеристики воды различного происхождения. Требования к технологической и бытовой воде.

Промышленная подготовка воды и методы ее очистки от примесей. Основные методы контроля качества воды. Экономия водопотребления в производстве.

Источники воды и характеристики воды различного происхождения. Требования к технологической и бытовой воде.

Рациональное использование воды. Водный баланс. Ресурсы пресной воды. Промышленная подготовка воды и методы ее очистки от примесей. Основные методы контроля качества воды. Экономия водопотребления в производстве. Водооборотные системы.

Основные системы и проблемы водоотведения промышленных предприятий. Состав и свойства сточных вод. Пути уменьшения степени загрязнения и объема сточных вод.

Очистка сточных вод. Основные способы. Физико-химические основы процессов очистки. Достоинства и недостатки, аппаратное оформление. Очистка сточных вод от твердых веществ и эмульсий. Реагентные, мембранные, электрохимические методы очистки сточных вод. Очистка сточных вод, основанная на фазовых переходах (выпарка, дистилляция, кристаллизация). Опреснение воды. Использование сорбционных методов очистки природных и сточных вод выделение ценных компонентов. Основные принципы зеленой химии в процессах водоподготовки и очистки сточных вод.

Биохимические методы очистки. Необходимые условия и требования к биохимической очистке. Аэробные и анаэробные процессы. Активный ил. Биофильтры. Основные характеристики процесса биохимической очистки. Способы организации биохимической очистки.

4. Твердые промышленные и бытовые отходы и их воздействие на окружающую среду

Анализ основных технологических процессов, источников образования промышленных отходов. Классификация отходов. Вторичные материальные ресурсы.

Общие и специальные методы переработки отходов. Система сбора и переработки промышленных отходов.

Сбор, переработка, обезвреживание и утилизация твердых бытовых отходов. Обезвреживание, переработка и утилизация отходов сельскохозяйственных комплексов.

Обезвреживание, переработка и захоронение токсичных отходов. Особенности работы с токсичными отходами. Порядок накопления, транспортировка, обезвреживание и захоронение токсичных промышленных отходов. Полигоны по их обезвреживанию и захоронению.

Радиоактивные отходы. Подготовка и захоронение радиоактивных отходов. Специальные полигоны.

5. Основные экологические проблемы промышленного производства и пути их решения

Анализ основных технологических процессов, источников образования промышленных отходов и путей снижения воздействия на состояние окру-

жающей среды и создания мало- и безотходных производств в: горнодобывающей промышленности; энергетике; на транспорте; производстве черных и цветных металлов; на химических, нефтехимических, биохимических.

Основные химические производства.

Производство серной кислоты.

Технология связанного азота.

Технология солей и удобрений. Минеральные соли в сельском хозяйстве. Минеральные удобрения и их классификация. Основные процессы производства комплексных и концентрированных удобрений: двойного суперфосфата и фосфатов аммония, нитроаммофоса и нитроаммофоски. Производство калийных солей. Процессы политермические и флотационные. Методы улучшения свойств удобрений: гранулирование, концентрирование, капсулирование и др. Значение и перспективы производства жидких удобрений.

Технология тугоплавких неметаллических материалов (силикаты). Виды и применение изделий силикатной промышленности. Типовые процессы технологии силикатов. Производство портландцемента. Получение стекла и сталлов. Производство керамики.

Переработка нефти и нефтепродуктов. Роль нефти в энергетическом балансе страны. Запасы нефти. Состав и свойства нефти. Подготовка нефти к переработке. Физические и химические методы переработки нефти. Термический крекинг. Каталитический риформинг и платформинг. Пиролиз нефтепродуктов.

Технология органических соединений. Промышленный органический синтез, его развитие и значение. Сырьевая база и исходные вещества.

Технология высокомолекулярных соединений. Характерные особенности технологии высокомолекулярных соединений. Сырьевая база для производства полимеров. Производство пластмасс. Основные типы пластмасс: термопластичные и термоактивные. Полиэтилен; свойства и области применения полиэтилена. Поливинилхлорид. Полистирол. Фторопласты. Методы их производства и переработки, свойства и применения. Производство каучуков. Общая характеристика каучуков. Натуральный и синтетический каучуки. Строение и свойства каучуков, принципы получения. Виды каучуков. Переработка каучука в резину. Ингредиенты резиновых смесей, вулканизация, старение резины и борьба с ним. Свойства и применение резин.

Высокотемпературные процессы в металлургии.

Электрохимические процессы.

Фотохимические процессы, радиационно-химические процессы, плазмохимические процессы.

Современные тенденции в развитии химической технологии. Новые химико-технологические процессы и способы получения продуктов. Перспективные источники сырья и энергии. Энерго-ресурсосберегающие технологии.

Перспективы и основные этапы решения проблемы рационального природопользования и организации устойчивого функционирования народного хозяйства.

**Вопросы для кандидатского экзамена по научной специальности
Экология (по отраслям)**

Направление подготовки 18.06.01 Химическая технология

Направленность (профиль) 03.02.08 Экология (по отраслям)

1. Что такое технология в промышленном производстве? Какие технологии Вы Знаете. В чем их особенности?
2. Основные принципы и господствующие философии в различных направлениях развития человечества, их связь с проблемами охраны окружающей среды.
3. Экологическая парадигма, формы и важнейшие события в области охраны природы в XXI веке.
4. Что такое «Промышленная экология»? Где и когда появилось это понятие?
5. Какие вопросы решает промышленная экология для достижения устойчивого развития?
6. Что такое техногенный кругоборот вещества? Каковы его особенности?
7. Что такое безотходное производство?
8. Какие требования предъявляются к технологическому процессу при создании безотходного производства?
9. Как на законодательном уровне закреплены вопросы развитие безотходных процессов на промышленных предприятиях?
10. Какие уровни планирования минимизации техногенного воздействия Вы знаете?
11. Какие основные виды загрязнения окружающей среды Вы знаете? Детализируйте их.
12. Какие пути классификации источников загрязнения атмосферы Вы знаете?
13. В чем особенность выбора аппаратурного оформления процесса очистки выбросов от аэрозолей? Какие способы очистки от аэрозолей Вы знаете?
14. Какова тенденция (и почему) происходит загрязнение атмосферы диоксидом серы в промышленности? С чем связаны опасности поступления диоксида серы в атмосферу?
15. Какова тенденция (и почему) происходит загрязнение атмосферы оксидами азота? С чем связаны опасности поступления оксидов азота в атмосферу?
16. Что такое гидросфера? Оцените ее границы. Какие проблемы гидро-

- сферы вы отнесли бы к глобальным? Почему?
17. Гидрологический цикл и проблемы обеспечения питьевой водой населения Земли.
 18. Чем обусловлена необходимость создания замкнутых систем производственного водоснабжения? Какие основные принципы создания замкнутых водооборотных систем Вы знаете?
 19. Классификация методов переработки (очистки, регенерации) промышленных и сельскохозяйственных сточных вод и их характеристика с точки зрения зеленой химии.
 20. С чем связаны проблемы очистки коммунально-бытовых сточных вод в городах?
 21. В чём разница в понятии отходов производства и потребления? Как классифицируют отходы?
 22. Основные проблемы, связанные с твердыми коммунальными отходами. Пути переработки твердых коммунальных отходов. Процессы миграции и трансформации твердых коммунальных отходов в окружающей среде.
 23. Основные пути решения проблемы ТБО в мире и в странах Европы и в России.
 24. Какие отходы, относящиеся к 1 и 2 классу опасности, Вы знаете? Как их обезвреживают?
 25. Что вы знаете о мерах предотвращения загрязнения окружающей среды в Москве и Московской области?
 26. Назовите основные причины образования отходов в химической промышленности.
 27. Основные экологические проблемы производства фосфорных удобрений (аммофос, простой и двойной суперфосфат).
 28. Основные экологические проблемы производства строительных материалов.
 29. Какая основная причина образования большого количества отходов при переработке нефти в России?
 30. Основные экологические проблемы чёрной и цветной металлургии. Какие пути решения этих проблем Вы знаете