

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Программа
вступительных испытаний подготовки научно-педагогических кадров в
аспирантуре по направлению подготовки 05.06.01 Науки о Земле
Специализация 03.02.08 «Экология (по отраслям)»

Москва 2021

ВВЕДЕНИЕ

Программа вступительных испытаний подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре предназначена для лиц, желающих поступить в аспирантуру ФГБОУ ВПО «РХТУ им. Д.И. Менделеева» по направлению подготовки 05.06.06 - «Науки о Земле», специализация 03.02.08 «Экология (по отраслям)»

Программа разработана в соответствии с Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 19 ноября 2013 г. № 1259.

Программа рекомендуется для подготовки к вступительным испытаниям выпускников технологических и технических вузов, в основных образовательных программах подготовки которых содержатся дисциплины (модули), рабочие программы которых аналогичны по наименованию и основному содержанию рабочим программам перечисленных ниже учебных дисциплин, преподаваемых в РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Содержание программы базируется на следующих учебных дисциплинах, преподаваемых в РХТУ им. Д.И. Менделеева: «Химические проблемы окружающей среды», «Теоретические проблемы экологии», «Компьютерные технологии в экологии и природопользовании», «Наилучшие доступные технологии», «Риски современных технологий и риск-менеджмент», «Современные технологии промышленной экологии», «Управление качеством окружающей среды в рамках концепции планетарных границ», «Экологическое нормирование», «Производственный экологический контроль», «Комплексный экологический мониторинг состояния окружающей среды», относящихся к базовой или вариативной части цикла дисциплин основных образовательных программ подготовки магистров по направлению «Экология и природопользование» (в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования) и других учебных дисциплинах подготовки специалистов, бакалавров и магистров, указанных в программах вступительных испытаний по направлению подготовки 05.06.06 «Науки о Земле».

Программа включает перечень вопросов к вступительным испытаниям по направлению и перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», рекомендациями методической секции Ученого совета и накопленного опыта преподавания дисциплин кафедрой ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Содержание программы

1. Основные исторические периоды развития человечества. Экологическая парадигма в области охраны природы в XXI веке.

1.1 Техногенный кругооборот веществ. Отходы производства и потребления. Рациональное природопользование. Системный подход к природопользованию.

1.2 Анализ потоков в эколого-экономической системе. Материальные и энергетические балансы предприятий комплексное использование сырья и энергии.

1.3 Основные пути минимизации воздействия промышленных предприятий на окружающую природную среду при внедрении мало затратных и без затратных мероприятий. Понятие об эколого-экономических системах.

1.4 Безотходное или чистое производство - основа рационального природопользования.

1.5 Основные критерии и принципы создания безотходных производств; комплексное использование ресурсов, цикличность материальных потоков, ограничение воздействия производства на окружающую среду.

1.6 Рациональное использование энергии. Использование энергии в безотходном производстве

1.7 Организация замкнутых циклов в производстве.

2. Экологическое нормирование

2.1. Общие вопросы экологического нормирования

- 2.1.1. Сущность экологического нормирования. Цели и задачи нормирования в области природопользования и охраны окружающей среды.
- 2.1.2. Стратегии и способы снижения загрязнения окружающей среды на основе нормирования. Экологическое нормирование как инструмент минимизации экологических рисков.

2.2. Экологическое нормирование различных компонентов окружающей среды

- 2.2.1. Экологическое нормирование в сфере водопользования. Нормирование допустимых сбросов загрязняющих веществ в водные объекты.
- 2.2.2. Экологическое нормирование воздействий на атмосферу. Источники и виды воздействий на атмосферу. Разработка нормативов ПДВ.
- 2.2.3. Экологическое нормирование в сфере землепользования. Виды и источники антропогенных воздействий на почвенно-земельные ресурсы.
- 2.2.4. Экологическое нормирование в сфере обращения с отходами. Управление отходами как одно из важнейших направлений природопользования.
- 2.2.5. Экологическое нормирование в сфере использования объектов флоры и фауны. Представление об устойчивости экосистем.

3. Экологический мониторинг

3.1. Обзор видов мониторинга, их организации и взаимосвязи.

- 3.1.1. Экологический мониторинг загрязнений окружающей среды.
- 3.1.2. Мониторинг климата.
- 3.1.3. Мониторинг человека.
- 3.1.4. Глобальный, национальный, региональный и локальный (импактный) мониторинг.
- 3.1.5. Фоновый мониторинг.
- 3.1.6. Мониторинг физических и биологических воздействий на окружающую среду.

3.2. Глобальная система мониторинга окружающей среды.

- 3.2.1. Трансграничный перенос загрязнений.
- 3.2.2. Глобальная система мониторинга окружающей среды (ГСМОС).
Задачи и организация глобального мониторинга.
- 3.2.3. Объекты глобального мониторинга: атмосфера, гидросфера, почва, биота.
- 3.2.4. Сеть станций для проведения наблюдений в системе глобального мониторинга.

3.3. Национальный экологический мониторинг.

3.3.1. Общегосударственная система наблюдения и контроля (ОГСНК) в России. Ведомства и организации, ведущие наблюдения за окружающей средой.

3.3.2. Единая Государственная система экологического мониторинга (ЕГСЭМ) в РФ. Роль и функции Министерства природных ресурсов РФ в ЕГСЭМ. Функции Росгидромета в ЕГСЭМ.

3.3.3. Региональный экологический мониторинг. Мониторинг г. Москвы и Московской области как пример регионального мониторинга.

3.3.4. Локальный экологический мониторинг. Источники информации о состоянии окружающей среды при локальном мониторинге. Примеры локального мониторинга. Мониторинг промышленного предприятия. Мониторинг района размещения ТЭС. Радиационный, химический и биологический мониторинг в регионе АЭС.

4. Экологические особенности технологии основных производств предприятий химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии, их экологического мониторинга. Пути организации мало-, безотходных или чистых процессов в этих отраслях.

4.1. Анализ основных технологических процессов, источников образования промышленных отходов, путей снижения воздействия на состояние окружающей среды, создания мало- и безотходных производств на химических, нефтехимических и биохимических предприятиях.

4.2. Территориально производственные комплексы ТПК и эколого-промышленные парки.

4.3. Примеры создания экологически безопасных производств на базе комплексной переработки фосфорсодержащих руд (апатито-нефелиновые породы, руды Ковдорского месторождения и т.д.), сырья нефте- и газосодержащих месторождений (Тюменский и Астраханский комплексы и т.д.).

4.4. Рациональное использование воздуха.

4.4.1. Анализ основных источников и загрязнителей атмосферы и их классификации.

4.4.2. Очистка отходящих газов от аэрозолей. Основные методы, достоинства и недостатки особенности их использования и аппаратного

оформления в зависимости от производства и регионов. Уменьшение выбросов в атмосферу путем совершенствования технологии.

4.4.3. Очистка промышленных выбросов от газообразных примесей (хлор и фторсодержащих газов, органических загрязнителей и оксида углерода).

4.4.4. Замкнутые газооборотные циклы.

4.4.5. Причины образования оксидов серы и азота в отходящих газах и методы их удаления.

4.5. Рациональное использование воды.

4.5.1. Основные системы и проблемы водоотведения промышленных предприятий. Ресурсы пресной воды. Водный баланс. Состав и свойства сточных вод. Пути уменьшения загрязнения и объема сточных вод.

4.5.2. Физико-химические методы процессов очистки сточных вод, достоинства, недостатки, аппаратное оформление. Классификация основных методов очистки сточных вод. Удаление растворенных примесей (мембранные, электрохимические методы). Очистка сточных вод, основанная на фазовых переходах (выпарка, дистилляция, кристаллизация). Опреснение воды. Использование сорбционных методов очистки природных и сточных вод.

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

4.5.4. Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий.

4.6. Обращение с отходами производства и потребления.

4.6.1. Классификация отходов. Вторичные материальные ресурсы. Система сбора и переработки промышленных отходов. Обезвреживание, переработка и утилизация отходов сельскохозяйственных комплексов.

4.6.2. Обезвреживание, переработка и захоронение токсичных и радиоактивных отходов. Подготовка и захоронение радиоактивных отходов. Специальные полигоны.

Рекомендуемая литература

А) Основная литература:

1. Зайцев В.А., Промышленная экология: учебное пособие. – М: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2012. – 382 с. : ил.
2. Акинин Н.И. Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2010. -292 с.
3. В.А.Кузнецов, Н.П.Тарасова. Физико-химические процессы в абиотических компонентах окружающей среды и проблемы сохранения устойчивого состояния биосферы. Гидросфера: учебное пособие: - М.:РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012.-64 с.
4. С.Л. Белопухов, Н.К. Сюняев, М.В. Тютюнькова. Химия окружающей среды: учебное пособие: -М. Проспект, 2017 г. -240 с.
5. Тарасова Н.П., Цирельсон В.Г., Кузнецов В.А., Егорова А.Н., Кривобородов Е.Г., Бушуев Н.Н. Современные представления о строении компонентов атмосферы и процессах их трансформации: учебное пособие: -М. РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2018 г.-203 с.

Б) Дополнительная литература

1. Зайцев В.А., Крылова Н.А. Промышленная экология.-М.; РХТУ, 2002. – 175 с.
2. Зайцев В.А., Промышленная экология:. - М.; РХТУ им. Д.И. Менделеева. 1998. — 140с.
3. Торочешников Н.С., Родионов А.И., Кельцев Н.В., Клушин В.Н. Техника защиты окружающей среды. - М; Химия, 1981 - 368 с.
4. Алферова Л.А., Нечаев А.П. Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий, комплексов и районов.-М.; Стройиздат, 1984- 272с.
5. Акинин Н.И. Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения. Учебное пособие, 2-е издание. Издательство: ИД интеллект. 2011.
6. Балацкий О.Ф., Мельник Л.Г., Яковлев А.Ф. Экономика и качество окружающей природной среды. -Л.:Гидрометеиздат, 1984 - 191 с.
7. Громов Б.В., Зайцев В.А., Петраш А.П. и др. Безотходное промышленное производство. Основные принципы безотходных производств. Итоги науки и техники. Серия Охрана природы и воспроизводство природных ресурсов. Т.9.- М.; изд. ВИНТИ. 1981 - 218 с.

8. Н.П.Тарасова, В.А.Кузнецов. Химия окружающей среды: атмосфера: учебное пособие для вузов: - М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. -228 с.
9. А.М. Чекмарев, Н.П. Тарасова, Ю.В. Сметанников. Химия. Ядерная энергетика. Устойчивое развитие. Москва, ИКЦ Академкнига, 2006
- 10.Н.П.Тарасова, В.А.Кузнецов, Ю.В. Сметанников, А.В. Малков, А.А. Додонова. Задачи и вопросы по химии окружающей среды. Москва, Мир, 2002,
- 11.Д. Медоуз. Азбука системного мышления. –М.: Бином. Лаборатория знаний, 2011.
- 12.В.В. Добровольский. Биогеохимия мировой суши/Избранные труды.Т.III-М. Научный мир, 2009. -440с.
- 13.Образование и эволюция Земли и планет. Интернет ресурс <http://vvkuz.ru/books/12.pdf>
- 14.Химия. Солтеросовская химия. В 4-х томах. Под редакцией П.Д. Саркисова, Н.П. Тарасовой. Москва, ИКЦ «Академкнига, 2005.
- 15.В.А.Исидоров. Органическая химия атмосферы.-М.,1985.
- 16.Дж.Драйвер. Геохимия природных вод.-М.,Мир,1985.
- 17.Д.С.Орлов. Химия почв.-М.,МГУ,1985.
- 18.Экологическая химия. Основы и концепции. Под ред. Ф.Корте.-М.,1997.
- 19.Что такое планетарные границы. Интернет ресурс. <http://tlenta.ru/20150116-planetary-boundaries>

Рекомендуемые источники научно-технической информации

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

1. Зайцев В.А. Промышленная экология [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.А. Зайцев – 2-е изд. (эл.) –Электрон. Текстовые данные (1 файл pdf – 385 с.). – М: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015 <http://avidreaders.ru/read-book/promyshlennaya-ekologiya-uchebnoe-posobie.html>
2. Chem Web URL: <https://www.chemweb.com>
3. Каталог библиотеки по естественным наукам РАН URL: <http://www.benran.ru>;