

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОМЫШЛЕННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»

ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ



ПРОГРАММА

**вступительного испытания
по специальной дисциплине**

**для поступающих на обучение по программам подготовки
научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре**

**научная специальность
1.5.15. Экология**

Санкт-Петербург

2022

1. ОБЩИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Природопользование как глобальный исторический процесс. Взаимодействие общества и природы, их взаимозависимые и взаимообусловленные изменения. Проблемы качества окружающей среды на экосистемном и биосферном уровне. Динамика утилизации природных ресурсов и проблемы их исчерпаемости. Проблемы пищевых ресурсов.

Закон сохранения массы, второе начало термодинамики и их следствие – основной закон ресурсного цикла как объективные причины загрязнения атмосферы, гидросфера и литосферы. Принципиальная невозможность безотходных технологий. Объективная необходимость. Объективная необходимость и сущность инженерной защиты окружающей среды. Концепция ноосферы.

Качество окружающей среды и ресурсообеспеченность общества как совокупность социально-экономических проблем. Охрана окружающей среды как элемент безопасности жизнедеятельности. Зоны чрезвычайных экологических ситуаций и экологических бедствий. Сущность охраны природной среды с экологических позиций. Обоснование принципа: «Охранять природу – значит правильно ею пользоваться».

2. ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ БИОСФЕРЫ В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Строение биосферы. Природный круговорот веществ. Большие и малые круговороты воды, кислорода, углерода, фосфора, серы. Антропогенное воздействие на природные круговороты на глобальном и экосистемном уровнях. Закон трансформации и аккумуляции антропогенных ингредиентов в пищевых цепях (закон прогрессивного накопления),

Структура и состав атмосферы, физические и химические процессы. Температурный режим и циркуляционные процессы в атмосфере. Ионизация компонентов воздуха. Естественные и антропогенные источники загрязнения атмосферы и изменения ее свойств. Физико-химические основы техногенного воздействия на атмосферную. Парниковый эффект, разрушение основного слоя, их глобальные экологические последствия.

Состав гидросферы, формирование качества природных вод. Физические, химические и биологические процессы в гидросфере. Структура водных экосистем, роль водных организмов в круговороте веществ. Влияние Мирового океана на тепловой и газовый баланс биосферы. Воздействие естественных и антропогенных факторов на водоемы и гидросферу в целом. Автрофикация и самоочищение водоемов.

Структура литосферы. Состав пород. Почва как поверхностный горизонт суши. Формирование и состав почв и физические, химические процессы в почве. Структура почвенных биоценозов. Почвенное плодородие и факторы, его определяющие. Воздействие производственно-хозяйственной деятельности на почву и литосферу в целом. Тектонические процессы в литосфере и их возможные антропогенные причины.

3. НОРМИРОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПРИМЕСЕЙ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ И В ИСТОЧНИКАХ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Объективны необходимость и принципы нормирования содержания загрязняющих веществ и патогенных микроорганизмов в атмосферном воздухе, воде и почве, пищевых продуктах. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ, их экологические, токсикологические и санитарно-гигиенические обоснования. Показатели санитарно-эпидемиологической безопасности воды.

Нормирование выбросов, сбросов и размещение отходов. Методология разработки нормативов ПДВ, ПДС, ПРО и установление лимитов (временно согласованных нормативов). Взаимосвязь нормативов на поступление и содержание примесей в окружающей среде. Бассейновый принцип нормирования предельно допустимых нагрузок на экосистемы. Применение информационно-вычислительных систем для нормирования воздействия на окружающую среду.

4. РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Принципы рационального использования природных ресурсов. Ресурсосбережение как основа решения экологических и ресурсных проблем. Эколого-экономические (геотехнические) системы и принципы их функционирования. Системный подход к природопользованию и экологизация производства как системы мероприятий по снижению негативного влияния природопользования на качество окружающей среды. Принципы совмещения техногенного круговорота веществ с природным (биогеохимическим) на уровне отдельных предприятий и территориально-производственных комплексов.

5. НАИЛУЧШИЕ ДОСТИГНУТЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Принципы разработки экологически безопасных технологий. Методы реализации ресурсосберегающих или «чистых» технологических процессов, производств и территориально-производственных комплексов.

Рациональные схемы водообеспечения и водоотведения предприятий. Повторно-последовательное использование воды, локальные и централизованные оборотные системы водопользования. Принципы создания замкнутой системы водного хозяйства территориально-производственных комплексов.

6. ОЧИСТКА И ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ И СТОЧНЫХ ВОД

Теория и техника абсорбционной, термokatалитической и химической очистки и обезвреживания газов.

Сжигание в пламени. Теория и техника метода. Перспективные направления совершенствования методов химической очистки газов.

Теория и технология механической, физико-химической, химической и биологической очистки сточных вод. Обеззараживание сточных вод. Методы обработки осадков. Принципы разработки технологических схем очистки сточных

вод. Технология очистки промышленных, сельскохозяйственных, бытовых и поверхностных вод.

7. АНАЛИТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ИСТОЧНИКОВ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Технология периодического аналитического контроля: отбор, хранение, транспортировка, подготовка к анализу и анализ проб, обработка и представление результатов. Техника непрерывного контроля. Экологический мониторинг.

Методы и средства контроля качества атмосферы и газовых выбросов, природных и сточных вод, почв, донных отложений и осадков сточных вод. Средства пробоотвода, пробоподготовки, стандартного и экспрессного определения загрязняющих веществ.

Контроль патогенности сточных и природных вод. Методы биотестирования для оценки общей токсичности сточных вод. Биодатчики и биоиндикаторы качества воды и почвы.

8. ТЕХНОЛОГИЯ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ И УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ

Проблемы выбора рациональной технологии утилизации ВМР и пути их решения.

Теория и техника разделения вторичных материалов.

Характеристика и оценка методов захоронения и сжигания отходов производства и потребления.

Классификация осадков сточных вод и методы их утилизации.

9. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПЕРЕНОСА И РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ, ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Факторы, влияющие на рассеивание примесей в атмосферном воздухе. Модели рассеивания. Инженерная методика загрязняющих веществ в реках, озерах, водохранилищах и прибрежных зонах морей. Типовые модели конвективно-диффузионного переноса и превращения веществ (КДП и ПВ) в водных объектах. Методы и программные средства моделирования и прогнозирования загрязнения поверхностных вод суши. Основные зависимости для расчета параметров моделей КДП и ПВ. Оценки качества воды по индексам загрязнения воды (ИЗВ) и лимитирующим показателям.

10. УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Организация контроля качества окружающей среды и природоохранной деятельности предприятия. Экологическое право. Экологическое аудирование. Экологическая экспертиза. Экологическая паспортизация предприятий.

Экономический механизм управления природоохранной деятельностью предприятий. Алата за использование природных ресурсов, выбросы в атмосферу, сбросы сточных вод и размещение отходов.

ЛИТЕРАТУРА

1. В.А. Зайцев Промышленная экология: учебное пособие –М.: БИНОМ.Лаборатория знаний, 2012. – 382 с. : ил ISBN 978-5-9963-0812-5
2. Основы инженерной экологии : учебное пособие / В.В.Денисов и др. ; под ред проф. В.В.Денисова – Ростов н/Д: Феникс -2013. -623с.
3. Онищенко Г.Г., Кармазинов Ф.В., Кириллов В.В. и др. Системный бенчмаркинг канализования, комплексная оценка и обеспечение безопасности водных источников. В 2т. СПб. Новый журнал, 2011.
4. Алексеев В.И., Винокурова Т.Е., Пугачев Е.А., Проектирование сооружений переработки и утилизации осадков сточных вод с использованием элементов компьютерных информационных технологий: Учебное пособие. –М.: Издательство АСВ, 2003- 176с. ISBN 5-93093-183-6.
5. Аккерман В.В. Промышленная экология: учебное пособие/ В.В.Акерман-Омск Изд. ОмГТУ - 2010. с.98 ISBN 978-5-8149-0855-1