

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт геохимии им. А.П. Виноградова
Сибирского отделения Российской академии наук
(ИГХ СО РАН)**

ПРИНЯТО

Ученым советом ИГХ СО РАН

Протокол № 9 от 03.10.2013

Председатель Ученого совета ИГХ СО РАН

член-корреспондент РАН В.С. Шацкий

ПРОГРАММА-МИНИМУМ

кандидатского экзамена по специальности

25.00.36 «Геоэкология»

по геолого-минералогическим наукам

Иркутск

2013 год

Введение

В основу настоящей программы положены следующие дисциплины: экология; инженерная геология; гидрогеология и инженерная геология; безопасность жизнедеятельности; инженерная гидрология и гидрометрия; строительная геофизика и климатология; информатика и прикладная математика; теплотехника; физика; химия.

Программа разработана экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства образования Российской Федерации по наукам о Земле.

1. Научные основы геоэкологии

Геоэкология. Основные понятия, объект изучения, цель, задачи, методы, эволюция взглядов. Геоэкологический подход как междисциплинарное научное направление, исследующее взаимодействие человека (общества) с природной средой на локальном, региональном и глобальном уровнях.

Геосферы Земли. Земля как глобальная экологическая система. Связь геоэкологии с другими науками (география, экология). Понятия: геоэкологические проблемы, окружающая среда, природная среда, экологическая ситуация, экосфера, географическая оболочка, геологическая среда, геосфера, техносфера, природно-техническая система, сошносфера, ноосфера, глобальные экологические изменения. «Чистые» и антропогенно-трансформированные гео(эко)системы. Природные механизмы и процессы, управляющие системой Земля. Экосфера Земли как сложная динамическая саморегулирующая система. Гомеостазис системы. Роль живого вещества в функционировании системы Земля. Основные особенности энергетического баланса Земли. Основные круговороты вещества: водный, биогеохимический, эрозии, седиментации, циркуляция атмосферы и океана. Глобальные геосферные жизнеобеспечивающие циклы. Изменения энергетического баланса и круговоротов вещества под влиянием деятельности человека. Геоэкологические аспекты биоразнообразия.

Глобальная геодинамика и ее влияние на состав, состояние и эволюцию биосферы. Экологические кризисы в истории Земли. Влияние геосферных оболочек на изменение климата и экологическое состояние, дегазацию, геофизические и геохимические поля, геоактивные зоны Земли. Глобальный и региональные экологические кризисы. Исторические реконструкции и прогноз современных изменений природы и климата.

Социально-экономические процессы, определяющие глобальные экологические изменения. Население мира: численность, пространственное распределение, возрастная структура, миграции, изменения в прошлом, прогноз, демографическая политика. Разработка научно-методических основ и принципов экологического образования.

Потребление природных ресурсов, его региональные и национальные особенности, необходимость регулирования. Классификация природных ресурсов.

Научно-техническая революция, ее роль в формировании глобального экологического кризиса. Роль технологий будущего в решении основных геоэкологических проблем.

Внешний долг государств мира и его влияние на глобальные экологические изменения. Значение и роль мировой торговли в экологическом кризисе.

История геоэкологии как научного направления. В.И. Вернадский, роль и значение его идей. «Описательный» и «точный» периоды в развитии геоэкологии.

Современные взгляды на взаимоотношения геосфер Земли и общества. Междисциплинарные аспекты стратегии выживания человечества и разработка научных основ регулирования качества состояния окружающей среды.

Глобальные модели. Современные исследования в области разработки экологической политики на глобальном, национальном и локальном уровнях.

Современные международные программы, исследующие глобальные изменения в экосфере, их научные результаты.

2. Геосферы Земли и деятельность человека

Природная среда и ее изменения под влияние урбанизации и хозяйственной деятельности человека: химическое и радиоактивное загрязнение атмосферы, почв, пород, поверхностных и подземных вод, возникновение и развитие опасных техноприродных процессов, наведенные физические поля, деградация криолитозоны, сокращение ресурсов подземных вод.

Характеристика, оценка состояния и управление современными ландшафтами.

Атмосфера. Влияние деятельности человека

Основные особенности атмосферы, ее роль в динамической системе Земли.

Антропогенные изменения состояния атмосферы и их последствия. Загрязнения воздуха; источники, загрязнители, последствия, Проблема кислотных дождей. Подходы к математическому моделированию переноса загрязняющих веществ.

Изменение климата вследствие увеличения парникового эффекта атмосферы. Международная конвенция по изменению климата. Нарушение озонового слоя; факторы и процессы, состояние озонового слоя и его изменения, последствия. Озоновые «дыры». Международные соглашения. Разработка научных основ рационального использования и охраны воздушных ресурсов Земли.

Поверхностные воды

Влияние деятельности человека. Основные особенности гидросферы. Роль воды в природных процессах. Глобальный круговорот воды, его роль в системе Земли.

Реки, озера, водохранилища. Природные воды – индикатор и интегратор процессов в бассейне. Экологические проблемы регулирования стока и переброски вод. Экологические проблемы развития мелиорации, орошения и осушения земель. Регулирование недопотребления, экономические и административные аспекты водного хозяйства. Водно-экологические катастрофы. Проблемы Арала. Повышение минерализации и стоков наносов.

Основные подходы к оценке качества и загрязнения природных вод. Загрязнение воды патогенными бактериями, органическими веществами, тяжелыми металлами.

Эвтрофикация, ацидификация, современное состояние водных объектов, тенденции, факторы, управление. Подходы к математическому моделированию разбавления сточных вод биогеохимических циклов биогенных элементов в водных экосистемах.

Вопросы экологической безопасности при использовании отечественных и международных водных ресурсов. Международный опыт управления реками и озерами. Геоэкологические аспекты современной лимнологии.

Моря и океаны. Мировой океан. Основные понятия. Особенности. Роль в динамической системе Земли. Использование морских биологических ресурсов, Соотношение естественной биологической продуктивности и вылова. Морские млекопитающие. Состояние и регулирование.

Проблема загрязнения прибрежных зон и открытого моря. Экономическое развитие прибрежных зон. Катастрофы при перевозке опасных и загрязняющих веществ. Сброс загрязненных вод с судов в море. Привнос загрязнений со стоком рек. Выпадение загрязнений из атмосферы. Загрязнения при добыче нефти и газа.

Международное сотрудничество. Перспективы международного сотрудничества и проблемы экологической безопасности Черного, Каспийского, Балтийского и других морей.

Разработка научных основ рационального использования и охраны водных ресурсов Земли.

Литосфера. Влияние деятельности человека

Основные особенности литосферы. Ее роль в системе Земля и человеческом обществе. Ресурсные, геодинамические и медико-геохимические экологические функции литосферы. Основные процессы функции литосферы. Основные процессы функционирования и поддержания гомеостаза (инерционность, круговорот веществ, проточность и т.п.)

Основные типы техногенных воздействий на литосферу. Методы оценки состояния геологической среды. Прогнозирование вероятных изменений геологической среды. Геологическое обоснование управления негативными геологическими процессами. Рациональное использование геологической среды с позиций сохранения ее экологических функций. Разработка научных основ рационального использования и охраны земельных, рекреационных, минеральных и энергетических ресурсов Земли, санация и рекультивация земель, ресурсосбережение и утилизация отходов.

Экологическая роль почвенного покрова, его организация. Факторы определяющие состояние почвенного покрова. Почва как компонент биогеоценоза, плодородие почв и продуктивность экосистем, экологические функции почв. Трансформация почв и их функционирование при антропогенном воздействии.

Биосфера. Влияние деятельности человека на биосферу

Особая роль и значение живого вещества в функционировании системы. Земля. Деграция биосферы.

Проблемы обезлесения: распространение, природные и социально-экономические факторы, стратегии, международное сотрудничество.

Проблемы опустынивания – определение понятия, распространение, роль естественных и социально-экономических факторов, стратегии. Международная конвенция по борьбе с опустыниванием.

Сохранение генетического разнообразия: состояние проблемы, приоритетные ландшафты и экосистемы, стратегия международного сотрудничества. Международная конвенция по охране биологического разнообразия. Геоэкологические аспекты биоразнообразия.

3. Геоэкологические аспекты функционирования природно-техногенных систем, экологической безопасности и устойчивого развития регионов

Геоэкологические аспекты разработки полезных ископаемых.

Геоэкологические аспекты энергетики. Геоэкологические аспекты сельскохозяйственной деятельности. Экологические проблемы земледелия. Экологические проблемы животноводства и скотоводства. Экологически устойчивое и экологически чистое сельское хозяйство.

Геоэкологические аспекты промышленного производства. Экологические проблемы функционирования промышленности. Типы промышленности в связи с использованием энергии, сырья и материалов и загрязнением природной среды. Управление выбросами, сбросами и отходами промышленности. Технические методы и средства безопасной утилизации, хранения и захоронения промышленных, токсичных и радиоактивных отходов. Этические проблемы. Промышленные катастрофы и меры защиты.

Геоэкологические аспекты урбанизации и транспорта.

Динамика, механизм, факторы и закономерности развития опасных природных и техноприродных процессов, прогноз их развития, оценка опасности и риска, управление риском, превентивные мероприятия по снижению последствий катастрофических процессов, инженерная защита территорий, зданий и сооружений.

Геоэкологическое обоснование безопасного размещения, хранения и захоронения токсичных, радиоактивных и других отходов.

Геоэкологические аспекты устойчивого развития регионов. Специальные экологически и технически безопасные конструкции, сооружения, технологии строительства и режимы эксплуатации объектов и систем в области природопользования и охраны окружающей среды; экологически безопасное градостроительство.

Технические средства, технологии и сооружения для прогноза изменений окружающей среды и ее защиты, локализации и ликвидации негативных природных и техногенных воздействий на окружающую среду.

Теория и методы оценки экологической безопасности существующих и создаваемых технологий, конструкций и сооружений, используемых в процессе природопользования.

Методы и технические средства оперативного обнаружения, анализа причин и прогноза последствий чрезвычайных ситуаций, угрожающих экологической безопасности.

4. Геоэкологический мониторинг. Геологическая оценка территорий и анализ информации

Геоэкологический мониторинг и обеспечение экологической безопасности. Методы геоэкологического мониторинга. Научные основы геоэкологического мониторинга. Приоритетные контролируемые параметры природной среды и рекомендуемые методы их определения. Виды мониторинга и пути его реализации. Фоновый мониторинг за содержанием загрязняющих веществ в природных средах Всемирная метеорологическая организация и международный мониторинг загрязнения биосферы.

Технические средства контроля и мониторинга состояния окружающей среды.

Национальный мониторинг Российской Федерации. Региональный мониторинг. Медико-экологический мониторинг Основы биологического мониторинга. Локальный мониторинг. Автоматизированная система мониторинга воздушной среды города. Автоматизированный контроль качества природных и сточных вод. Мониторинг радиационного загрязнения природной среды. Аэрокосмический мониторинг. Перспективы создания единой системы экологического мониторинга России, геоинформационные системы и их роль в развитии геоэкологии.

Геоэкологическая оценка территорий: современные методы и методики геоэкологического картирования, моделирования, геоинформационные системы и технологии, базы данных. Разработка научных основ государственной экологической экспертизы и контроля.

Теория, методы, технологии и технические (в том числе – строительные) средства оценки состояния, защиты, восстановления природно-технических систем, включая агросистемы и управления этими системами.

Разработка и совершенствование государственного нормирования и стандартов в природопользовании, в оценке состояния окружающей среды.

Методы обработки геоэкологической информации. Классификация методов обработки. Принципы применения различных методов обработки. Статистические методы. Числовые характеристики геоэкологических процессов. Оценка стационарности процессов. Выделение антропогенной составляющей в геоэкологических процессах. Определение экстремальных значений геоэкологических процессов. Экологический риск. Использование корреляционного и спектрального анализа в геоэкологии. Моделирование временных рядов. Математические модели геоэкологических процессов.

Основная литература

Экологические проблемы: что происходит, кто виноват и что делать? / Ю.М. Арский, В.Н. Данилов - Данильян, М.И. Залиханов и др. М. Изд-во МНЭПУ, 1997.

Будыко М.И., Ропов А.Б., Яншин А.Л. История атмосферы. Л.: Гидрометеоздат, 1995.

Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. М.: Наука, 1965.

Голубев Г.Н. Геоэкология. М.: ГЕОС,1999.

Горшков С.П. Концептуальные основы геоэкологии. Смоленск, 1998.

Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды. Гидрометеиздат, 1984.

Исаченко А.Г. Экологическая география России. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2001.

Красилов В.А. Охрана природы: принципы, проблемы, приоритеты / Ин-т охраны природы и заповедного дела. М.: Мир, 1992.

Одум Ю. Основы экологии. М.: Мир, 1987.

Реймерс Н.С. Экология: теории, законы, правила, принципы и гипотезы. М.: Россия молодая, 1994.

Ответственный за специальность: д.г.-м.н. В.И. Гребенщикова

Ученый секретарь: к.г.-м.н. И.Ю. Пархоменко