

ФАНО России

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт мониторинга климатических и экологических систем
Сибирского отделения Российской академии наук**



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИМКЭС СО РАН, д.ф.-м.н.
В.А. Крутиков Крутиков В.А.
«*21*» *июня* 2015 г.

ПРОГРАММА-МИНИМУМ

кандидатского экзамена по специальности

25.00.36 – Геоэкология

2015 г.

Введение

В основу настоящей программы положены следующие дисциплины: «Экология», «Геоэкология», «Геоэкологическое проектирование и экспертиза» и т.д. Программа разработана экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Минобробразования России по наукам о Земле.

I. 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, с 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, сошюсфера, ноосфера, глобальные экологические изменения. «Чистые» и антропогенно-трансформированные гео(эко)системы. Природные механизмы и процессы, управляющие системой Земля. Экосфера Земли как сложная динамическая саморегулирующаяся система. Гомеостазис системы. Роль живого вещества в функционировании системы Земля. Основные особенности энергетического баланса Земли. Основные круговороты вещества: водный, биогеохимический, эрозиоседиментации, 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 качеством 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.

II. 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, асидификация, 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 моря, Каспия, Балтийского моря и др.

Разработка научных основ рационального использования и охраны водных ресурсов Земли.

Литосфера. Влияние деятельности человека

Основные особенности литосферы. Ее роль в системе Земли 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 геологической среды, ее вероятных изменений. 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 биogeоценоза, 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. Деградация 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.

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

Геоэкологические аспекты природно-технических систем.

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

Геоэкологические аспекты разработки полезных ископаемых.

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 из 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, для 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.

IV. Геоэкологический мониторинг. Геологическая оценка территорий и анализ информации

Геоэкологический мониторинг и обеспечение экологической безопасности. Методы геоэкологического мониторинга. Научные основы геоэкологического мониторинга. Приоритетные контролируемые параметры природой 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 и управления природно-техническими системами, включая агросистемы.

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.

Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы кандидатского экзамена по специальности 25.00.36 – Геоэкология

Основная литература:

1. Абалаков А.Д. Экологическая геология: Учебное пособие / А.Д. Абалаков. – Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2007. – 267 с.;

2. Адам А.М., Лукашевич О.Д. Глоссарий по экологии, экологической безопасности техносферы, природопользованию и охране окружающей среды. – Томск, изд-во ТГАСУ, 2008.
3. Арбузов С.И., Рихванов Л.П. Геохимия радиоактивных элементов: учебное пособие для вузов. — Томск: Изд-во ТПУ, 2011.
4. Барановская Н.В., Усманова Т. В., Матвеев И.А. Современные проблемы экологии и природопользования: учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2013.
5. Вернадский В.И. Биосфера. Избранные сочинения, т.5.- М.: Издательство АН СССР, 1960.
6. Вернадский В.И. Живое вещество // Живое вещество и биосфера – М., “Наука”, 1994. – с. 19-314.
7. Вернадский В.И. Очерки геохимии. Углерод и живое вещество в земной коре. Избранные сочинения, т.1.- М.: Издательство АН СССР, 1954.
8. Вернадский В.И. Статьи по биогеохимии. Избранные сочинения. Т.5. - М.: издательство АН СССР, 1960.
9. Глазовский Н.Ф. Строение и функционирование окружающей среды: Компоненты Земли // Энциклопедия систем жизнеобеспечения. Знания об устойчивом развитии Том 1. – М., Издат. дом “Магистр-Пресс”. 2005.
10. Григорьева И.Ю. Геоэкология: учебное пособие. – Москва: Инфра-М, 2013. – 269 с.
11. Дмитренко В.П. Сотникова Е.В., Черняев А.В. Экологический мониторинг техносферы. – Москва: Лань, 2012.
12. Казначеев В.П. и др. Ноосферная экология и экономика человека. - Новосибирск, 2005.
13. Комарова Н.Г. Основы экологии и геоэкологии: учебник. – Москва: Академия, 2012. – 272 с.
14. Короновский Н.В., Брянцева Г.В., Ясаманов Н.А. Геоэкология. — Москва: Академия, 2013.
15. Недра России. В 2-х томах. Т.2 Экология геологической среды.- Санкт-Петербург - Москва, 2002.
16. Николаев С.М. Чрезвычайные ситуации и экологические проблемы. – Новосибирск, изд-во «Гео», 2007.
17. Николаев С.М. Экология и здоровье. – Новосибирск – Томск, 2008.
18. Подавалов Ю.А. Экология нефтегазового производства. – М.: Инфра-Инженерия, 2010. – 416 с.
19. Реймерс Н.С. Экология: теории, законы, правила, принципы и гипотезы. М., Россия Молодая. 1994.
20. Рихванов Л.П. Геоэкология. Справочно-информационные материалы к курсу лекций для студентов очного и заочного обучения. - Томск, изд-во ТПУ, 2000.
21. Рихванов Л.П. Радиоактивные элементы в окружающей среде и проблемы радиоэкологии: учебное пособие. — Томск: STT, 2009.
22. Хаустов А.П. Редина М.М. Охрана окружающей среды при добыче нефти.- М., 2006.
23. Экологические функции литосферы. - М., изд-во МГУ, 2000.
24. Экологический мониторинг: учебное пособие для вузов / О. В. Дудник [и др.]. — Старый Оскол: ТНТ, 2014. — 232 с.
25. Язиков Е.Г., Шатилов А.Ю. Геоэкологический мониторинг: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2-е изд., 2008. – 276 с.
26. Ясовеев М.Г., Стреха Н.Л., Шевцова Н.С. Методика геоэкологических исследований : уч. пособие/под ред. М.Г. Ясовеева. — Москва; Минск: Инфра-М Новое знание, 2014. — 292 с.
27. Чандра А.М. Дистанционное зондирование и географические информационные системы: пер. с англ / А. М. Чандра, С. К. Гош. — М.: Техносфера, 2008. — 312 с.

