ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор НГТУ

_____ А.А. Батаев

"06" 03 2017 г.

ПРОГРАММА-МИНИМУМ

кандидатского экзамена по научной специальности

25.00.36 - Геоэкология

(технические науки)

Программа-минимум
содержит 15 стр.

Новосибирск
2017

Программа кандидатского экзамена составлена на основе программы – минимум, разработанной экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства образования Российской Федерации по наукам о Земле (по проблемам разработки твердых ископаемых) при участии Санкт-Петербургского государственного горного института (технического университета), утверждённой приказом Министерства образования Российской Федерации (Минобразования России) N 697 от 17.02.2004 г.

Программу составил:
Зав. кафедрой инженерных проблем экологии НГТУ
д.т.н., профессор В.В. Ларичкин

Программа обсуждена и одобрена
Ученым советом факультета летательных аппаратов
протокол №___2___от «__20___» ____марта_____2017 г.
Председатель Ученого совета ФЛА
д.т.н., профессор С.Д. Саленко

Ответственный за основную образовательную программу
д.т.н., профессор В.В. Ларичкин

Введение

Программа включает следующие основные дисциплины: «Общая экология», «Геология месторождений полезных ископаемых», «Технология добычи и переработки полезных ископаемых», «Экологическое право», «Экология мегаполисов и промагломераций», «Экологический мониторинг», «Инженерная защита окружающей среды», «Природопользование» и «Промышленная экология».

1. Общая экология

Предмет экологии. Экология, наука об окружающей среде, рациональное природопользования (определения, соотношение понятий).

Объекты изучения экологии – биологические системы (биосистемы) надорганизменных уровней организации (популяция, сообщество, биоценоз, экосистема, биогеоценоз, экосфера, биосфера). Свойства биосистем эмерджентные и аддитивные. Биотоп. Ландшафт. Биомы.

Разнообразие форм жизни. Прокариоты и эукариоты. Нано-, микро- и макробионты. Продуценты. Фотосинтез и хемосинтез. Консументы. Редуценты. Аэробные и анаэробные организмы. Систематика, таксономия. Таксоны.

Основы факториальной экологии. Экологические факторы. Лимитирующие факторы. Факторы естественные, естественно-антропогенные и искусственные, абиотические и биотические. Диапазоны значений фактора: толерантный, оптимальный, субоптимальный, пессимальный. Адаптация и адаптивность организма. Организмы стенобионтные и эврибионтные. Виды–убиквисты. Взаимодействие факторов аддитивное, синергичное, антагонистическое. Функции отклика и функции благополучия. Закон Либиха. Закон Шелфорда. Экологическая ниша Элтона. Экологическая ниша Хатчинсона фундаментальная и реализованная, их соотношение.

Основы аутэкологии. Гомеостаз организма. Физиологическое "балансовое равенство", его составляющие. Продукция организма: соматическая, генеративная и др. Коэффициенты K_1 и K_2. Оксикалорийный коэффициент. Типы соматического роста.

Основы популяционной экологии. Популяция. Статические и динамические характеристики популяции. Субпопуляционные структуры (семья, дем, парцелла). Пространственное распределение особей, его основные типы (равномерное, случайное, агрегированное). Динамика популяционной плотности в условиях неограниченного и ограниченного ресурса. Продукция популяции, методы ее оценки.

Основы синэкологии. Основные типы межпопуляционных взаимоотношений (нейтрализм, симбиоз, мутуализм, аменсализм, комменсализм, формы отношений типа "жертва-эксплуататор", конкуренция). Коэволюция. Ценотические стратегии: r– и K–стратегии, виолентность, патиентность и эксплерентность.

Сообщество. Консорция. Виды–эдификаторы. Виды – доминанты и субдоминанты. Понятие об этологии. Этологические, трофические и аллелохимические связи в сообществах. Статические и динамические характеристики сообщества. Биологическая

продукция. Первичная продукция валовая и чистая. Вторичная продукция. Биологическая деструкция. "Трофическая цепь". "Трофическая сеть". "Реальная" продукция сообщества и ее зависимость от структуры трофической сети.

Экосистемы. Определения и соотношение понятий: биоценоз и биота, сообщество и биоценоз, биогеоценоз и экосистема. Структура и функционирование экосистем. Абиотические и биотические компоненты экосистем, их взаимосвязь. Естественные лимитирующие факторы наземных и водных экосистем. Трансформация вещества и энергии в экосистемах. "Трофическая цепь". "Трофическая сеть". "Реальная" продукция сообщества и экосистемы, ее зависимость от структуры трофической сети. "Краевой эффект". Экотоны, их биотические особенности. Вещества, автохтонные и аллохтонные для экосистемы. Соотношение продукции и деструкции экосистемы (P/R – коэффициент), интерпретация его значения. Удельная продуктивность биосистемы (P/B – коэффициент). Абиотические и биотические компоненты экосистем, их взаимосвязь. Естественные лимитирующие факторы наземных и водных экосистем. Положительные и отрицательные, прямые и обратные связи в экосистемах. Гомеостаз экосистем, их экологическая емкость, резистентная и упругая устойчивость. Сукцессия. Динамика экосистем сукцессионная и фенологическая. Сукцессии первичные и вторичные, автогенные и аллогенные, антропогенные, техногенные.

Экосфера, ее строение, границы. Биосфера: строение, границы, развитие, формирование ноосферы.

2. Основные понятия геоэкологии

Предмет геоэкологии. Глобальные экологические проблемы и пути их решения. Экологический кризис и социальный прогресс.

Непосредственное и косвенное антропогенное воздействие на окружающую среду. Загрязнение окружающей среды химическими веществами. Изменение окружающей среды под воздействием физических антропогенных факторов: термофикации, электромагнитных полей, ионизирующих излучений, шума и т.д. Особенности техногенных сукцессий экосистем. Вклад различных отраслей народной хозяйства в изменение окружающей среды и биосферы. Взаимодействие горного производства и биосферы.

Понятие природных ресурсов. Классификация природных ресурсов. Социальные ресурсы. Возобновляемые и невозобновляемые природные ресурсы. Степень и динамика использования природных ресурсов. Природные ресурсы России.

3. Научные основы охраны природы

Природные условия и ресурсы в системе социально-экономических отношений. Роль рационального использования природных ресурсов и охраны природы в решении экономических и социальных проблем, территориальной организации производства и расселения.

Взаимодействие природы и общества. История проблемы, развития представлений об охране природы, ее современная трактовка.

Основные положения теории устойчивого развития. Глобальные проблемы среды и их

взаимосвязь с проблемами экономики и социального развития.

Определение основных понятий: "природа", "природные условия", "окружающая человека среда", "рациональное использование природных ресурсов", "охрана природы".

Целостность природы. Учение о геосфере (географической оболочке) и природно-территориальных комплексах. Геосистемы и экосистемы. Природно-технические системы как объект изучения и проектирования. Природа как система ресурсовоспроизводящая, средовоспроизводящая. Комплексный характер природоохранительных проблем.

Взаимодействие в системе «общество-природа» и междисциплинарный характер решения этой проблемы. Системный анализ в изучении проблемы. Роль взаимодействия общественных, естественных и технических наук в ее решении. Правовые аспекты охраны природы в разных странах. Природоохранное воспитание, просвещение, образование и пропаганда.

Методы прогнозирования состояния возобновимых ресурсов и окружающей среды.

Основные средства и методы инженерной защиты окружающей среды от воздействия горной промышленности.

4. Рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов

Понятие окружающей среды. Уровни организации окружающей среды. Природная, техногенная, географическая, социальная среда.

Геосфера и природные комплексы как ресурсовоспроизводящие системы. Значение географических исследований об изучении природных ресурсов Классификация природных ресурсов - по степени возобновляемости и исчерпаемости, по назначению хозяйственного использования и г. и. Представление о природно-ресурсном потенциале территории. Физико-географические, зкономико-географические и экономические методы исследования и учета видов природных ресурсов (земельных, климатических, водных, лесных, рекреационных и пр.) и природно-ресурсных комплексов. Оценка природных ресурсов Принципы использования невозобновляемых и возобновляемых природных ресурсов Истощение природно-ресурсного потенциала, сопровождающее бесконтрольное, чрезмерное использование природных богатств. Ухудшение качества ресурсов вследствие техногенного загрязнения геосферы и природных ландшафтов. Рациональное использование природных ресурсов: оптимальные режимы потребления, комплексное использование, учет скорости возобновления, управление простым и расширенным воспроизводством природных ресурсов.

Специфика природопользования в различных природных зонах в тундровых, лесных и степных умеренного пояса, в степных и лесостепных зонах субтропиков, в аридных зонах различных поясов, во влажных тропиках и саваннах.

Загрязнение окружающей среды как нерациональное использование природных и социальных ресурсов (атмосферного воздуха, воды, поверхности земли, лесных, биологических, рекреационных ресурсов, здоровья населения). Динамика и масштабы загрязнения окружающей среды промышленными, сельскохозяйственными и бытовыми отходами. Образование отходов как биосферный процесс. Классификация промышленных отходов. Методы и средства утилизации, обезвреживания и использования отходов горной промышленности.

Методы очистки отходящих газов от пыли. Методы улавливания пылей. Методы очистки газов от газообразных соединений: адсорбционные, каталитические, химические

методы. Биохимическая очистка газов. Мембранное разделение газовых примесей.

Методы очистки сточных вод. Механические методы очистки. Физико-химические методы очистки: коагуляция и флотация, адсорбционная очистка, ионный обмен, экстракция, мембранные методы очистки, различные методы перегонки и ректификации. Химические и электрохимические методы очистки вод. Обезвреживание минерализованных сточных вод термическими методами. Биохимические методы очистки сточных вод.

Формирование и развитие безотходных территориально - производственных комплексов и регионов. Территориальные комплексные схемы охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов. Системный экологический анализ промышленного производства. Оценка и прогноз воздействия промышленного производства на окружающую среду. Рекультивация экосистем, измененных горным производством.

Планирование мероприятий по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов. Особенности проектирования безотходных производств. Административные и правовые основы управления, планирования и организации природопользования.

5. Охрана и улучшение окружающей человека среды

Основы экологии человека. Здоровье, как основной критерий состояния среды. Биологические, санитарно-гигиенические, технические, территориально-планировочные средства охраны и улучшения окружающей среды. Нарушения основных биохимических циклов в процессе техногенеза н их последствия.

Антропогенные ландшафты и проблема их динамического равновесия. Устойчивость современных ландшафтов, ее связь с длительностью и интенсивностью хозяйственного воздействия, определение критических параметров ландшафтов.

Разработка многоуровневых альтернативных стратегий при принятии решений в области охраны среды. Природоохранные мероприятия при различных типах использования территории. Планирование, проектирование и экономика средоохранительных мероприятий, их экономическая эффективность. Обеспечение экологической безопасности природоохранных и рекультивационных мероприятий.

Оценка состояния среды. Действующие принципы санитарно-гигиенического нормирования, их достоинства и недостатки. Предельно допустимые уровни воздействия на окружающую среду. Нормативы ПДК, ОБУВ, ОДУ, ПДВ, ПДС, ВСВ, ВСС. Основные токсикометрические характеристики веществ (пороговые, предельно-допустимые и летальные концентрации и дозы, зоны острого, хронического и специфического действия). Основные принципы установления ПДК для воздуха рабочей зоны, для атмосферного воздуха населенных пунктов, для воды водоемов хозяйственно-питьевого, культурно-бытового и рыбохозяйственного использования. Признаки вредности при определении ПДК в воде, лимитирующий признак вредности (ЛПВ). Контрольные створы в водотоках и контрольные зоны в водоемах. Экологические нормативы, как альтернатива санитарно-гигиенических нормативов.

Охрана среды в различных типах территориально-производственных комплексов. Специфика проблемы в районах с экстремальными природными условиями и высоким

уровнем освоенности.

Закон РФ "Об охране окружающей среды". Экономический механизм охраны окружающей природной среды.

Государственная экологическая экспертиза, как средство проверки соответствия хозяйственной и иной деятельности требованиям экологической безопасности общества. Закон РФ "Об экологической экспертизе". Экологические требования при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий. Оценка воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую природную среду (ОВОС), как инструмент принятия решений о возможности реализации и необходимой коррекции намечаемого вида деятельности. Оценка воздействия проектируемого вида деятельности на компоненты природной среды.

Чрезвычайные экологические ситуации. Экологические последствия чрезвычайных ситуаций, связанных с горным производством, их прогнозирование, предотвращение и ликвидация.

Особо охраняемые природные территории и объекты, заповедники, заказники, национальные природные парки, памятники природы.

Экологический контроль, виды контроля - государственный, ведомственный, производственный, общественный.

Международные сотрудничество в области охраны окружающей природной среды.

6. Экономика и прогнозирование промышленного природопользования

Процессы промышленного природопользования как объекты эколого-экономического анализа и прогнозирования, природоохранительное законодательство. Экономический механизм охраны окружающей среды. Ущерб окружающей среде от антропогенных воздействий. Виды ущербов. Оценка ущербов, определение мер по их предотвращению, минимизации и компенсации. Анализ и оценка экологического риска. Определение объемов платежей за сбросы и выбросы загрязняющих веществ, размещение отходов. Экономическая оценка важнейших природных ресурсов. Ответственность за экологические правонарушения, возмещение причиненного вреда. Определение штрафных санкций за нарушение природоохранительного законодательства.

Формирование и расходование территориальных экологических фондов. Экологическое страхование. Анализ эколого-экономической эффективности капитальных вложений, разработки и внедрения новой технологии и техники, осуществления природоохранительных мероприятий.

7. Химия окружающей среды

7.1. Элементы геохимии

Распространенность химических элементов в оболочках земли. Ионы и неионные формы элементов. Понятие кларка и геохимического фона. Миграция элементов. Механическая и физико-химическая миграция. Окислительно-восстановительные процессы и условия возникновения геохимических барьеров. Общие особенности миграции газов. Общие закономерности водной миграции. Механизмы массопереноса. Понятие загрязняющих веществ, типы загрязняющих веществ Техногенная миграция. Геохимия техногенных ландшафтов.

Биогеохимические процессы. Органическое вещество земной коры. Осадочные породы и коры выветривания. Почвообразование. Особенности почвенного слоя. Типы почв. Основные компоненты почв. Подвижность элементов в почвах. Показатели химического состояния почв. Буферные свойства почв. Процессы биогеохимической трансформации веществ в почве. Деградация почв. Круговорот веществ в природе. Биогеохимические циклы в природе. Структура и основные типы биогеохимических циклов. Круговороты воды углерода, азота, фосфора, серы.

7.2. Элементы гидрохимии

Состав и строение воды. Растворимость солей. Виды классификации вод. Растворенные газы, главные ионы, биогенные и органические вещества, микроэлементы. Обобщенные показатели состояния природных вод (pH, Eh, $C_{орг}$, ХПК, $БПК_5$, ПО, минерализация). Взвешенные вещества и классификация их по дисперсности. Природные коллоиды. Обменные процессы на границе раздела "вода–взвешенное вещество". Донные отложения и их классификация. Влияние донных отложений на качество вод. Речные воды Химический состав речных вод и условия его формирования. Гидрохимический режим главных ионов, биогенных и органических веществ, их сезонная изменчивость. Сток растворенных и взвешенных форм веществ. Водоемы и водотоки. Химический состав воды морей и пресных, солоноватых и соленых озер. Суточные и сезонные колебания параметров качества воды в водоемах. Источники поступления загрязняющих веществ и роль донных отложений в их аккумуляции Внешняя и внутренняя нагрузка на водоемы. Эвтрофирование и показатели трофности.

Подземные воды. Грунтовые, артезианские, минеральные и гидротермальные воды Факторы и процессы формирования химического состава подземных вод. "Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения" (СП и Н № 4360-88). Санитарно-гигиенические понятия и критерии качества природных вод (воды хозяйственно-питьевого, культурно-бытового и рыбохозяйственного использования). Оценки загрязненности поверхностных вод. Показатели качества воды в пунктах водопользования. Процессы самоочищения и способность водных объектов к самоочищению.

7.3. Элементы химии атмосферы

Структура и состав атмосферы. Основные и антропогенные составляющие. Глобальный перенос и роль атмосферного воздуха в транспорта загрязняющих веществ. Аэрозоли, их происхождение, свойства и роль в атмосферных процессах. Влияние аэрозолей на климат. Методы изучения состава и состояния атмосферы. Источники загрязнения атмосферы.

Атмосфера как фотохимическая система. Распределение продуктов фотолиза по высоте. Поглощение излучения атмосферными газами. Фотохимия атмосферного озона Фотохимический смог. Роль углеводородов. Разрушение озонового слоя Земли. Атмосферная фотохимия окислов азота и серы. Формирование кислотных осадков. Экологические последствия выпадения кислотных осадков. Атмосферный углерод. Парниковый эффект. Глобальные изменения климата. Аэрозоли, их происхождение, свойства и роль в атмосферных процессах, влияние на климат, методы изучения. Контроль за состоянием атмосферного воздуха.

7.4. Строение и химия литосферы.

Особенности почвенного слоя. Основные виды почв в России. Процессы биогеохимической трансформации веществ в почве.

7.5. Мониторинг состояния природных объектов.

Понятие о системе мониторинга. Виды систем мониторинга и их задачи на глобальном, региональном и локальном уровнях. Глобальный, фоновый и импактный мониторинг. Дистанционный мониторинг.

7.6. Количественные методы химического анализа объектов окружающей среды.

Представительная проба и представительный отбор проб для оценки региона исследования. Временные факторы при отборе проб. Приготовление средней пробы Консервация жидких, твердых и газообразных проб. Условия храпения консервированных проб. Подготовка проб к анализу. Химические, физические и физико-химические методы анализа. Оценка достоверности аналитических данных.

8. Биота в условиях антропогенного воздействия

Роль биоты в формировании и регуляции окружающей среды. Влияние деятельности человека на биоту. Критерии оценки состояния биоты. Возможности, преимущества и недостатки оценки состояния окружающей среды по абиотическим и биотическим показателям.

Биологический мониторинг, как составляющая экологического мониторинга. Основные задачи. Основные направления. Современное состояние нормативно-методической базы. Роль генетического мониторинга. Биоиндикация и биотестирование. Определения. Объекты биоиндикации. Биоиндикаторы и тест-объекты. Критерии выбора видов–индикаторов и тест–объектов.

Организмы и суборганизменные структуры, как биоиндикаторы и тест-объекты. Мутации. Мутагенез, тератогенез, их факторы. Популяции, как биоиндикаторы. Биоиндикаторные характеристики популяций и субпопуляционных группировок. Демэкологические методы биоиндикации.

Биоиндикаторные характеристики сообществ и экосистем. Видовой состав, как основная характеристика сообщества и экосистемы. Биоразнообразие и его оценка. Информационные индексы видового разнообразия. Класификационные и ординационные методы изучения сообществ и экосистем.

Биологическая интродукция и инвазия, их последствия, профилактика.

Биота наземных экосистем, ее техногенные изменения, обусловленные этим вторичные изменения окружающей среды, последствия для человека. Биоиндикаторы состояния почвы и воздуха: водоросли (альгоиндикация), мхи, лишайники (лихеноиндикация), высшие растения, почвенная биота. Методы биоиндикации состояния наземных экосистем и их антропонгкенных изменений.

Биота водных экосистем, ее техногенные изменения, обусловленные этим вторичные изменения окружающей среды, последствия для человека. Основные сообщества гидробионтов (дрифт, перифитон, планктон, бентос, нейстон). Эвтрофирование, ацидификация, термофикация, токсификация гидроэкосистем, их последствия. Методы

биоиндикации состояния водных экосистем и их антропонгенных изменений.

Биоиндикация по аккумуляции. Биоконцентрирование и биоумножение поллютантов. Биоаккумуляция в трофических цепях. Биомагнификация.

Биологические методы регуляции качества среды. Биоремидиация. Биологическое самоочищение водоемов и формирование качества воды. Процессы самоочищения гидроэкосистем: метаболизм, биодеградация, биоконцентрирование. Биологическая детоксикация. Биоманипуляция.

Правовые основы сохранения редких биологических видов. Федеральный закон "О животном мире" о редких и исчезающих биологических видах. Красные Книги Международного союза охраны природы и РФ.

9. Список литературы

Основная литература

1. Куклев Ю.И. Физическая экология: учебное пособие для втузов. – М.: Высшая школа, 2003 г. – 356 с. – Рекомендовано УМО.

2. Экология: учебник для вузов. / Н.И. Николайкин, Н.Е. Николайкина, О.П. Мелехова. – М.: Дрофа, 2003 г. – 621 с. – Рекомендовано МО.

3. Розанов С.И. Общая экология: учебник для вузов. – СПб. и др.: Лань, 2003 г. – 288 с. – Рекомендовано МО.

4. Геоэкология: учебное пособие для вузов. Н.В. Короновский, Г.В. Брянцева, Н.Я Ясаманов. – М.: Академия, 2011. – 375 с. - Рекомендовано УМО.

5. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: учебное пособие для вузов. - М.: Академия, 2010. – 253 с. - Рекомендовано УМО.

6. Гридэл Т.Е., Алленби Б.Р. Промышленная экология: учебное пособие для вузов. / Пер. с англ. под ред. Э.В. Гирусова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 513 с. - Рекомендовано УМО.

Дополнительная литература

Литература к разделу 1

1. Одум Ю. Экология. - М.: Мир, 1986

2. Гиляров А.М. Популяционная экология. - М.: Изд-во МГУ, 1990

3. Экология горного производства: учебник для вузов. / Г.Г. Мирзаев, Б.А. Иванов, В.М. Щербаков, Н.М. Проскуряков. - М.: Недра, 1991

4. Пианка Э. Эволюционная экология. - М.: Мир, 1981

5. Пучков Л.А., Воробьев А.Е. Человек и биосфера: вхождение в техносферу. - М.: Изд-во МГГУ, 2000.

6. Стадницкий Г.В., Родионов А.И. Экология. - СПб: Химия, 1995.

7. Федоров В.Д., Гильманов Т.Г. Экология. - М.: Изд-во МГУ, 1980

8. Экология: Учебник для вузов / Л.И. Цветкова, М.И. Алексеев, Б.П. Усанов и др. - М.: Химиздат, 1999

9. Шуйский В.Ф. Основы общей биологии и общей экологии. - СПб.: Изд-во СПГГИ, 2001.

Литература к разделам 2-6

1. Арустамов Э.А., Волощенко А.Е., Гуськов Г.В. и др. Природопользование. Учебник. - М.: Изд. Дом “Дашков и К°”, 1999.

2. Веснина Л.З., Аксенова О.В. Охрана природы и экономическая эффективность природоохранной деятельности промышленных предприятий. Учебное пособие. - Ульяновск, 1997.

3. Водный кодекс Российской Федерации от 16 .11.1995 г.№ 167-ФЗ

4. Воздушный кодекс РФ от 19.03. 1997 г. № 60-ФЗ

5. Глухов В.В., Лисочкина Т.В. Некрасова Т.В. Экономическое основы экологии. – СПб: Специальная литература, 1995.

6. Государственные доклады "О состоянии окружающей природной среды в Российской Федерации" - М.: Изд.-во ВИНИТИ (1991–2001).

7. Дикарев В.И., Рогалев В.А., Денисов Г.А., Койнаш Б.В., Сенокосов Е.С. Методы и

средства экологического контроля. – СПб., 1999.
8. Закон РФ "Об отходах производства и потребления" от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ
9. Закон РФ "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 г. № 7–ФЗ
10. Земельный кодекс РФ от 25.10. 2001 г. № 136-ФЗ
11. Круглов В.В. Правовые вопросы охраны окружающей природной среды. Учебное пособие. Часть 1,2,3. - Екатеринбург, 1994.
12. Контроль химических и биологических параметров окружающей среды / Под. ред. Исаева Л.К. - СПб.: Крисмас+, 1998.
13. Лебедева АН, Лаврик О.Л. Природоохранное законодательство развитых стран: Аналит - Новосибирск, 1992-1994.
14. Лесной кодекс Российской Федерации от 29.01.1997 г. № 22-ФЗ
15. Лобанов Н.Я. Экономика природопользования при добыче и переработке полезных ископаемых: Учебное пособие. - Л.: ЛГИ, 1988.
16. Мирзаев Г.Г., Иванов Б.А., Щербаков В.М., Проскуряков Н.М. Экология горного производства: Учебник для вузов. - М.: Недра, 1991
17. Моткин Г.А. Основы экологического страхования. - М.: "Наука", 1996.
18. Норт К. Основы экологического менеджмента. - М., 1993.
19. Петров В.В. Экологическое право России. - М.: 1995
20. Положение о государственной экологической экспертизе. Постановление Совета Министров Правительства РФ, № 942. – М., 1993
21. Положение об оценке воздействия на окружающую среду в Российской Федерации. "Право и экономика", № 31, 10.11.1994.
22. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. - М.: Мысль, 1990.
23. Реймерс Н.Ф Экология. Теории, законы, правила, принципы и Гипотезы. – М.: Молодая гвардия, 1994.
24. "Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения" (СП и Н № 4360-88).
25. Федоров В.Л. Организационно-экономический механизм экологического регулирования. - СПб, 2000.
26. Четверев В.И. Экономическая эффективность использования природно-ресурсного потенциала. - М.: МГУ,1997.
27. Шувалов Ю.В., Губенко А.Л. и др. Природопользование. Учебное пособие. – СПб: СПГГИ(ТУ), 2000.
28. Экология: Учебник для вузов / Цветкова Л.И., Алексеев М.И., Усанов Б.П. и др. - М.: Химиздат, 1999
29. Экология и охрана природы при открытых горных работах. Учебное пособие. - М.: МГУ, 1994.

Литература к разделу 7

1. Алекин О.А. Основы гидрохимии. - Л.: Гидрометеоиздат, 1970.
2. Алексеенко В.А. Геохимия ландшафта и окружающая среда. - М.: Недра, 1990.
3. Атмосфера: справочник. - Л: Гидрометеоиздат, 1991.
4. Батчер С., Чарслон Р. Введение в химию атмосферы. - М.: Мир, 1977.
5. Богословский Б.Б. и др. Общая гидрология. - Л: Гидрометеоиздат, 1984.
6. Буйташ П , Кузьмин И.М., Лейстнер Л. Обеспечение качества результатов химического анализа. - М.: Наука, 1993.

7. Важнов А.Я. Гидрология рек - М.: Изд-во МГУ, 1976.
8. Всеволжский В.А. Основы гидрогеологии. - М.: Изд-во МГУ, 1991
9. Гавич И.К. Гидрогеодинамика. - М.: Недра, 1988.
10. Глазовская М.А. , Касилов Н.С. и др. Ландшафтно-геохимические основы фонового мониторинга природной среды.– М.: Недра, 1989, 263 с.
11. Зенин А.А., Белоусова Н В Гидрохимический словарь – Л.: Гидрометеоиздат, 1988.
12. Кабата - Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. – М.: Мир, 1989
13. Кирюхин В.А., Коротков А.И., Шварцев С.Л. Гидрогеохимия. - М.: Недра, 1993.
14. Коренман И. М. Методы количественного химического анализа – М.: Химия, 1989.
15. Мак-Ивен М., Филлипс Л. Химия атмосферы .- М.: Мир, 1978.
16. Мур Дж. В., Рамамурти С. Тяжелые металлы в природных водах. – М.: Мир, 1987.
17. Назаров И.М., Николаев А.Н., Фридман Ш.Д. Основы дистанционных методов мониторинга загрязнения природной среды - Л.: Гидрометеоиздат,1983.
18. Никоноров А.М. Гидрохимия. - Л.: Гидрометеоиздат, 1989.
19. Пашкевич М.А. Геохимия окружающей среды. – СПб: СПГГИ (ТУ), 1997.
20. Пашкевич М.А. Техногенные массивы и их воздействие на окружающую среду. - СПб.: Изд-во СПГГИ, 2000.
21. Пашкевич М.А., Шуйский В.Ф. Экологический мониторинг. - СПб.: Изд-во СПГГИ, 2002.
22. Термины, определения и обозначения метрологических характеристик анализа //Журнал аналитической химии, 1975, т 30, №10.
23. Фомин Г.С., Ческис А. В. Вода. Контроль химической, бактериальной и радиационной опасности по международным стандартам. Справочник – М.: Изд-во "Геликон". 1992.

Литература к разделу 8

1. Гиляров А.М. Популяционная экология. - М.: Изд-во МГУ, 1990.
2. Жизнеспособность популяций. Природоохранные аспекты. Пер. с англ. – М.: Мир, 1989.
3. Кимстач В.А. Классификация качества поверхностных вод в странах Европейского экономического сообщества. - СПб.: Гидрометеоиздат, 1993.
4. Контроль химических и биологических параметров окружающей среды / Под. ред. Исаева Л.К. - СПб.: Крисмас+, 1998.
5. Константинов А.С.. Общая гидробиология. - М.: Высш.школа, 1999.
6. Пашкевич М.А., Шуйский В.Ф. Экологический мониторинг. - СПб.: Изд-во СПГГИ, 2002
7. Татарина Л.Ф. Экологический практикум для студентов и школьников (биоиндикация загрязненной среды). - М.: Аргус, 1997.
8. Фрумин Г.Т. Экологическая химия и экологическая токсикология — СПб.: Изд-во РГГМУ, 2000
9. Черненькова Т.В., Бутусов О.Б., Сычев В.В. и др. Воздействие металлургических производств на лесные экосистемы Кольского полуострова – СПб., 1995.
10. Шуйский В.Ф. Основы общей биологии и общей экологии. - СПб.: Изд-во СПГГИ, 2001.

10.Правила аттестации аспирантов по дисциплине

К сдаче кандидатского экзамена по специальности допускаются аспиранты, выполнившие задания по всем темам индивидуальных занятий и самостоятельных работ, предусмотренных графиком индивидуального плана на 1-й и 2-й год обучения.

При аттестации используются контролирующие материалы, образцы которых приведены в п. 11. Экзамен проводится в устной форме по билетам в присутствии, как минимум трёх членов экзаменационной комиссии. Билет состоит из трёх теоретических вопросов. Вопросы берутся из разных разделов программы-минимума кандидатского экзамена.

Критерии оценки знаний претендентов на получение ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 25.00.36 – Геоэкология

Оценка ответов аспирантов производится по четырёх уровневой шкале. Оценка выставляется согласно критериям, приведенным в таблице 10.1.

Таблица 10.1

Критерии оценки ответов аспирантов

Оценка	Критерии
Отлично	1. Полно раскрыто содержание материала в объёме программы кандидатского минимума. 2. Чётко и правильно даны определения и раскрыто содержание материала. 3. Ответ самостоятельный, при ответе использованы знания, приобретённые ранее. 4. Сформированы навыки исследовательской деятельности.
Хорошо	1. Раскрыто содержание материала в объёме программы кандидатского минимума. 2. В основном правильно даны определения, понятия. 3. Материал изложен неполно, при ответе допущены неточности, нарушена последовательность изложения. Допущены небольшие неточности при выводах и использовании терминов. 5. Практические навыки нетвёрдые
Удовлетворительно	1. Усвоено основное содержание материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно. 2. Определения и понятия даны нечётко. 3. Допущены ошибки при промежуточных математических выкладках в выводах. 5. Практические навыки слабые.
Неудовлетворительно	1. Основное содержание учебного материала не раскрыто. 2. Не даны ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 3. Допущены грубые ошибки в определениях. 4. Отсутствуют навыки исследовательской деятельности.

11.Контролирующие материалы для аттестации аспирантов по дисциплине

Примеры билетов к экзамену по дисциплине.

Билет №1

1. Вклад различных отраслей народного хозяйства в изменение окружающей среды и биосферы. Взаимодействие горного производства и биосферы.
2. Методы очистки отходящих газов от пыли. Методы улавливания пылей. Методы очистки газов от газообразных соединений: адсорбционные, каталитические, химические методы. Биохимическая очистка газов. Мембранное разделение газовых примесей.
3. Биогеохимические процессы. Органическое вещество земной коры. Осадочные породы и коры выветривания. Почвообразование. Особенности почвенного слоя. Типы почв. Основные компоненты почв. Подвижность элементов в почвах. Показатели химического состояния почв. Буферные свойства почв. Процессы биогеохимической трансформации веществ в почве. Деградация почв.

Билет №2

1. Экосистемы. Определения и соотношение понятий: биоценоз и биота, сообщество и биоценоз, биогеоценоз и экосистема. Структура и функционирование экосистем. Абиотические и биотические компоненты экосистем, их взаимосвязь. Естественные лимитирующие факторы наземных и водных экосистем.
2. Процессы промышленного природопользования как объекты эколого-экономического анализа и прогнозирования, природоохранительное законодательство. Экономический механизм охраны окружающей среды. Ущерб окружающей среде от антропогенных воздействий. Виды ущербов. Оценка ущербов, определение мер по их предотвращению, минимизации и компенсации.
3. Состав и строение воды. Растворимость солей. Виды классификации вод. Растворенные газы, главные ионы, биогенные и органические вещества, микроэлементы. Обобщенные показатели состояния природных вод (pH, Eh, $C_{орг}$, ХПК, $БПК_5$, ПО, минерализация). Взвешенные вещества и классификация их по дисперсности. Природные коллоиды.

Билет №3

1. Понятие природных ресурсов. Классификация природных ресурсов. Социальные ресурсы. Возобновляемые и невозобновляемые природные ресурсы. Степень и динамика использования природных ресурсов. Природные ресурсы России.
2. Образование отходов как биосферный процесс. Классификация промышленных отходов. Методы и средства утилизации, обезвреживания и использования отходов горной промышленности.
3. Биологический мониторинг, как составляющая экологического мониторинга. Основные задачи. Основные направления. Современное состояние нормативно-методической базы. Роль генетического мониторинга. Биоиндикация и биотестирование. Объекты биоиндикации. Биоиндикаторы и тест-объекты. Критерии выбора видов–индикаторов и тест–объектов.