

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.

 Крутиков В.А.

« 6 » 02 2015 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА
по специальной дисциплине, соответствующей профилю
ГЕОЭКОЛОГИЯ (по отраслям)
(направление подготовки: 05.06.01 – Науки о Земле)

г. Томск
2015 г.

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ПОСТУПАЮЩИХ В АСПИРАНТУРУ, ПРОВЕРЯЕМЫЕ НА ЭКЗАМЕНЕ

Целью вступительного экзамена в аспирантуру по профилю 25.00.36 – геоэкология (по отраслям) является выявление у поступающих в аспирантуру базовой системы представлений о протекании основных процессов в геосферах, об уровнях организации живой и неживой природы. Поступающий должен знать основы современного геоэкологического мониторинга, оценивания различных воздействий на окружающую среду, экологической экспертизы, иметь способности и готовность к обучению по образовательным программам аспирантуры и последующей сдаче кандидатского экзамена по дисциплине «Геоэкология».

Поступающий в аспирантуру должен продемонстрировать знания по ключевым разделам научной специальности, полученные поступающим при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин специалитета, бакалаврской и магистерской подготовки, таких как «Введение в географию», «Общая экология», «Геоэкология», «Ландшафтоведение», «Основы природопользования», «Геоэкологический мониторинг», «Экологическая экспертиза» и другие.

Результаты экзамена позволят целенаправленно сформировать список дисциплин, необходимых для качественной подготовки аспиранта по профилю 25.00.36 – геоэкология (по отраслям).

Программа вступительного экзамена по геоэкологии разработана в соответствии с требованиями Государственных образовательных стандартов (специалитет), Федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (магистратура).

2. СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В АСПИРАНТУРУ ПО ГЕОЭКОЛОГИИ

2.1. Введение. Предмет, методы и задачи геоэкологии

Современная геоэкология как комплексная наука об экосистемах и биосфере, ее место в системе естественных наук. Экология человека, социальная и промышленная экология, экологическое мировоззрение. Современные глобальные экологические проблемы. Экологический кризис в истории цивилизации.

2.2. Положение Земли в солнечной системе. Строение Земли. Образование и взаимодействие оболочек (геосфер)

Физическое поле Земли. Структура и граница биосферы. Роль биотических факторов в формировании современного облика Земли. Геофизические условия Жизни. Вещественный состав геосфер и роль живого в геохимических процессах. Биогенный круговорот и его энергетическое обеспечение.

2.3. Структура атмосферы, гидросферы, литосферы. Космические циклы Земли

Атмосфера, ее строение, динамика. Изменение газового состава атмосферы в ходе эволюции Земли. Современный состав атмосферы. Гидросфера. Подземные, континентальные воды. Мировой океан. Зоны Мирового океана. Литосфера. Строение литосферы и происхождение почв. Почвенные горизонты. Космические циклы, солнечная активность и биосфера. Климат. Ландшафтные зоны Земли.

2.4. Единство и многообразие структурной и биохимической организации живого

Основные свойства и функции живых систем. Энергия и информация; контур регуляции, обратные связи. Уровни организации живых систем. Основные элементы, типы связей, системообразующие факторы.

2.5. Клетка как саморегулирующая система

Клетки как трансформаторы энергии. Типология клеток по структуре и обменным процессам. Клетка как динамическая саморегулирующая система.

2.6. Организм как дискретная самоорганизующаяся система

Организм как дискретная самоорганизующаяся система, связанная со средой обменом вещества, энергии, информации. Разнообразие организмов. Автотрофы и гетеротрофы. Фотосинтез и дыхание. Основные группы фотосинтезирующих организмов (цианобактерии, водоросли в морях, высшие растения на суше). Хемосинтез, анаэробные условия. Основные группы гетеротрофов. Трофические отношения между организмами: Продуценты, консументы, редуценты.

2.7. Метаболизм. Гомеостаз. Адаптация организмов

Типы и уровни адаптации. Условия и регуляция воспроизведения организмов. Генетическая программа. Информационные процессы в организмах. Особенности зависимости организма от среды на разных стадиях жизненного цикла. Критические периоды развития. Энергетика и рост организма.

2.8. Взаимодействие организма и среды. Среда обитания

Представление о физико-химической среде обитания организмов. Информационная, минимальная, физиологическая, экологическая среда. Абиотический и биотический факторы среды. Условия и ресурсы среды. Периодические, постоянно действующие и сигнальные факторы среды. Основные требования организма к среде обитания. Экологическая валентность. Толерантность и резистентность. Лимитирующие факторы. Правило Либиха, закон Шелфорда. Закономерности адаптации организмов к среде обитания. Воспроизведение организмов. Биотический потенциал. Онтогенез и его критические фазы. Правило Тинемана. Энергетика и рост. Биотестирование и биоиндикация как метод контроля качества среды. Стресс как экологический фактор.

2.9. Популяция, сообщества экосистемы. Экология популяций

Определение популяции (генетический и экологический критерий). Характеристика популяций, популяционные законы. Популяционный гомеостаз. Взаимодействие популяций. Экологическая ниша. Регуляция численности популяций. Средства коммуникации в популяциях животных. Типы экологических стратегий.

2.10. Сообщества

Концепция экосистемы (А. Тенсли). Взаимодействие живого и неживого вещества в экосистемах. Энергетика экосистем. Основные характеристики экосистем, видовая структура: виды-доминанты, индикаторы, эдификаторы. Трофическая структура экосистем. Пастбищные и детритные трофические цепи. Продуктивность, биомасса, численность Продуцентов и консументов в экосистемах. Круговорот биогенов. Динамика экосистем: циклические и необратимые изменения. Сукцессионные ряды. Гомеостаз и условия устойчивости, емкость экосистем. Основные типы экосистем Земли. Биомы. Представление о гомеостазе экосистем. Природные и природно-антропогенные экосистемы. Агрэкоэкосистемы. Урбэкоэкосистемы.

2.11. Учение о биосфере. Учение о биосфере В.И. Вернадского

Понятие о живом и косном веществе. Свойства живого вещества. Функции живого в биосфере. Происхождение и биотическая регуляция современных сред жизни -- почвенной, воздушной, водной. Биогеохимические циклы. Трансформация энергии, газообмен в атмосфере. Процессы самоочищения. Энергетический баланс биосферы. Биосфера как целостная глобальная экосистема.

2.12. Этапы эволюции биосферы

Космические факторы и регуляция биосферных процессов. Основные этапы эволюции биосферы. Кризисы и катастрофы в истории Земли. Ноосфера. Техносфера. Устойчивость и емкость биосферы, ресурсы биосферы и их современное состояние. Моделирование экосистем и биосферы. Мониторинг.

2.13. Геоэкология и здоровье человека. Человек как биологический вид

Экологическая ниша человека, положение в трофических цепях. Гомеостатическая регуляция. Адаптация и ее генетические пределы. Высшая нервная деятельность, эндокринная и иммунная системы. Среда обитания человека, разнообразие условий. Экотипы. Экологические факторы и здоровье человека. Базовые потребности и качество жизни. Стресс и тренировка. Генетика человека и генетический груз. Основные мишени и эффекты агрессивного воздействия среды на здоровье человека. Экопатологии. Условия воспроизведения здорового потомства. Онтогенез человека и его критические периоды. Мутагенные и терратогенные факторы среды. Жизнь в агро-, урбо-экосистемах. Жизнь в экстремальных условиях.

2.14. Экология человечества

Популяционные характеристики человека, демографические показатели и показатели здоровья населения. Качество жизни, экологический риск, безопасность. Демографические процессы, развитие технологической цивилизации и ресурсы биосферы. Преднамеренное и непреднамеренное, прямое и косвенное воздействие человека на природу. Ограниченность ресурсов и загрязнение среды, как факторы лимитирующие. Развитие человечества. Критические процессы в биосфере.

2.15. Глобальные проблемы окружающей среды и экологические принципы рационального природопользования. Глобальные экологические проблемы

Уничтожение природных экосистем и биологических видов, нарушение экологического равновесия, биогеохимического круговорота и энергетического баланса биосферы как основные принципы современного экологического кризиса. Рост народонаселения, научно-технический прогресс и природа в современную эпоху. Виды и особенности современных воздействий на природу. Виды воздействий на природу объектов энергетики (тепловые, химические, загрязнение атмосферы, воды, литосферы и т.д.)

2.16. Природные ресурсы, их классификация.

Классификация природных ресурсов; особенности их использования и охраны возобновляемых и невозобновляемых. Пищевые ресурсы человечества. Сельскохозяйственное производство. "Зеленая революция" и ее последствия. Ресурсы для теплоэнергетики. Нетрадиционные источники энергии: технологическая биоэнергетика (биогазовые технологии, биоконверсии, углеводороды из биомассы).

2.17. Урбанизация и ее влияние на биосферу. Роль промышленности в загрязнении городской среды

Пути решения проблем урбанизации. Охрана и рекультивация земель на территориях освоенных хозяйственной деятельностью. Санирование загрязненных почв биотехнологическими методами. Современные упаковочные материалы биоразлагаемые полимеры. Загрязнение

атмосферы дымовыми газами ТЭС, парниковый эффект, кислотные дожди и закисание почв, радиационное и электромагнитное загрязнение среды.

2.18. Сохранение генофонда населения и планеты

Красные книги, интродукция -- преднамеренная и случайная. Биосферные заповедники и другие охраняемые территории. Заповедное дело в России. Контроль качества окружающей среды. Биомониторинг, экологическая экспертиза. Состояние природной среды и здоровье населения России.

2.19. Экономико-правовые основы природопользования. Эколого-экономическая сбалансированность регионов как государственная задача.

Экономические механизмы стимулирования природоохранной деятельности (природные кадастры, Плата за землю, недра, водные ресурсы и т.д.). Экологическое страхование. Оценка экономических ущербов от загрязнения. Экологическое сопровождение хозяйственной деятельности (ОВОС, экоаудит), экологический менеджмент предприятия, экологическое обучение и аттестация производственного персонала.

2.20. Правовые аспекты охраны природы

Экологическое право России и международные соглашения об охране биосферы. Профессиональная ответственность.

2.21. Экобиозащитная техника и технологии. Системы защиты атмосферы

Классификация методов и аппаратов пылеулавливания газовых выбросов. Очистка газов в пылесадительных камерах и аппаратах сухой инерционной очистки. Гравитационные и инерционные пылеуловители. Пылесадительные камеры. Центробежные пылеуловители. Циклоны, рото-клоны. Очистка газов фильтрованием. Пылеуловители мокрого типа, скрубберы, эжекторные скрубберы. Электрическая очистка газов. Электрофильтры. Методы и средства очистки от газообразных примесей: адсорбционная очистка, ионообменная очистка, физико-химическая, термическая, каталитическая нейтрализация газов. Рассеивание выбросов в атмосфере.

2.22. Сбор, обезвреживание, переработка и захоронение отходов

Количественные и качественные характеристики отходов и их классификация. Практика обращения с отходами. Полигоны по обезвреживанию и захоронению отходов. Обезвреживание отходов. Методы утилизации и обезвреживания отходов. Сжигание отходов, пиролиз и газификация, сушка. Термические методы обезвреживания, механическая обработка, реагентные обработки. Технологии обработки, утилизации отходов пластмасс, резины, картона, бумаги, стеклобоя и стекловолокна. Утилизация золы, шлаков, горелой земли. Вторичное использование металлов и сплавов, обработка легковоспламеняющихся жидкостей, лакокрасочных, жиросодержащих отходов, саж, масляных эмульсий, гудронов и кубовых остатков, переработка отработанных масел, гальваношламов. Биотехнологические методы переработки твердых отходов и аэропромвыбросов. Классификация методов и характеристика основного оборудования. Полевое компостирование, вермикомпостирование, компостирование в биореакторах. Очистка газовых выбросов в биоскруберах. Радиоактивные отходы. Методы их сбора, транспортирования, переработки и захоронения. Малоотходные технологии.

2.23. Системы защиты гидросферы

Классификация методов защиты и их основные характеристики. Механическая очистка сточных вод от нерастворимых примесей. Физико-химическая очистка от нерастворимых и растворимых примесей. Коагуляция, флокуляция. Реагентная, электрохимическая, ионообменная очистки. Биотехнологические методы очистки сточных вод. Аэробная, анаэробная очистка (аэротенки,

окситенки, биофильтры, метантенки), очистка в биопрудах с микроводорослями и высшей водной растительностью, ферментные методы очистки. Выпуск и разбавление. Обработка осадков сточных вод.

2.24. Системы защиты среды обитания от энергетических воздействий

Защита от вибрационных воздействий, от акустического загрязнения, защита от электромагнитного излучения. Защита от радиационного загрязнения. Защита от теплового загрязнения.

2.25. Геоэкологический мониторинг и GIS-технологии

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В АСПИРАНТУРУ ПО ГЕОЭКОЛОГИИ

Основная литература:

1. Арустамов Э.А. и др. Природопользование. Учебник. – М.: «Дашков и К°», 2007. – 296 с.
2. Бобылев С.Н., Ходжиев А.Ш. Экономика природопользования: Учебник для вузов. – М.: ИНФРА-М, 2004. – 499 с.
3. Вернадский В. И. Живое вещество и биосфера. М.: Наука- 1994 -672 с.
4. Глухов В.В., Мясочкин Т.В., Некрасова Т.П. Экономические основы экологии - СПб: спец. литр. - 1997 - 262 с.
5. Гарин В.М., Клекова И.А., Колесников В.И. Экология для технических вузов - Ростов-на-Дону: ФЕНИКС - 2001 - 384 с.
6. Демина Т.А. Экология, природопользование, охрана окружающей среды. Пособие для учащихся. – М.: Аспект Пресс, 2000. – 142 с.
7. Дмитриев В.В., Фруммин Г.Т. Экологическое нормирование и устойчивость природных систем. – СПб., 2004. – 294 с.
8. Дьяконов К.Н., Дончева А.В. Экологическое проектирование и экспертиза: Учебник для вузов. – М.: Аспект Пресс, 2002. – 384 с.
9. Емельянов А.Г. Основы природопользования. Учебник. – М.: Академия, 2004. – 295 с.
10. Исаченко А.Г. Экологическая география России. – СПб.: Изд-во С.-Петербургского ун-та, 2001. – 327 с.
11. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: учеб. Пособие для высш. пед. учеб. заведений / Н.Г. Комарова. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 192 с.
12. Колесников С.И. Экологические основы природопользования. Москва: ИКЦ «МарТ»; Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2005. – 336 с.
13. Мазур И.И., Молдиванов О.И., Шишов В.Н. Инженерная экология -М.: Высшая шк. - 1996-т. 1,2.
14. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек: Учеб. пособие для вузов, средних школ и колледжей. – 2-е изд., испр. и доп./ Ю.В. Новиков. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2002. – 560 с.
15. Небел Б. Наука об окружающей среде. Как устроен мир. - М: Мир-1993-т. 1,2
16. Охрана окружающей среды: Учебник для вузов / Автор-составитель А.С. Степановских. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 559 с.
17. Основы природопользования: экологические, экономические и правовые аспекты: Учебное пособие для вузов/Под ред. В.В. Дьяченко. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2006. – 538 с.

18. Одум Ю. Экология. М: Мир - 1986 -т. 1 - 328 с; т.2. - 376 с.
19. Петров В.В. Экологическое право России. М.: Изд-во БЕК - 1996 -557 с.
- 20 Парфенова Г.К. Методические основы оценки антропогенного воздействия на водные ресурсы. Учебное пособие для вузов. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2014. – 171 с.
21. Ревелль П., Ревелль Ч. Среда нашего обитания - загрязнение воды, воздуха. Кн. 2 - М.: Мир - 1995 - 296 с.
22. Ревелль П., Ревелль Ч. Здоровье и среда, в которой мы живем. Кн. 4. М.: Мир-1995-191 с.
23. Реймерс Н.Ф. Экология. Теория, законы, правила, принципы и гипотезы. М.: Россия молодая - 1994 - 356 с.
24. Стадницкий Г.В., Родионов А.И. Экология. Учебн. пос. СПб: Химия-1996-240
25. Сметанин В.И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления. - М.: Колос - 2000 - 232 с.
26. Чицова В.П. Рекреационные ландшафты: устойчивость, нормирование, управление. – Смоленск: Ойкумена, 2011. – 176 с.
27. Шилов И.А. Экология. М: Высшая школа-2001 - 228 с.
28. Шилова Е.И., Банкина Т.А. Основы учения о биосфере - СПб -Изд-во: СПб - 1999 - 200 с.
29. Экологическая оценка и экологическая экспертиза / О.М. Черп и др. – М.: Социально-экологический союз, 2002. – 232 с.

Дополнительная литература:

1. Берлянд М.Е. Прогноз и регулирование загрязнения атмосферы. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 271 с.
2. Голубев Г.Н., Геоэкология. М.: ГЕОС, 2003. – 337 с.
3. Данилов-Данильян В.И. Потребление воды: экологический, экономический, социальный и политический аспекты. – М.: Наука, 2006. – 220 с.
4. Лаптев И.П. Теоретические основы охраны природы. – Томск: Изд-во Томского университета, 1975. – 278 с.
5. Методические основы оценки и регламентирования антропогенного влияния на качество поверхностных вод. – Л.: Гидрометеиздат, 1987. – 286 с.
6. Антропогенные изменения климата / под. ред. М.И. Будыко, Ю.И. Израэля. – Л.: Гидрометеиздат, 1987. – 402 с.
7. Ашихмина Т.Я., Кантор Г.Я., Васильева А.Н. и др. Экологический мониторинг. Учебно-методическое пособие для преподавателей, студентов учащихся. – Киров: Константа, 2005. – 413 с.
8. Ландсберг Г.Е. Климат города. – Л.: Гидрометеиздат, 1983. – 247 с.
9. Поцелуев А.А., Архангельский В.В. Дистанционные методы исследования окружающей среды. – Томск: Изд-во ТПИ, 2001. – 183 с.
10. Савинов А.Б. и др. Экологический мониторинг. Учебное пособие в 2-х частях. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегород. ун-та, 1995. – 464 с.
11. Калинин И.Б. Правовое регулирование ресурсопользования. – Томск: Изд-во НТЛ, 2001. – 356 с.
12. Лукьянчиков Н.Н., Потравный И.М. Экономика и организация природопользования: 13. Учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ-Дана, 2002. – 453 с.
13. Пахомова Н.В., Рихтер К.К. Экономика природопользования и экологический менеджмент: Учебник для вузов. – СПб: Изд-во СПбГУ, 1999. – 486 с.

14. Страхова Н.А. Экология и природопользование: учебное пособие./Н.А. Страхова, Е.В. Омельченко. – Ростов н/Д: Феникс, 2007. – 252, [1] с. – (Высшее образование).

Периодические издания и журналы:

1. "Промышленная экология"
2. "Экологический вестник России"
3. "Экология и промышленность России"
4. "Сибирский экологический журнал"
5. "Химия и технология воды"
6. «Водные ресурсы»

Программа вступительного экзамена рассмотрена и рекомендована к утверждению решением Ученого Совета ИМКЭС СО РАН.

Протокол УС ИМКЭС СО РАН № 3 от 6.02 2015 года.