

**РАЗРАБОТАНА**

Кафедрой общей физики

20.02.2014г. протокол № 8

**УТВЕРЖДЕНА**

Ученым советом физико-  
технического факультета

21.03.2014 протокол № 6

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

**для поступающих на обучение по программам подготовки научно-  
педагогических кадров в аспирантуре в 2014 году**

**Направление подготовки 05.06.01 «Науки о Земле»**

**Профиль подготовки 03.02.08 «Экология (технические науки)»**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В данной программе представлены вопросы для поступающих на обучение по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки «Науки о Земле», профилю подготовки «Экология (технические науки)».

Программа вступительного экзамена в аспирантуру охватывает базовые представления по вопросам экологии.

При сдаче вступительного экзамена соискателя должен обнаружить:

1. Знание основных понятий, явлений и законов, относящихся к данной области науки;
2. Понимание тесной связи экологии с другими науками, техникой производством.

Поступающие на обучение по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре сдают вступительные испытания в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования (уровень специалиста или магистра).

Список вопросов отражает перечень основных тем дисциплины «Экология» и даёт возможность оценить качество знаний студентов, поступающих в аспирантуру по данной специальности.

Данное вступительное испытание является квалификационным устным собеседованием. Перед началом собеседования в индивидуальном порядке студенты выбирают билет, сообщая его номер секретарю экзаменационной комиссии. Время, отводимое на подготовку к устному ответу для каждого студента не должно превышать 40 минут. При подготовке к устному ответу студент получает экзаменационный лист, на котором он должен изложить ответы на вопросы собеседования, заверив его своей подписью. На устный ответ каждого студента отводится по 10 минут. Ответ каждого поступающего оценивается по пятибалльной системе в соответствии с указанными ниже критериями оценивания. Решение о выставлении оценки принимается простым голосованием после ответов всех абитуриентов.

## Библиографический список (основная литература)

1. Одум Ю. Экология. М.: Мир, 1986.
2. Гиляров А.М. Популяционная экология. М.: Изд-во МГУ, 1990.
3. Пианка Э. Эволюционная экология. М.: Мир, 1981.
4. Пучков Л.А., Воробьев А.Е. Человек и биосфера: вхождение в техносферу. М.: Изд-во МГГУ, 2000.
5. Стадницкий Г.В., Родионов А.И. Экология. СПб.: Химия, 1995.
6. Федоров В.Д., Гильманов Т.Г. Экология. М.: Изд-во МГУ, 1980.
7. Экология: Учеб. для вузов / Л.И. Цветаева, М.И. Алексеев, Б.П. Усанов и др. М.: Химиздат, 1999.
8. Природопользование: Учебник / Э.А. Арустамов, А.Е. Волощенко, Г.В. Гуськов и др. М.: Изд. дом "Дашков и КО", 1999.
9. Веснина Л.З., Аксенова О.В. Охрана природы и экономическая эффективность природоохранной деятельности промышленных предприятий: Учеб. пос. Ульяновск, 1997.
10. Водный кодекс Российской Федерации от 16.11.1995 г. № 167-ФЗ.
11. Воздушный кодекс РФ от 19.03.1997 г. № 60-ФЗ.
12. Глухов В.В., Лисочкина Т. В. Некрасова Т.В. Экономические основы экологии. СПб.: Специальная литература, 1995.
13. Государственные доклады "О состоянии окружающей природной среды в Российской Федерации" М.: Изд-во ВИНТИ (1991-2001).
14. Методы и средства экологического контроля / В.И. Дикарев, В.А. Рогалев, Г.А. Денисов, Б.В. Койнаш, Е.С. Сенокосов. СПб., 1999.
15. Закон РФ «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ.
16. Закон РФ «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ.
17. Земельный кодекс РФ от 25.10.2001 г. №136-ФЗ.
18. Круглое В.В. Правовые вопросы охраны окружающей природной среды: Учеб. пос. Ч. 1-3. Екатеринбург, 1994.
19. Контроль химических и биологических параметров окружающей среды / Под. ред. Л.К. Исаева. СПб.: Крисмас+, 1998.
20. Лебедева А.Н., Лаврик О.Л. Природоохранное законодательство развитых стран. Новосибирск: Аналит, 1992-1994.
21. Лесной кодекс Российской Федерации от 29.01.1997 г. № 22-ФЗ.
22. Лобанов Н.Я. Экономика природопользования при добыче и переработке полезных ископаемых: Учеб. пособие. Л.: ЛГИ, 1988.
23. Моткин Г.А. Основы экологического страхования. М.: Наука, 1996.
24. Норт К. Основы экологического менеджмента. М, 1993.
25. Петров В.В. Экологическое право России. М, 1995.
26. Положение о государственной экологической экспертизе. Постановление Совета Министров Правительства РФ № 942. М., 1993.
27. Положение об оценке воздействия на окружающую среду в Российской Федерации. «Право и экономика» №31, 10.11.1994.

28. «Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения» (СПиН № 4360-88).

### **Основные критерии оценивания ответа поступающего в аспирантуру**

(уровень знаний поступающего оценивается по пятибалльной системе).

- умение продемонстрировать знание теорий и основных тенденций развития современной экологии;
- владение научной терминологией, владеть логикой научного исследования;
- способность системного мышления, обобщения источников по теме ответа в единую картину;
- ответы на поставленные вопросы должны отражать знания абитуриента, полученные им не только из лекционных курсов и одного (основного, рекомендованного курсом) учебника или учебного пособия, но и более глубокие знания, которые студент может и должен был почерпнуть из дополнительных источников в ходе предыдущего обучения и при подготовке к вступительному собеседованию.
- Целью собеседования для студентов должна стать возможность показать умение самостоятельно мыслить, а не только воспроизводить существующие теории и концепции.
- Ответ должен содержать конкретные содержательные выводы, в которых кратко, лаконично обобщается и «кристаллизуется» суть рассмотренного вопроса.

### **Критерии оценивания уровня знаний**

Правильное использование научной терминологии, глубокое знание основных и дополнительных источников, наличие частных выводов по вопросам; ответ на все вопросы э/билета и дополнительные вопросы в соответствии с требованиями.

#### **5 «отлично»**

Содержание ответа изложено полно, последовательно в соответствии с требованиями, предъявляемыми программой. Вопрос проанализирован глубоко и многосторонне. Существенные фактические ошибки отсутствуют. Выводы убедительны и опираются на фактический материал.

#### **4 «хорошо»**

Содержание ответа в основном соответствует требованиям. Имеются лишь незначительные отклонения от темы, предложенной вопросом или несущественные фактические ошибки.

#### **3 «удовлетворительно»**

В ответе допущены существенные отклонения от темы или содержание ответа не соответствует теме. Анализ проблемы, предусмотренной вопросом, носит фрагментарный характер, в небольшом количестве присутствуют грубые фактические ошибки.

## **2 «неудовлетворительно»**

Выставляется в случае отсутствия квалифицированных теоретических знаний по предмету специализации.

### **Перечень вопросов к вступительному испытанию**

#### **ОБЩАЯ ЭКОЛОГИЯ**

1. Конвенция о биологическом разнообразии.
2. Законодательство Российской Федерации в части охраны растительного и животного мира.
3. Зеленые растения как первичные продуценты. Роль зеленых растений в развитии и поддержании жизни на планете Земля.
4. Цепи и сети питания. Трофические уровни. Трофические и топические взаимоотношения между видами. Перенос поллютантов по цепям питания.
5. Толерантность. Экологическая ниша как многомерное пространство.
6. Популяция. . Сообщество. Экосистема. Биоценоз. Биогенез. Биота. Консорции.
7. Коэволюция и коадаптации.
8. Экологические факторы.
9. Разнообразие природных условий на планете Земля. Природные зоны.
10. Биологическое разнообразие как разнообразие форм жизни и как природный ресурс.
11. Механизмы видового разнообразия.
12. Сокращение биологического разнообразия - угроза благополучию человечества. Основные причины сокращения биологического разнообразия.
13. Охраняемые природные территории как наиболее совершенная форма сохранения экологических систем и биологического разнообразия.
14. Классификация охраняемых природных территорий. Категории МСОП и Российской Федерации.
15. Охрана генофонда растений и животных. Редкие и исчезающие виды. Категории статуса МСОП и Российской Федерации. Красный список МСОП. Красные книги Российской Федерации. Региональные Красные Книги.
16. Экологическое и хозяйственное значение леса. Состояние и охрана лесов.
17. Структура управления охраной окружающей природной Среды в Российской Федерации.
18. Концепция экологических коридоров. Трансграничные охраняемые территории.
19. Современная биосфера как среда обитания человека.
20. Основные исторические этапы природопользования. Земледелие как начальный этап современного природопользования.
21. Экология как наука.

#### **ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**

1. Основные понятия природопользования, концепция устойчивого развития.
2. Понятие о ресурсном цикле как антропогенном круговороте вещества.
3. Иерархичность структур геокомпонентов и комплексная оценка состояния природных ресурсов территорий.
4. Основные законы природопользования: всеобщая связь явлений в природе и закон внутреннего динамического равновесия ("все связано со всем").
5. Основные законы природопользования: закон сохранения в экологии ("все должно куда-то деваться").
6. Основные законы природопользования: закон сохранения и неотвратимости эволюции ("ничто не дается даром").
7. Основные законы природопользования: знание человек и опыт Природы ("Природа знает лучше").
8. Понятие, виды и классификация природных ресурсов.
9. Принципы методы оценки природных ресурсов и их состояния. Понятие о природно-ресурсном потенциале территорий.
10. Государственные природные кадастры, принципы их составления и практическое использование.
11. Приоритетные направления охраны природы. Содержание Государственных докладов "О состоянии природной Среды в РФ".
12. Охрана и рациональное использование атмосферы. Приоритетные направления защиты атмосферы от загрязнения.
13. Источники загрязнения и состав атмосферы, Антропогенные изменения климата и экологические последствия изменений.
14. Основные принципы охраны атмосферы от загрязнений. Нормирование выбросов промышленных предприятий. Санитарно-защитные зоны.
15. Методы очистки отходящих газов промышленных предприятий.
16. Геоэкосистема реки. Уравнения водного и солевого баланса, формирование гидрологического режима и качества вод. Бассейновая концепция управления водными ресурсами.
17. Методы очистки сточных вод и оценка влияния их сброса на водные объекты. Нормирование сбросов сточных вод.
18. Водохранилища и влияние их строительства и эксплуатации на окружающую среду.
19. Техногенные природные факторы загрязнения поверхностных и подземных вод.
20. Почвенные и земельные ресурсы, методы и критерии оценки их состояния.
21. Экологические проблемы землепользования. Ландшафтно-экологические принципы аграрного землепользования.
22. Разнообразие и запасы полезных ископаемых, их конечность и невозобновимость.
23. Твердые и опасные отходы, методы их утилизации.
24. Методы расчета токсичности твердых отходов.
25. Минеральные ресурсы, их охрана. Экологические проблемы минерально-сырьевой базы.
26. Ресурсы мирового океана, проблемы охраны и использования.
27. Понятие об экологической реабилитации компонентов природной Среды.

28. Понятие об управлении природопользованием. Составные части управления природопользованием.

29. Организационно-правовые основы охраны окружающей Среды (ООС), методы регулирования рационального природопользования ООС и экобезопасности

30. Экологический менеджмент и маркетинг. Основные направления и уровни реализации управленческих решений в экологии.

31. Правовые основы нормирования, стандартизации и сертификации в области ООС (по средам и видам деятельности).

32. Информационные методы управления. Экологический мониторинг.

33. Экологическое картографирование. Разновидности экологических карт их структура и содержание.

34. Географические информационные системы (принципы их создания, функциональные возможности, использование на практике).

35. Математическое моделирование и прогнозирование антропогенных процессов.

36. Административные методы управления природопользованием. Лицензирование природопользования и природоохранной деятельности.

37. Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС).

38. Экологический аудит (виды, цели и задачи, основные этапы и методы).

39. Экологическая сертификация (цели и задачи, содержание работ, система экологической сертификации, показатели экологической безопасности объектов).

40. Экономический механизм управления природопользованием и ООС (налоги и платежи за использование и загрязнение природных ресурсов, система экологических ограничений использование экологических фондов и субсидий и др.).

41. Экологическое страхование и другие рыночные методы управления.

42. Понятие экологической безопасности и методы ее обеспечения. Критерии и механизмы отнесения территорий к зонам чрезвычайного бедствия.

43. Медико-санитарное обеспечение безопасности человека.

44. Экологическое образование и просвещение населения

## Содержание программы

**Экология как наука.** Классическое толкование экологии как науки (Э.Геккель, 1866). Современные интерпретации экологии в приложении к природопользованию, состоянию и охране окружающей природной среды. Основные разделы экологии: экология особи (аутоэкология), экология популяций и экология сообществ (синэкология). Отношение экологии к другим наукам и ее значение для цивилизации. Краткая история развития экологии. Иерархия уровней организации живых систем. Принцип эмерджентности в экологии. Общие вопросы моделирования в экологии.

**Основные подразделения современной экологии** : факториальная экология, системная экология, прикладная экология, биоэкология, экология сред жизни, экология человека, социальная экология, глобальная экология.

**Главные экологические факторы** : биотические, абиотические, антропогенные. Реакция особей и популяций на экологические факторы. Толерантность, устойчивость к экологическим факторам. Лимитирующие факторы. Зоны толерантности: зоны оптимума и зоны пессимума. Совместное действие на организм и популяцию комплекса факторов. Абиотические факторы среды: климатические, гидрологические, эдафические и орографические. Общая характеристика биотических факторов. Антропоэкология: использование человеком биоразнообразия, основные механизмы потери биоразнообразия, экспансия человеком планеты Земля и ее экологические последствия, состояние и охрана лесов, загрязнение окружающей природной среды (атмосферы, гидросферы и литосферы).

**Экологические системы.** Понятие об экосистемах. Функциональная схема, структура и методы изучения экосистем. Главные компоненты экосистем: продуценты (автотрофы), консументы (гетеротрофы) и редуценты. Фотосинтез и хемосинтез. Кибернетическая природа и стабильность экосистем. Экологическая кибернетика. Классификация экосистем и их основные типы. «Правила» Б.Коммонера.

**Энергия и информация в экосистемах.** Фундаментальные концепции, связанные с энергией. Взаимосвязь принципов термодинамики с экологией. Энергетические характеристики среды обитания организмов. Энергетическая классификация экосистем. Информационный анализ экосистем.

**Биогеохимические циклы.** Структура и основные типы биогеохимических циклов. Значение трудов В.И.Вернадского. Количественное изучение биогеохимических циклов. Биогеохимия водосборного бассейна. Глобальные круговороты углерода и воды. Биогеохимические циклы азота, фосфора и серы. Осадочный цикл. Круговорот радиоактивных элементов, ртути и других тяжелых металлов.

**Популяционная экология.** Характер распределения организмов в пространстве. Свойства популяционной группы. Основные характеристики популяций: численность, плотность, рождаемость, смертность, прирост популяции, темп роста. Популяционная структура вида. Структура популяции: половая, возрастная, пространственная и этологическая. Понятие о динамике популяций (биотический потенциал, реальная и теоретическая кривые роста, кривые смертности, выселение особей из популяции).

**Экология сообществ.** Биоценоз и синэкология. Сообщество как совокупность взаимодействующих популяций. Типы взаимодействия между двумя видами (нейтрализм, конкуренция, аменсализм, паразитизм, хищничество, комменсализм, протокооперация, мутуализм). Концепция местообитания, экологической ниши и гильдии. Видовое, структурное и генетическое разнообразие в сообществах. Разнообразие и устойчивость сообществ.

**Развитие и эволюция экосистем.** Экологическая сукцессия как процесс развития экосистем. Развитие экосистем в пространстве и во времени. Первичная сукцессия и ее основные стадии. Климатическая стадия сукцессии как наиболее продуктивное состояние экосистемы. Вторичная сукцессия и роль антропогенных



факторов в ее формировании. Экотон как переходное состояние экосистем. Зональные и локальные экотоны.

**Биосфера - глобальная экосистема.** Строение Земли, ее оболочки, их структура, взаимосвязь, динамика. Природные ландшафты. Границы биосферы в атмосфере, гидросфере и литосфере. Основные этапы эволюции биосферы, микро- и макроэволюция, коэволюция природы и общества. Ноосфера как новая эволюционная стадия биосферы. Роль В.И. Вернадского в формировании современного понятия о биосфере. Экологические системы биосферы и человек. Экология и экономика (общее, различие).

**Охрана окружающей природной среды.** Основные уровни охраны живой природы : молекулярно-генетический, онтогенетический, популяционно-видовой и биоценологически-биосферный. Сохранение биоразнообразия и биологической продуктивности биосферы (глобальные конвенции, создание особо охраняемых природных территорий, сохранение растительного и животного мира в урбанизированной среде и в агрокультурном ландшафте). Состояние окружающей природной среды и ее охрана в России.

**Понятие о промышленной и инженерной экологии.** Основные разделы: мониторинг, регулирование, контроль и управление воздействием на окружающую среду как на уровне отдельного производства, так и на территориальном уровне.

**Факториальная экология.** Влияние абиотических факторов на живые организмы в природных и лабораторных условиях с целью установления пределов толерантности и оценки устойчивости организмов, а также сохранения существующих и формирования новых экологических ниш при воздействиях, возникающих в результате функционирования различных отраслей промышленности: химической и нефтегазовой отраслей, строительной деятельности, транспортных средств, объектов энергетики.

**Системная экология.** Взаимодействие сообществ со средой обитания, созданной и измененной в результате той или иной промышленной деятельности, и установление закономерностей функционирования сообществ в этих условиях.

**Прикладная экология.** Принципы и практические меры в различных отраслях промышленности, направленные на охрану живой природы. Принципы создания искусственных экосистем в процессе промышленной деятельности и управления их функционированием. Влияние антропогенных факторов на экосистемы различных уровней. Методы проектирования технико-технологических систем и нормирования проектной и изыскательской деятельности. Научные основы рационального использования и охраны водных, воздушных, земельных, рекреационных, энергетических и биологических ресурсов. Принципы и механизмы системного экологического мониторинга и контроля в отраслях промышленности. Основы управления антропогенным воздействием объектов той или иной отрасли промышленности на основе информационных систем. Основы экологической безопасности производственных объектов отраслей промышленности.

**Экология человека.** Общие законы взаимодействия человека и биосферы. Влияние промышленной деятельности на среду обитания человека.

**Мониторинг состояния окружающей среды.** Система наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды. Процессы массопереноса загрязняющих веществ. Методы контроля загрязняющих веществ. Превращения

веществ в окружающей среде. Экохимические процессы в объектах окружающей среды. Проблемы локального и глобального загрязнений окружающей среды. Загрязнение окружающей среды радионуклидами. Химия и экология природных вод. Методы водоочистки и водоподготовки. Экохимические требования к очистке сточных вод. Токсическое воздействие техногенных выбросов на экосистемы.

## Рекомендуемая дополнительная литература

1. В.А. Сомин, Л.Ф. Комарова, Ю.С. Лазуткина Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза. Учебное пособие. Барнаул, изд-во АлтГТУ, 2011. – 127 с.
2. Лазуткина Ю.С., Сомин В.А. Общая экология. Учебное пособие. – Барнаул: Изд-во «Азбука», 2007 – 134 с.
3. В.И. Коробкин, Л.В. Передельский. Экология. – Ростов н/Д: Феникс, 2005. – 576 с.
4. . Лобанов Н.Я. Экономика природопользования при добыче и переработке полезных ископаемых: Учеб. пособие. Л.: ЛГИ, 1988.
5. Комарова Л.Ф. Инженерные методы защиты окружающей среды. Техника защиты атмосферы и гидросферы от промышленных загрязнений: учебное пособие Л.Ф. Комарова, Л.А. Кормина. – Барнаул: ГИИП «Алтай», 2000. – 391 с.
6. Комарова Л.Ф. Использование воды на предприятиях и очистка сточных вод в различных отраслях промышленности. / Л.Ф. Комарова, М.А. Полетаева. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2010 – 174 с.
7. Пучков Л.А., Воробьев А.Е. Человек и биосфера: вхождение в техносферу. М.: Изд-во МГУ.
8. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. М.: Мысль, 1990.
9. Реймерс Н.Ф. Экология. Теории, законы, правила, принципы и гипотезы. М.: Молодая гвардия, 1994.
10. Федоров В.Л. Организационно-экономический механизм экологического регулирования. СПб, 2000.
11. Четверев В.И. Экономическая эффективность использования природно-ресурсного потенциала. М.: МГУ, 1997.
12. Экономика природопользования: учеб/ под.ред. К.В.Папенова.-М.: ТЕИС, ТК Велби, 2008.-928с.
13. Экология: Учеб. для вузов / Л.И. Цветкова, М.И. Алексеев, Б.П. Усанов и др. М.: Химиздат, 1999.
14. Комарова Л.Ф. Использование воды на предприятиях и очистка сточных вод в различных отраслях промышленности / Л.Ф. Комарова, М.А. Полетаева: учебное пособие. – Барнаул: изд-во АлтГТУ, 2010. – 174 с.
15. Денисов, В. В. Промышленная экология [Текст] : учеб. пособие / В. В. Денисов, В. В. Гутенев ; под общ. ред. В. В. Денисова. - М. : МарТ, 2007. - 720 с., ил.
16. Родионов, А. И. Технологические процессы экологической безопасности. Основы энвайронменталистики [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. И. Родионов, В. Н. Клушин, В. Г. Систер. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – Калуга : Изд-во Н.Бочкаревой, 2000. – 800
17. Ветошкин А.Г. Процессы и аппараты защиты окружающей среды: Учебное пособие для вузов / А.Г. Ветошкин. – М: Высш.шк., 2009. – 639 с.: ил.
18. Фридланд, С.В. Промышленная экология: Основы инженерных расчетов: учебное пособие [Текст]/ Фридланд С.В., Ряписова Л.В., Зиятдинов Р.Н., Стрельцова Н.Р.- М.: Издательство "КолосС", 2008. - 176 с.