

**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  
**ЭКОЛОГИЯ (технические науки)**  
(направление подготовки: 05.06.01 – Науки о Земле)

г. Томск  
2015г.

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

Целью вступительного экзамена в аспирантуру по профилю 03.02.08 – экология (технические науки) является выявление у поступающих в аспирантуру уровня базовой системы естественнонаучных, физических и математических знаний. Поступающий должен знать основы учения о биосфере, промышленной экологии, защиты окружающей среды, основные методы и приборы контроля окружающей среды и экологического мониторинга, малоотходные и ресурсосберегающие технологии, экологические основы рационального использования ресурсов.

Поступающий в аспирантуру должен продемонстрировать знания по ключевым разделам научной специальности, полученные при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин специалитета, бакалаврской и магистерской подготовки, иметь способности к научно-исследовательской деятельности и готовность к обучению по образовательным программам аспирантуры и последующей сдаче кандидатского экзамена по дисциплине «Экология (технические науки)».

Результаты экзамена позволяют целенаправленно сформировать список дисциплин, необходимых для качественной подготовки аспиранта по профилю 03.02.08 – экология (технические науки).

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

## **2. СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В АСПИРАНТУРУ ПО ЭКОЛОГИИ (технические науки)**

### **2.1. Введение**

Экология как наука о надорганизменных системах, их структуре и функционировании. Общие понятия о системе и ее элементах, структуре и связях.

Краткая история развития экологии. Основные этапы развития экологии. Вклад зарубежных и отечественных ученых в формирование экологических наук: Ж.Б.Ламарка, А.Декандоля, П.С.Палласа, А.Гумбольта, К.Ф.Рулье, Э.Геккеля, Н.А.Северцова, Ч.Дарвина, Г.Ф.Морозова, В.Н.Сукачева, В.В.Догеля, С.С.Шварца, Н.П.Наумова, Т.А.Работникова, М.С.Гилярова, А.Тенесли, В.И.Вернадского, Г.Одума, Ю.Одума, Р.Уитеккера, Р.Риклефса, Р.Дажо, Э.Пианка, В.Тишлера, Ф.Рамада, И.А.Шилова и др. Развитие экологии в XX веке. Оформление основных направлений экологических исследований. Современный этап развития экологии. Социальная роль экологических знаний.

### **2.2. Взаимодействие организма и среды**

Фундаментальные свойства живых систем. Уровни биологической организации. Организм как дискретная самовоспроизводящаяся открытая система, связанная со средой обменом вещества, энергии и информации. Трофические отношения между организмами: продуценты, консументы и редуценты. Гомеостаз (сохранение постоянства внутренней среды организма); принципы регуляции жизненных функций. Общие принципы адаптации организмов к

изменениям условий среды, правило двух уровней адаптации. Генетические пределы адаптации.

### **2.3. Факторы и ресурсы среды**

Формы воздействия экологических факторов и их компенсация. Представление о физико-химической среде обитания организмов; особенности водной, почвенной и воздушной сред. Абиотические, биотические и антропогенные факторы. Средообразующие и лимитирующие факторы. Закон минимума Либиха; закон толерантности Шелфорда. Комплексное взаимодействие экологических факторов. Экологическое значение основных абиотических факторов: температуры, света, влажности, солености, концентрации биогенных элементов. Заменимые и незаменимые ресурсы. Представление об экологической нише: потенциальная и реализованная ниша. Живые организмы - индикаторы среды как комплекса экологических факторов.

### **2.4. Популяции**

Определение понятий "биологический вид" и "популяции". Иерархическая структура популяций; расселение организмов и межпопуляционные связи. Популяция как элемент экосистемы. Статистические характеристики популяции: численность, плотность, возрастной и половой состав. Экспоненциальная и логистическая модели роста популяции, K-стратегия и г-стратегия популяций. Специфическая скорость роста популяции, "плотность насыщения" как показатель емкости среды. Динамика биомассы.

### **2.5. Сообщества**

Биоценозы (сообщества), их таксономический состав и функциональная структура. Типы взаимоотношения между организмами. Понятие симбиоза. Межвидовая конкуренция. Динамика сообществ во времени. Сукцессия.

### **2.6. Экосистемы**

Определение понятия "экосистема". Экосистемы как хорологические единицы биосферы. Составные компоненты экосистем; основные факторы, обеспечивающие их существование. Развитие экосистем: сукцессия. Основные этапы использования вещества и энергии в экосистемах. Трофические уровни.

### **2.6. Биосфера**

Строение Земли, ее оболочки, их структура, взаимосвязь, динамика. Природные ландшафты. Биосфера. Роль В.И. Вернадского в формировании современного понятия о биосфере. Живое и биокосное вещество, их взаимопроникновение и перерождение в круговоротах вещества и энергии. Функциональная целостность биосферы. Энергетический баланс биосферы. Круговорот важнейших химических элементов в биосфере. Преобразующее влияние живого на среду обитания. Эффект самоочищения.

### **2.7. Человек в биосфере**

Человек как биологический вид. Его экологическая ниша. Экология и здоровье человека. Популяционные характеристики человека. Экология человечества: проблемы демографии, развития технологической цивилизации, ресурсы биосферы. Преднамеренное и

непреднамеренное, прямое и косвенное воздействие человека на природу. Экологический кризис. Ограничность ресурсов и загрязнение среды как фактор, лимитирующий развитие человечества.

## **2.8. Природопользование, рациональное природопользование, охрана природы**

Понятия, взаимоотношения. Природные ресурсы, понятие, классификация.

## **2.9. Биота. Биологические ресурсы. Рациональное природопользование и охрана**

Биота, естественная биота, понятия. Роль естественной биоты (основа сельского и лесного хозяйства; ресурсы для медицины; прямая польза; возможности для отдыха; удовлетворение эстетических потребностей; коммерческие возможности). Биомасса, продуктивность и устойчивость экосистем, их взаимосвязь. Значение животного мира в круговороте веществ и энергии. Роль животного мира в жизни человека – экологическое значение животного мира и животный мир как биологический ресурс.

## **2.10. Концепция устойчивого развития биосфера**

Решение конференции ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992) о переходе на концепцию устойчивого развития, обеспечивающую сбалансированное решение социально-экономических задач и проблем сохранение благоприятной окружающей среды и природно-ресурсного потенциала в целях удовлетворения потребностей не только нынешнего, но и будущих поколений людей. Принятие концепции Россией (1996). Стратегия поддержания биологического и ландшафтного разнообразия.

## **2.11. Биологическое разнообразие**

Экономические, экологические и этические аспекты сохранения и использования биологического разнообразия. Причины и факторы изменения биологического разнообразия в природе. Масштабы антропогенного изменения разнообразия и его следствие. В рамках сохранения биоразнообразия: причины вымирания животных; охрана редких и вымирающих видов; правовая охрана животного мира.

Биологические основы сохранения биоразнообразия на популяционном и экосистемном уровнях; жизнеспособности популяций; «Красные Книги». Особо охраняемые территории и объекты: заповедники, биосферные заповедники; резерваты; национальные парки; заказники; памятники природы; водоохранные и иные леса.

Стратегия сохранения биоразнообразия. Международная конвенция о биологическом разнообразии и ее ратификация в РФ. Международные обязательства РФ по сохранению биологического разнообразия. Динамика состояния биологических ресурсов и биоразнообразия РФ.

## **2.12. Экологический мониторинг**

Типы: по территориальному признаку - локальный, региональный и глобальный (биосферный); по используемым методам – космический, авиационный наземный; по методам исследований – химический, физический, биологический и др.

## **2.13. Защита окружающей природной среды**

Понятия вредных факторов воздействия на окружающую природную среду. Критерии оценки уровней воздействия вредных факторов. Оценка воздействия вредных факторов на окружающую среду. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологического мониторинга. Ресурсоэффективные и малоотходные технологии. Основные аппараты защиты атмосферы, гидросфера и литосфера от загрязнения.

**3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В АСПИРАНТУРУ  
ПО ЭКОЛОГИИ (технические науки)**

**Основная литература:**

1. Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология: особи, популяции и сообщества: В 2-х т. М.: Мир, 1989. Т. 1; 667 с; Т.2. 477 с.
2. Гиляров А. М. Популяционная экология. – М.: Изд-во МГУ, 1990.
3. Кириенко Н.Н., Коньшева Е.Н. Экология. – ЭУМК, КрасГАУ, 2009.
4. Коробкин В.Н., Передельский Л.В. Экология. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2001.576 с.
5. Константинов В.М. Охрана природы: Учебное пособие. – М.: Издательский центр «Академии», 2000. 240 с.
6. Маврищев В.В. Общая экология. Курс лекций. – М.: Новое знание, 2005. 299 с.
7. Москвитина Н.С. Организм и среда. Учебное пособие. – Томск: 2001. 82 с.
8. Одум Ю. Экология. Т. 1, 2. – М.: Мир, 1986. 328 с.; 376 с.
9. Радкевич, В.А. Экология: Учеб. для студ. биол. спец. вузов. – 4-е изд., стереотип.. – М.: Высш. шк., 1998. 159 с.
10. Реймерс, Н.Ф. Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы)/Н.Ф.Реймерс. – М.: ж. «Россия Молодая», 1994. 367 с.
11. Риклефс, Р. Основы общей экологии: Учеб. Руководство. Под ред. Н.Н. Карташева; Пер. с англ. Н.О. Фоминой. – М.: Мир, 1979. 424 с.
12. Розенберг Г.С., Мозговой Д. П., Гелашвили Д.Б. Экология. Элементы теоретических конструкций современной экологии: Учебное пособие. Самара: Самарский научный центр РАН, 1999. 396 с.
13. Степановских А.С. Общая экология: учебник для вузов. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. 510 с.
14. Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы. – М.: Прогресс, 1980. – 327 с.
15. Чернова Н.М., Былова А.М. Экология: Учеб. пособие для биологических спец. – 2-е изд., перераб. – М.: Дрофа, 2004. 272 с.
16. Шилов, И.А. Экология: Учеб. для студ. биол. и мед. спец. вузов. – 3-е изд., стереотип.. – М.: Высш. шк., 2001. 512 с.
17. Яблоков А.В. Популяционная биология. М.: Высш. шк., 1987. 303 с.

**Дополнительная литература:**

1. Авраменко И.М. Природопользование: Курс лекций для студентов. – СПб.: Изд-во «Лань», 2003. 128 с.
2. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. – М.: Наука, 1989.
3. Вернадский В.И. Живое вещество. – М.: Наука, 1978. 358 с.
4. Горелов, М.С. Экология учебное пособие для вузов. – М.: Юрайт-М, 2002. 312 с.
5. Дедю И. И. Экологический энциклопедический словарь.– Кишинев, 1990.- 408 с.
6. Ердаков Л.Н. Человек в биосфере (Экология для зеленых). – Новосибирск: Изд-во: ИСАР-Сибирь, 2002. 230с.
7. Дьяконов К.Н., Дончева А.В. Экологическое проектирование и экспертиза. – М.: Изд-во Аспект-Пресс, 2002.

8. Матвеев А.Н., Самусенок В.П., Юрьев А.Л. Оценка воздействия на окружающую среду: Учебное пособие. – Изд-во ИГУ, 2007.
9. Биологический контроль окружающей среды. Биоиндикация и биотестирование. – М.: Академия, 2007.
10. Галковская Г.А. Популяционная экология. – М.: Из-во Гревцова, 2009.
11. Донченко В.К., Питулько В.М., Растворцев В.В. Экологическая экспертиза. – М., Изд. Центр "Академия", 2004.
12. Дубовик О.Л. Экологическое право. – М.: Эксмо, 2005.
13. Калыгин В.Г. Промышленная экология. – М.: Академия, 2004.
14. Коробкин В.И. Экология. – Ростов н/Д: Феникс, 2005.
15. Кулагина Г. М. Экология микроорганизмов: Учебное пособие. - М.: Академия, 2003.
16. Лебедева Н.В., Дроздов Н.Н., Криволукский Д.А. Биоразнообразие и методы его оценки: Учебное пособие. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1999. 95 с.
17. Лысов П.К., Акифьев А.П., Добротина Н.А. Биология с основами экологии. - М.: Высш. шк., 2007.
18. Методология оценки состояния экосистем: Учеб.пособие / О.М. Кожова и др.. – Ростов н/Д: ЦВВР, 2000.
19. Моисеев Н.Н. Человек и биосфера: Опыт систем, анализа и эксперименты с моделями. – М., 1985.
20. Мониторинг и методы контроля окружающей среды. Учебное пособие. – М.: Изд-во МНЭПУ, 2001.
21. Мониторинг и методы контроля окружающей среды: Учебное пособие: ч. 2. – М.: Изд-во МНЭПУ, 2001.
22. Новиков ГА. Основы общей экологии и охраны природы. – Л.: Изд-во Лен. ун-та, 1979. 350 с.
23. Новиков ГА. Очерк истории экологии животных. – Л.: Наука, 1980. - 288 с.
24. Пианка Э. Эволюционная экология. – М.: Мир, 1981. 399 с.
25. Ручин А.Б. Экология популяций и сообществ.– М.: Academia, 2006.
26. Реймерс Н.Ф. Природопользование. – М.: Мысль, 1990. 639 с.
27. Степановских А.С. Прикладная экология: охрана окружающей среды. – М.: Юнити-Дана. 2003.
28. Тридэл Т.Е.Промышленная экология. – М.: Юнити-Дана, 2004.
29. Экология, охрана природы, экологическая безопасность/ Под. общ. редакцией А.Т. Никитина, С.А. Степанова. – М.: Изд-во МНЭПУ, 2000. 648 с.
30. Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие для вузов/ Под ред. Т.Я. Ашихминой. Изд.4-е. – М.: Академический проект; Альма Матер, 2008. 416с.

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.