

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
ИНСТИТУТ ВОДНЫХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ  
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
(ИВЭП СО РАН)**

УТВЕРЖДАЮ:

ВрИО директора ИВЭП СО РАН

д.б.н. А.В. Пузанов



«29» апреля 2016 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА**

в аспирантуру по направлению подготовки 06.06.01 «Биологические науки»  
(профиль – 03.02.08 «Экология»)

Рассмотрена на заседании учёного совета института

Протокол №4 от 29.04.2016 г.

Барнаул – 2016

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **Раздел 1. Введение в экологию**

Экология как наука. Предмет, объект, основная задача изучения экологии. История развития и становления экологии. Структура общей экологии, связь её с другими науками. Основные экологические концепции и законы.

### **Раздел 2. Аутэкология**

Окружающая среда и действие экологических факторов на организмы. Понятия о среде обитания (окружающая, природная, антропогенная среды) и экологических факторах. Экологические факторы (абиотические, биотические, антропогенные). Температура, свет, вода, воздух, почвы, как важнейшие экологические факторы. Лимитирующие факторы. Закон минимума Ю. Либиха, закон толерантности В. Шелфорда. Биологический оптимум и пределы выносливости организмов. Эврибионты и стенобионты. Адаптации организмов, мутации как источник адаптации.

### **Раздел 3. Демэкология**

Популяция как форма существования вида. Понятие популяции, её характеристики. Экологическая стратегия выживания. Размер популяции и её структура. Основные статические характеристики популяции: численность, плотность, структура. Структура популяции: размерная, половая, возрастная, экологическая. Пространственная структура популяции. Динамика численности популяций. Рождаемость, смертность, расселение, эмиграция, иммиграция. Кривые выживания. Регуляция численности популяции, зависящая и независящая от плотности. Механизмы регуляции численности популяции: генетические: физиологические, экологические.

### **Раздел 4. Синэкология**

Понятие о сообществе. Биотоп. Биоценоз. Видовой состав и видовая структура сообщества. Местообитание и экологическая ниша. Потенциальная и реализованная экологическая ниша. Формы биологических отношений в сообществах. Межвидовые взаимодействия в сообществах (конкуренция, нейтрализм, мутуализм, симбиоз, сотрудничество, комменсализм, аменсализм, нахлебничество, паразитизм, хищничество). Динамика сообществ во времени. Сукцессия. Экосистема. Понятие экосистемы. Биогеоценоз. Структура экосистемы: абиотическая среда, автотрофы и гетеротрофы, продуценты, консументы, редуценты. Энергия в экосистеме. Потоки вещества и энергии: пищевые цепи, пищевые сети, трофические уровни. Стабильность экосистем. Гомеостаз. Динамика экосистем.

### **Раздел 5. Биосфера**

Биосфера как специфическая оболочка Земли. Биосфера, её структура, границы, важнейшие черты. Учение Вернадского о биосфере. Типы вещества в биосфере. Живое вещество, его функции. Место человека в биосфере. Сущность теории ноосферы В.И. Вернадского. Условия перехода биосферы в ноосферу.

### **Раздел 6. Человек и биосфера. Антропогенные воздействия на биосферу**

Биосоциальная природа человека и экология. Экология и здоровье человека. Антропогенные

воздействия на биосферу. Виды загрязнения окружающей среды. Воздействия хозяйственной деятельности человека на атмосферу, гидросферу, литосферу.

## **Раздел 9. Рациональное использование природных ресурсов и охрана окружающей среды**

Экологические принципы рационального использования природных ресурсов. Природные ресурсы, их классификация. Основные принципы охраны окружающей природной среды и рационального природопользования. Нормирование качества окружающей природной среды. Инженерная защита окружающей среды. Комплексный анализ и оценка качества окружающей природной среды. Мониторинг состояния окружающей среды. Основные задачи и схема мониторинга. Экологический мониторинг. Право, как механизм рационального природопользования. Основные тенденции права в области охраны окружающей среды (зарубежный и отечественный опыт). Структура природоохранного управления. Экономика природопользования и охраны природы. Принципы экологической экономики. Эколога-экономическая стратегия развитых стран и России. Международное сотрудничество в области экологии, его основные принципы. Участие России в международном экологическом сотрудничестве. Общественное экологическое движение.

### **ВОПРОСЫ**

#### **для подготовки к вступительному экзамену**

1. Экология как наука. Цели, задачи и методы экологии. Разделы экологии.
2. Понятие и структура популяции. Статические показатели популяции. Методы определения численности популяций.
3. Характеристика биогеохимического круговорота воды.
4. Краткая история развития экологии. Вклад в развитие экологии российских и зарубежных ученых.
5. Вид и его критерии. Популяционная структура вида. Понятие популяции. Популяционные критерии.
6. Круговорот веществ в биосфере – понятие, виды. Характеристика большого круговорота веществ.
7. Понятие окружающей среды и экологического фактора. Классификации экологических факторов. Критерии экологических факторов.
8. Показатели структуры популяции. Половая структура популяций. Стабильность и динамика половой структуры популяций.
9. Типы вещества в биосфере (по В.И. Вернадскому). Функции живого вещества в биосфере.
10. Закономерности действия экологических факторов. Основные экологические характеристики факторов среды: зона оптимума, зона нормальной жизнедеятельности, зоны угнетения, пределы выносливости.
11. Возрастная структура популяций. Типы популяций по возрастной структуре. Взаимосвязь возрастной и половой структуры популяции.
12. Биосфера – понятие и границы. Важнейшие черты биосферы. Общие черты

воздействия человека на биосферу.

13. Экологическая толерантность. Пределы толерантности. Закон В. Шелфорда и его вспомогательные принципы.
14. Динамические показатели популяции. Относительная и абсолютная рождаемость и смертность в популяциях. Методы оценки половозрастной структуры популяций.
15. Климатские экосистемы и их взаимосвязь с биотическими и абиотическими факторами. Первичная и вторичная сукцессии. Принцип сукцессионного замещения. Значение сукцессий в природе.
16. Концепция лимитирующего фактора. Закон минимума Ю. Либиха.
17. Этологическая структура популяций. Одиночная и групповая этологическая структура популяций. Сезонные группы. Миграция и расселение. Формы групповой структуры популяций.
18. Первичная и вторичная экологическая продуктивность биоценозов. Первичная продуктивность и её виды. Взаимосвязанность биомассы и продуктивности.
19. Относительная степень толерантности различных организмов: эври- и стенобионты. Космополиты, убиквисты. Синантропные организмы.
20. Пространственная структура популяций. Типы пространственной структуры. Территориальное поведение как основа мозаичной пространственной структуры популяций. Эффект группы. Эффект массы.
21. Теория экологических сукцессий. Типы сукцессий по причине возникновения и механизму действия. Природные и антропогенные сукцессии. Сукцессионные ряды и стадии.
22. Понятие жизненной формы в экологии. Взаимосвязь жизненной формы организма и фундаментальных факторов окружающей среды.
23. Динамика популяций. Типы динамики популяций. Скорость роста популяций. Кривые выживания организмов Стабильные, растущие и сокращающиеся популяции. «Волны жизни».
24. Распределение первичной продуктивности в наземных и водных экосистемах. Классификация экосистем по их продуктивности.
25. Жизненные формы животных организмов и принципы их классификации. Классификации жизненных форм растений по С. Раункиеру и И.Г. Серебрякову.
26. Экологические стратегии.
27. Концепция ноосферы в работах В.И. Вернадского и в настоящее время.
28. Жизненные формы водных организмов (планктон, нектон, бентос, перифитон, нейстон) и их приуроченность к основным экологическим зонам водоема.
29. Принцип конкурентного исключения Гаузе и его проявление в природе.
30. Понятие и структура экосистемы. Классификация экосистем по различным критериям. Соотношение понятий «экосистема» и «биогеоценоз».
31. Характеристика биогеохимического круговорота азота.
32. Типы взаимодействия между популяциями. Внутривидовая и межвидовая конкуренция. Причины возникновения. Результаты конкуренции.
33. Экологические пирамиды. Понятие, виды, примеры. Взаимодополняемость

экологических пирамид.

34. Характеристика основных абиотических факторов и адаптаций к ним организмов: температура и свет.
35. Хищничество. Понятие хищника и жертвы. Паразиты и паразитоиды. Общие черты хищничества и паразитизма. Коэволюция хищника и жертвы.
36. Состав и функциональная структура экосистемы. Поведение энергии в экосистеме. Саморегуляция и самовосстановление как основные свойства экосистем.
37. Понятие экологической ниши, её виды. Мономерная и многомерная ниши. Фундаментальная и реализованная ниши.
38. Видовое разнообразие биоценозов. Численность и биомасса организмов как основные характеристики, используемые при описании видообразия. Индексы видообразия.
39. Важнейшие показатели динамики биосферы. Механизмы устойчивости биосферы. Концепция устойчивого развития.
40. Пищевые цепи. Типология пищевых цепей в зависимости от типа питания и трансформации органического вещества. Трофические цепи хищничества и паразитизма.
41. Циркадианные ритмы в жизни растений и животных. «Биологические часы».
42. Химическое загрязнение окружающей среды: накопление тяжёлых металлов, пестицидов, нитратов и нитритов, диоксинов, полициклических ароматических углеводородов.
43. Биологические ритмы. Эндогенные и экзогенные ритмы. Сезонные, суточные, многолетние и иные ритмы.
44. Пространственная структура биоценозов. Горизонтальная и вертикальная структура биоценозов. Ярусность фитоценозов. Пограничный эффект и причины его возникновения. Краевой индекс.
45. Понятие и виды загрязнения окружающей среды. Поллютанты, токсиканты, ксенобиотики.
46. Биотоп, местообитание и экологическая ниша как характеристики популяции вида в биоценозе.
47. Принцип бионакопления в пищевых цепях. Правило Линдемана. Трофические сети и их роль в поддержании стабильности биоценоза. Трофические уровни.
48. Физическое загрязнение окружающей среды: тепловое, световое, радиационное, вибрационное, шумовое, электромагнитное.
49. Биоценоз как структурная единица экосистемы. Популяции видов в биоценозе. Фито-, зоо-, микробиоценоз.
50. Консументы и их взаимосвязанность с типом питания.
51. Биологическое загрязнение окружающей среды: биотическое, микробиологическое, генетическое.
52. Характеристика биогеохимического круговорота углерода.
53. Трофическая структура биоценозов. Трофический уровень как основа трофической структуры. Источник, вид и тип питания и их взаимосвязанность. Автотрофия и

- гетеротрофия.
54. Антропогенное воздействие на гидросферу. Основные источники загрязнения и истощение вод. Эвтрофирование поверхностных вод.
  55. Фотопериодизм в жизни растений и животных.
  56. Типы связей популяций в биоценозах. Трофические связи и пространственные мономерные экологические ниши. Функциональные связи в биоценозах (зоохория, форезия и др.). Фабрические связи.
  57. Антропогенное воздействие на атмосферу. Глобальные экологические проблемы – парниковый эффект, кислотные осадки, истощение озонового слоя.
  58. Характеристика биогеохимического круговорота фосфора.
  59. Концепция сохранения биоразнообразия и её условность.
  60. Антропогенное воздействие на литосферу: недра и почву. Экологические функции недр. Основные виды антропогенного воздействия на почвы. Опустынивание. Отчуждение земель.

**Критерии оценки знаний претендентов на поступление в аспирантуру  
по направленности (профилю) 03.02.08 «Экология»**

Оценка ответов претендентов на поступление в аспирантуру по направленности (профилю) 03.02.08 «Экология» производится по пятибалльной шкале и выставляется согласно критериям, приведенным в таблице.

Таблица

Критерии оценки ответов претендентов при поступлении в аспирантуру

Оценка	Критерии
Отлично	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ответы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений.</li> <li>2. Демонстрируются глубокие знания дисциплин по направленности.</li> <li>3. Даны обоснованные ответы на дополнительные вопросы комиссии</li> <li>4. Ответы хорошо аргументированы, при ответах использованы знания, приобретённые ранее.</li> </ol>
Хорошо	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются систематизировано и последовательно.</li> <li>2. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер.</li> <li>3. Материал излагается уверенно, в основном правильно даны все определения и понятия.</li> <li>4. Допущены небольшие неточности при выводах и использовании терминов.</li> </ol>
Удовлетворительно	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Допускаются нарушения в последовательности изложения при ответе.</li> <li>2. Демонстрируются поверхностные знания дисциплин по направленности.</li> <li>3. Имеются затруднения с выводами.</li> <li>4. Определения и понятия даны нечётко.</li> </ol>

Неудовлетворительно	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине.</li> <li>2. Не даны ответы на дополнительные вопросы комиссии.</li> <li>3. Допущены грубые ошибки в определениях и понятиях.</li> </ol>
---------------------	---

## ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ


### *Основная литература:*

1. Бродский, А.К. Экология: учебник/ А.К. Бродский. - М.: Кнорус, 2012. - 272 с.
2. Коробкин, В.И. Экология: учебник / В.И. Коробкин, Л.В. Передельский. - 18-е изд., перераб. и доп. - Ростов н/Д: Феникс, 2012. - 601 с.
3. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Краткий курс общей экологии. Часть I: Экология видов и популяций: Учебник. – Уфа: Изд-во БГПУ, 2011. – 206 с. Электронный ресурс [http://ashipunov.info/shipunov/school/books/mirkin2011\\_kratkii\\_kurs\\_obschei\\_ekologii\\_1.pdf](http://ashipunov.info/shipunov/school/books/mirkin2011_kratkii_kurs_obschei_ekologii_1.pdf)
4. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Краткий курс общей экологии. Часть II: Экология экосистем и биосферы: Учебник. – Уфа: Изд-во БГПУ, 2011. – 180 с. Электронный ресурс [http://ashipunov.info/shipunov/school/books/mirkin2011\\_kratkii\\_kurs\\_obschei\\_ekologii\\_2.pdf](http://ashipunov.info/shipunov/school/books/mirkin2011_kratkii_kurs_obschei_ekologii_2.pdf)
5. Николайкин Н.И. Экология / Н.И. Николайкин, Н.Е. Николайкина, О.П. Мелехова. — 3-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2004. — 624 с. Электронный ресурс <http://учебники.информ2000.рф/adm-hoz/adm19.pdf>
6. Экология: учеб. пособие/ ред. А.В. Тотай. - М.: Юрайт, 2011. - 407 с.

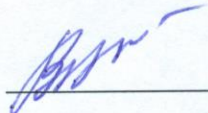
### *Дополнительная литература:*

1. Акимова Т.А. Экология. Человек - Экономика - Биота - Среда: учеб. для вузов / Т.А. Акимова, В.В. Хаскин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. - 566 с.
2. Войткевич Г.В., Вронский В.А. Основы учения о биосфере. – Ростов-на-Дону: Феникс, 1996. – 480 с.
3. Вронский В.А. Экология: словарь-справочник / В.А. Вронский. - 2-е изд. - Ростов н/Д: Феникс, 2002. - 576 с.
4. Горелов А.А. Экология: учеб. пособие для вузов / А.А. Горелов. - М.: Юрайт-М, 2002. - 312 с.
5. Одум Ю. Экология: в 2-х т. – М.: Мир, 1986.
6. Передельский, Л.В. Экология: учебник/ Л.В. Передельский, В.И. Коробкин, О.Е. Приходченко. - М.: Проспект, 2009. - 507, [5] с.:
7. Радкевич В.А. Экология: Учебник для вузов. – Минск: Выш. шк., 1998. – 159 с.
8. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. – М.: Мысль, 1990. – 637 с.
9. Степановских А.С. Экология: учеб. для вузов / А.С. Степановских. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 703 с.
10. Экологические очерки о природе и человеке / Под ред. Б. Гржимека. – М.: Прогресс, 1988. – 640 с.


**Разработчик:**

Зам. директора по НР, канд. биол. наук, доц. \_\_\_\_\_  Д.М. Безматерных

**Согласовано:**

Ответственный за направление, канд. биол. наук, доц. \_\_\_\_\_  В.В. Кириллов

Ученый секретарь, канд. физ.-мат. наук \_\_\_\_\_  Д.Н. Трошкин

Начальник ОК \_\_\_\_\_  Э.Г. Сыргулева