



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ИГУ»)



Утверждаю
Проректор по учебной работе
А.И. Вокин

ПРОГРАММА
вступительного испытания для поступающих на обучение по
программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в
аспирантуре

Научная специальность: 1.5.15 Экология

Иркутск 2026

1. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Введение. Место экологии в системе естественных наук. Современное понимание экологии как науки об экосистемах и биосфере. Введение термина "экология" Эрнстом Геккелем для обозначения науки о взаимоотношениях организмов с окружающей средой. Формирование облика биосферы в процессе жизнедеятельности организмов, взаимодействия биоты и косного вещества: состав воздуха, воды, происхождение почвы. Проблемы, связанные с антропогенным воздействием на биосферу. Экологический кризис. Связь экологии с социальными процессами. Значение экологического образования и воспитания. Необходимость формирования правовых и этических норм отношения человека к природе.

1. Взаимодействие организма и среды. Фундаментальные свойства живых систем. Уровни биологической организации. Принцип эмерджентности. 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. Эврибионты и стенобионты. Принципы воспроизведения и развития различных организмов. Особенности зависимости организма от среды на разных стадиях жизненного цикла. Критические периоды развития.

2. 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. Заменяемые и незаменимые ресурсы. Сигнальное значение абиотических факторов. Распределение отдельных видов по градиенту условий. Представление об экологической нише: потенциальная и реализованная ниша. Живые организмы - индикаторы среды как комплекса экологических факторов.

3. Популяции. Определение понятий "биологический вид" и "популяция". Иерархическая структура популяций; расселение организмов и межпопуляционные связи. Популяция как элемент экосистемы. Статические характеристики популяции: численность, плотность, возрастной и половой состав. Биомасса и способы ее выражения: сырой и сухой вес, энергетический эквивалент. Методы оценки численности и плотности популяции. Характер пространственного размещения особей и его выявление. Случайное, равномерное и агрегированное распределение. Механизмы поддержания

пространственной структуры. Территориальность. Скопления животных и растений, причины их возникновения. Динамические характеристики популяции: рождаемость, смертность, скорость популяционного роста. Таблицы и кривые выживания. Характер распределения смертности по возрастам в разных группах животных и растений. Экспоненциальная и логистическая модели роста популяции, К-стратегия и г-стратегия популяций. Специфическая скорость роста популяции, "плотность насыщения" как показатель емкости среды. Динамика биомассы.

4. Сообщества. Биоценозы (сообщества), их таксономический состав и функциональная структура. Типы взаимоотношения между организмами. Понятие симбиоза. Нейтрализм, каменсализм, мутуализм, комменсализм, конкуренция, биотрофия (хищничество в широком смысле слова). Межвидовая конкуренция. Эксплуатация и интерференция. Принцип конкурентного исключения Гаузе. Условия сосуществования конкурирующих видов. Конкуренция и распространение видов в природе.

Отношения "хищник-жертва". Сопряженные колебания численности хищника и жертвы. Сопряженная эволюция. Видовая структура сообществ и способы ее выявления. Видовое разнообразие как специфическая характеристика сообщества. Динамика сообществ во времени. Сукцессия. Сериальные и климаксовые сообщества.

5. Экосистемы. Определение понятия "экосистема". Экосистемы как хронологические единицы биосферы. Составные компоненты экосистем; основные факторы, обеспечивающие их существование. Развитие экосистем: сукцессия. Основные этапы использования вещества и энергии в экосистемах. Трофические уровни. Первичная продукция - продукция автотрофных организмов. Значение фото- и хемосинтеза. Чистая и валовая продукция. Траты на дыхание. Основные методы оценки первичной продукции. Деструкция органического вещества в экосистеме. Биотрофы и сапротрофы. Пищевые цепи "выедания" (пастбищные) и пищевые цепи "разложения" (детритные). Потери энергии при переходе с одного трофического уровня на другой. Экологическая эффективность. "Пирамида продукций" и "пирамида биомасс". Микро- и макроредуценты (консументы). Климатическая зональность и основные типы наземных экосистем. Особенности сукцессии наземных экосистем. Водные экосистемы и их основные особенности. Отличия водных элементов экосистем от наземных. Разнообразие видов как основной фактор устойчивости экосистем.

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. Обменные процессы в организмах как ключевой этап биопродуктивности. Биогеохимические функции разных групп организмов. Биоразнообразие как ресурс биосферы. Первичная продукция суши и океана. Потенциальная продуктивность Земли. Распределение солнечной радиации на поверхности Земли. Роль атмосферы в удержании тепла. Основные этапы эволюции биосферы. Ноосфера.

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. Ограниченность ресурсов и загрязнение среды как фактор, лимитирующий развитие человечества.

8. Природопользование, рациональное природопользование, охрана природы – понятия, взаимоотношения. Природные ресурсы, понятие, классификация.

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). Наступление на естественную биоту (разрушение местообитаний в результате отчуждения земель человеком; загрязнение; чрезмерная эксплуатация; интродукция новых видов; сочетание вредных факторов и деградация среды). Рациональное использование и охрана биоты. Концепция максимальной устойчивой эксплуатации. 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.

10. Концепция устойчивого развития биосферы. 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 сохранения 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.

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.

12. Экологический мониторинг. Определение экологического мониторинга и его задачи. Подходы к классификации видов экологического мониторинга: по пространственным масштабам, по методам исследований, мониторинг загрязнений и источников загрязнений и др. Импактный мониторинг. Фоновый экологический мониторинг: определение, особенности, цели, задачи. Общественный экологический мониторинг.

13. Международное сотрудничество в области экологии. Деятельность Международного Союза охраны природы (МСОП), программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП), программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера». Конференции ООН по окружающей среде и развитию (1992, 2002 г.г.) в области разработки стратегии охраны живой природы и координации природоохранных мероприятий разных стран.

Международные объекты охраны окружающей природной среды. Основные принципы международного экологического сотрудничества. Участие РФ в международном экологическом сотрудничестве.

2. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

Основная литература:

Маврищев В.В. Общая экология: курс лекций / В. В. Маврищев. - 3-е изд., стер. - М.: Инфра-М ; Минск : Новое знание, 2012. - 297 с. - ISBN 978-5-16-004684-6. - ISBN 978-985-475-435-2

Потапова Е.В. Общая экология: учеб. пособие. Ч. 2 : Методы полевых исследований. / Е. В. Потапова. - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2015. - 155 с. - ISBN 978-5-9624-0769-2

Дополнительная литература:

Алексеенко В.А. Биосфера и жизнедеятельность: учеб. пособие для вузов по направлению "Защита окружающей среды" / В.А. Алексеенко, Л.П. Алексеенко. - М. : Логос, 2002. - 210 с.- ISBN 5940100600

Арустамов Э.А. Природопользование: учеб. для студ. вузов, обуч. по

экон. спец. / Э. А. Арустамов, А. Е. Волощенко, Г. В. Гуськов и др. - 7-е изд., перераб. и доп. - М.: Дашков и К', 2005. - 310 с. - ISBN 5-94798-695-7

Константинов В.М. Экологические основы природопользования: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образ. / В.М. Константинов, Ю.Б. Челидзе. - М.: Академия: Высш. шк., 2001. - 206 с. - ISBN 576950689X.

Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология: учеб. для студ. вузов / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. - 9-е изд., доп. и перераб. - Ростов н/Д : Феникс, 2005. - 572 с. - ISBN 5-222-06264-3

Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек: Учеб. пособие. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2002. – 560 с.

Одум Ю. Общая экология: В 2 т. М.: Мир, 1986. Т. 1.325 с.; Т.2.373 с.

Чернова Н.М., Былова А.М. Общая экология. – М.: Дрофа, 2004. – 416 с. - ISBN 5-7107-7427-8

Шилов И.А. Экология: учебник для студ. биол. и мед. фак. и спец. вузов / И. А. Шилов. - 2-е изд., испр. - М.: Высш. шк., 2000. - 512 с. - ISBN 5-06-003730-4

Экология [Электронный ресурс] : учеб. для студ. биол. и мед. спец. вузов / И. А. Шилов. - 7-е изд. - ЭВК. - М.: Юрайт, 2011. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9916-0993-7.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- Электронная библиотека ИГУ: <http://library.isu.ru>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»: <http://window.edu.ru>
- ЭЧЗ «БиблиоТех»: <https://isu.bibliotech.ru>
- ЭБС «Издательство «Лань»: <http://e.lanbook.com>
- ЭБС «Руконт»: <http://rucont.ru>
- ЭБС «Айбукс»: <http://ibooks.ru>
- ООО «РУНЭБ»: <http://elibrary.ru>
- Информационное экологическое агенство / ИНЭКА: <http://www.inesa.ru>
- Сайт Министерства природных ресурсов РФ: <http://www.mnr.gov.ru>
- Закон РФ "Об охране окружающей природной среды": <http://www.consultant.ru/popular/okrsred>

3. ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительные испытания проводятся в письменной и устной форме по билетам. Для подготовки ответа поступающие используют экзаменационные листы, которые сохраняются после приема экзамена в течение года. На подготовку к ответу даётся 90 минут.

Каждый билет содержит 9 вопросов, из которых 1-8-ые вопросы соответствуют программе вступительных испытаний по специальной дисциплине, а 9-ый вопрос – о планируемом диссертационном исследовании поступающего.

Критерии оценки вопросов в билете:

- Вопросы с 1-го по 6-ой предполагают краткий ответ по существу (поступающий должен продемонстрировать знание терминологии, основных концепций и т.п. всех разделов научной специальности).

Критерий	№ вопроса	Баллы
Дан правильный и полный ответ, раскрывающий суть вопроса.	1-6	5
Дан неправильный ответ, или ответ неполный (не раскрывающий суть вопроса), или ответ не дан вовсе.	1-6	0

- Вопросы с 7-го по 8-ый предполагают развернутый ответ.

Критерий	№ вопроса	Баллы
Дан правильный и полный ответ, раскрывающий суть вопроса Продемонстрировано: - знание фактического материала, отсутствуют фактические ошибки; - уверенное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов; показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи; - умение аргументировано излагать собственную точку зрения, изложение сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики. Ответ четко структурирован, части ответа логически взаимосвязаны.	7-8	30
Содержание ответа в целом соответствует теме вопроса. Продемонстрировано: - знание фактического материала, встречаются несущественные фактические ошибки; - владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов; - умение аргументированно излагать собственную точку зрения, изложение отчасти сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики. Ответ в достаточной степени структурирован и выстроен в заданной логике без нарушений общего смысла. Части ответа логически взаимосвязаны.	7-8	20

<p>Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано:</p> <ul style="list-style-type: none"> - удовлетворительное знание фактического материала, есть незначительные фактические ошибки (до 30 % от общего содержания ответа); - достаточное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, есть ошибки в употреблении и трактовке терминов, расшифровке аббревиатур, ошибки в использовании категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи; - нет собственной точки зрения либо она слабо аргументирована. Примеры, приведенные в ответе в качестве практических иллюстраций, в малой степени соответствуют изложенным теоретическим аспектам. <p>Ответ плохо структурирован, нарушена заданная логика. Части ответа разорваны логически, нет связей между ними.</p>	7-8	10
<p>Дан неправильный ответ, или ответ неполный (не раскрывающий суть вопроса), или ответ не дан вовсе. Продемонстрировано:</p> <ul style="list-style-type: none"> - незнание основных научных понятий и теоретических основ дисциплины, допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; - неумение давать аргументированные ответы, приводить примеры из практики. <p>Отсутствие логичности и последовательности в изложении ответа.</p>	7-8	0

- 9-ый вопрос – о планируемом диссертационном исследовании поступающего (в письменном виде в экзаменационные листы вносится только тема, остальные составляющие критериев по данному вопросу оцениваются в ходе устного собеседования поступающего с комиссией).

Критерий	№ вопроса	Баллы
<p>Сформулирована предполагаемая тематика планируемого диссертационного исследования. В рамках выбранной темы продемонстрировано:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание проработки / изученности выбранной темы; - актуальность, предполагаемая новизна и/или практическая значимость исследования; - научная эрудиция при ответах на вопросы. 	9	10
<p>Сформулирована предполагаемая тематика планируемого диссертационного исследования. В рамках выбранной темы продемонстрировано недостаточно полное:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание проработки / изученности выбранной темы; - понимание актуальности, предполагаемой новизны и/или практической значимости исследования. 	9	5
<p>Предполагаемая тематика планируемого диссертационного исследования не сформулирована или при наличии сформулированной темы продемонстрировано:</p> <ul style="list-style-type: none"> - незнание изученности выбранной темы; - неумение сформулировать актуальность, предполагаемую новизну и/или практическую значимость исследования. 	9	0


Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 60 баллов, максимально возможное количество – 100 баллов.

Авторы программы:


(подпись)

доцент кафедры зоологии и экологии ИБН ИГУ
(занимаемая должность)

Е.А. Мишарина
(инициалы, фамилия)


(подпись)

зав. кафедрой зоологии и экологии ИБН ИГУ
(занимаемая должность)

А. Н. Матвеев
(инициалы, фамилия)