



УТВЕРЖДАЮ
Врио ректора ТвГУ
С. Н. Смирнов

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА ПО ЭКОЛОГИИ для поступления в аспирантуру по научной специальности 1.5.15 Экология

1. Общие положения

Данная программа предназначена для подготовки к вступительным испытаниям в аспирантуру по научной специальности 1.5.15 Экология, проводимым университетом самостоятельно.

Вступительные испытания по экологии проходят в форме комплексного экзамена. Программа определяет цели и задачи вступительного испытания, требования к уровню подготовки абитуриентов, проверяемые заданиями комплексного экзамена.

На вступительном экзамене претендент должен продемонстрировать системные базисные знания основных экологических концепций, принципов и законов, определяющих существование и взаимодействие биологических систем разных уровней (организмов, популяций, сообществ, экосистем, биосферы), системное экологическое мышление, знание теоретических основ для практического решения экологических проблем современности, представление о функционировании многоуровневых систем в экологии.

Цель вступительного испытания – определить уровень подготовки и возможность поступающего освоить выбранную программу.

Задачи вступительного испытания:

- проверить уровень знаний претендента;
- определить склонности к научно-исследовательской деятельности.

Поступающий в аспирантуру должен:

знать:

- общие теоретические основы экологии;
- основные концепции, законы и принципы экологии;
- основные уровни организации биологических систем, их характеристики и особенности функционирования;

уметь:

- выявлять факторы и особенности функционирования биологических систем разного уровня организации;
- оценивать роль и значимость современной антропогенной деятельности на динамику биологических систем;

формулировать и решать научные и прикладные задачи, требующие профессиональных знаний;

владеть:

- терминологией и общим понятийным-категориальным аппаратом экологии;

- системными представлениями об организации и функционировании жизни.

2. Содержание программы дисциплин

Введение.

Предмет, задачи и методы современной экологии. Теоретическая экология, ее основные разделы и задачи. Прикладная экология, ее основные разделы и задачи. История развития экологии на этапе зарождения и становления (работы ученых К. Линнея, Ж. Ламарка, Т. Мальтуса, И.И. Лепехина и т.д.). История развития экологии в период с 60-х гг. XX в. по начало XX в. (работы ученых К.Ф. Рулье, Н.А. Северцева, В.В. Докучаева, В.И. Вернадского, А. Тенсли и В.Н. Сукачева). Современный этап развития экологии как комплексной науки, включающей в себя науки об охране природной и окружающей человека среды.

Системный подход в экологии.

Общие понятия. Свойства сложных систем. Некоторые параметры систем: сложность, разнообразие состава и взаимосвязей, относительная организация системы. Системные законы макроэкологии. О всеобщей связи вещей и явлений в природе и в человеческом обществе. О законах сохранения, о цене развития. О главном критерии эволюционного отбора. Закон ограниченности ресурсов. Причинные связи и системное поведение. Системный подход в экологии.

Организм и среда.

Организм как дискретная самовоспроизводящаяся структура, связанная обменом веществ с окружающей средой. Понятие среды обитания и экологического фактора. Два типа экологических факторов: условия и ресурсы. Диапазон значений основных физических и химических показателей (света, температуры, влажности, pH, солевого состава и др.), в пределах которого возможно существование и размножение организмов. Кривая толерантности. Многомерная модель экологической ниши. Взаимодействие факторов. Закон ограничивающего фактора. Индикационное значение организмов. Переживание неблагоприятных условий в покое состоянии.

Обменные процессы, связывающие организмы со средой. Биогенные элементы. Источники энергии для организмов. Автотрофы. Фотосинтез и хемосинтез. Дыхание растений. Заменяемые и незаменимые ресурсы. Лимитирующая концентрация необходимого ресурса. «Закон Ю. Либиха».

Гетеротрофы. Поступление энергии с пищей и ее дальнейшая трансформация. Рацион, ассимиляция, траты на обмен, рост и размножение. Потребление кислорода как показатель скорости обмена. Зависимость общего обмена и его интенсивности от массы тела. Влияние температуры на организмы. Экотермы и эндотермы. Зависимость интенсивности обмена и скорости развития от температуры.

Жизненные циклы. Полициклические (размножающиеся многократно) и моноциклические (размножающиеся однократно) организмы. Компромиссное расходование ресурсов в ходе жизненного цикла. Отрицательные корреляции между отдельными особенностями цикла.

Аутэкология (факториальная экология).

Общие понятия аутэкологии: среда обитания (условия существования); экологические факторы; экологическая ниша. Характеристики сред обитания живых организмов. Абиотические факторы и их классификация. Физические экологические факторы в жизни организмов: температура, свет, вода, совместное действие температуры и влажности. Химические экологические факторы в жизни живых организмов. Биогенные вещества как экологические факторы. Эдафические экологические факторы и их роль в жизни растений и почвенной биоты. Ресурсы живых существ как экологические факторы.

Биотические факторы и их классификации в зависимости от вида воздействующего организма, от принадлежности к определенному царству, по типу взаимодействия, примеры.

Антропогенные факторы и их классификации в зависимости от характера воздействий и последствий воздействия (положительные, отрицательные). Лимитирующие экологические факторы. Понятие толерантность: эврибионты, стенобионты.

Адаптация к экологическим факторам. Основные механизмы адаптации. Основные механизмы адаптации на уровне организма. Экологическая ниша, ее элементы, понятие специализированные и общие экологические ниши. Основные законы аутэкологии, примеры

Демэкология (популяционная экология).

Общие понятия демэкологии. Статические показатели состояния популяции: численность, плотность, пространственное распределение. Динамические показатели состояния популяции: рождаемость (скорость рождаемости), смертность (скорость смертности), скорость роста популяции, продолжительность жизни, выживаемость, интенсивность иммиграции и эмиграции. Таблицы выживания (дожития): динамические таблицы выживания, статические таблицы выживания. Разные типы кривых выживания. Структура популяций: половая, возрастная, пространственная, генетическая, этологическая (поведенческая). Экологическая стратегия выживания популяций: R- и K-стратегии. Виоленты, пациенты и эксплеренты. Основные законы демэкологии, примеры.

Синэкология (экология сообществ).

Общие понятия синэкологии. Понятие биоценоз и сообщества. Биотические сообщества (биоценоз). Видовая структура биоценоза. Пространственная структура биоценоза. Взаимоотношения организмов в биоценозе. Закономерности саморегуляции биоценозов. Биоразнообразие. Основные законы синэкологии.

Экологические системы.

Понятие экосистемы. Образование и развитие экосистем. Гомеостаз экосистемы. Структуры экосистем: видовая, пространственная, трофическая. Биологическая продуктивность экосистем: уровни производства органического вещества, экологические пирамиды (пирамида чисел, биомасс, продукции). Правила пирамиды биомасс, правило пирамиды продукции. Динамика экосистемы: цикличность, экологическая сукцессия (первичная, вторичная, примеры), сукцессионные процессы и климакс. Системный подход и моделирование в экологии. Энергия в экосистемах.

Круговорот биогенных элементов и поток энергии в экосистемах. Трудности определения границ экосистемы: несовпадение пространственно-временных масштабов круговоротов разных элементов.

Динамика экосистем. Суточные и сезонные аспекты экосистем. Сезонные аспекты биоценозов. Экологические сукцессии. Общие понятия о сукцессиях. Первичные и вторичные сукцессии. Климаксные сообщества. Изменения видового, разнообразия в ходе сукцессии. Связь между продуктивностью и разнообразием. Снижение разнообразия луговой растительности при удобрении. Вековые смены экосистем.

Биосфера как глобальная экосистема Земли.

Биосфера как охваченная жизнью область планеты Земля. Состав и границы биосферы. Круговорот веществ в природе. Биогеохимические циклы наиболее жизненно важных биогенных элементов: углерода, азота и кислорода, фосфора и серы. Основные типы природных экосистем: наземные, пресноводные, морские. Эволюция биосферы. Основы учения В. И. Вернадского о биосфере.

Функциональная целостность биосферы. Почва как компонент биосферы. Происхождение и классификация почв. Разнообразие состава и свойств почв как результат функционирования экосистем и условие их устойчивости. Энергетический баланс биосферы. 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. Атмосфера Земли в сравнении с атмосферами других планет. Основные этапы эволюции биосферы. Учение В.И. Вернадского о ноосфере

Человек в биосфере.

Человек как часть биосферы. Антропогенные экосистемы: агроэкосистемы (сельскохозяйственные экосистемы, агроценозы) и урбосистемы (урбанистические системы).

Природные ресурсы, как фактор выживания человека. Природные ресурсы, размещение, классификация. Земельные и почвенные ресурсы: охрана, рациональное использование. Водные ресурсы: структура. Охрана,

рациональное использование. Минеральные ресурсы: классификация, охрана, рациональное использование. Биологические ресурсы: охрана, рациональное использование. Пищевые ресурсы.

Воздействие человека на биосферу. Загрязнение среды: атмосферы, природных вод и Мирового океана, почвы. Влияние человека на растительный и животный мир. Твердые отходы. Глобальные экологические проблемы: причины и пути решения. Парниковый эффект: механизм возникновения и возможные последствия. Производство и применение азотных удобрений. Накопление нитратов в грунтовых водах. Выбросы промышленными предприятиями оксидов азота в атмосферу и их дальнейшая трансформация. Загрязнение атмосферы диоксидом серы, выбрасываемыми промышленными предприятиями. Кислотные дожди: механизм возникновения и возможные последствия. Разрушение озонового слоя: озонразрушающие вещества, последствия их действия. Проблема загрязнения водоемов и дефицита пресной воды. Проблема обеспеченности населения продовольствием.

Сообщества и экосистемы.

Биотические факторы и связи в сообществах. Трофодинамические связи: категории организмов, трофические цепи, сети, уровни, экологические пирамиды. Закон Линдемана. Основные формы взаимоотношений организмов (нейтрализм, конкуренция, аменсализм, паразитизм, хищничество, комменсализм, протокооперация, мутуализм). Экологическая ниша (фундаментальная, реализованная). Перекрывание ниш. Развитие сообществ. Понятие о сукцессии. Классификации сукцессий (первичные и вторичные, ксерическая и гидрические, постепенные и спонтанные, конструктивные и деструктивные). Этапы сукцессионного процесса. Понятие климакса.

Социальная экология.

Биосфера как область взаимодействия общества и природы, экология и современные экологические проблемы, понятия и элементы окружающей среды, динамика общественного здоровья на фоне политических, социальных и экономических событий. Урбанизация и здоровье населения.

Устойчивое развитие.

Введение в историю и проблематику устойчивого развития; научные основы устойчивого развития; общие социально-экономические, социально-экологические, эколого-экономические, экологические проблемы устойчивого развития; экологический, экономический, социальный, политический императивы устойчивого развития, индикация устойчивого развития; проблемы устойчивого развития России и зарубежных стран.

Природопользование и рациональное использование природных ресурсов.

Понятие природопользования. Рациональное и нерациональное природопользование. Природно-ресурсный цикл, созданный человеком. Природопользование и экология.

Охрана окружающей среды.

Основные принципы охраны окружающей среды и рационального природопользования. Правовые и экономические механизмы охраны природы.

Экологизация общественного сознания. Переход от антропоцентризма к экоцентризму. Формирование нового экологического сознания. Экологическое образование, воспитание и культура

Международное сотрудничество в сфере экологии: принципы сотрудничества, международные организации, неправительственные организации. Общественные организации в области охраны окружающей среды. Участие России в международном экологическом сотрудничестве.

Мониторинг окружающей среды.

Основные задачи, классификация систем и подсистем экологического мониторинга. Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха, поверхностных вод. Почвенно-химический мониторинг как подсистема экологического мониторинга. Понятие о геоэкологическом мониторинге. Основные задачи, классификация. Роль и место геоэкологического мониторинга в исследовании взаимодействия природной среды и ее элементов с техносферой. Понятие об аэрокосмическом мониторинге. Объект, предмет и средства аэрокосмического мониторинга. Мониторинг радионуклидов в природной среде. Природные радионуклиды. Естественный радиационный фон. Искусственно-измененный радиационный фон. Источники радиоактивного загрязнения окружающей среды.

Система органов экологического управления в РФ.

Структура органов управления охраной окружающей природной среды. Разграничение полномочий Федерации и субъектов Федерации. Разграничение полномочий представительных и исполнительных органов. Компетенция специально уполномоченных органов управления охраной окружающей природной среды.

Методы управления качеством окружающей среды.

Административные методы управления природоохранной деятельностью. Экономические методы управления природоохранной деятельностью. Рыночные методы управления природоохранной деятельностью. Информационные методы управления. Зарубежный опыт управления природоохранной деятельностью. Научно-технические достижения в области оздоровления окружающей среды и снижения техногенных нагрузок на экосистемы. Роль энерго- и ресурсосберегающих технологий.

Особо охраняемые природные территории.

Категории охраняемых природных территорий, принятые в РФ.
Принципы организации системы охраняемых природных территорий.
Регуляция антропогенных нагрузок в природных и национальных парках.

3. Перечень вопросов к вступительному экзамену

1. Предмет экологии, краткая история ее формирования. Системный подход в экологии.
2. Разделы и тематика экологии.
3. Структура современной экологии, связь с другими науками.
4. Проблемы, изучаемые современной экологией.
5. Методы экологических исследований (лабораторный эксперимент, эксперимент в природе, математическое моделирование, полевые исследования, мониторинг).
6. Глобальные экологические проблемы, причины их возникновения.
7. Понятие системы. Общие свойства систем.
8. Основные законы макроэкологии.
9. Системный подход в экологии.
10. Биосфера – уникальная оболочка земного шара, структура и функции.
11. Средообразующая функция биосферы.
12. Характеристика сред жизни биосферы.
13. Биологические круговороты в биосфере, их функции, нарушение глобальных круговоротов под влиянием антропогенной деятельности.
14. Место человека в биосфере, ноосфера как этап развития биосферы.
15. Экологические факторы, их классификация. Основные закономерности их действия на живые организмы.
16. Совместное действие экологических факторов. Закон ограничивающего фактора, экологическая пластичность видов.
17. Основные среды жизни и распределение организмов по средам жизни.
18. Эдафические экологические факторы и адаптация к ним организмов.
19. Организм как среда жизни. Трофические связи.
20. Принципы экологической классификации организмов. Жизненные формы организмов, растений, животных.
21. Понятие о популяции. Статистические и динамические характеристики популяции, популяционные волны. Типы динамики популяций. Факторы динамики популяции.
22. Основные типы кривых выживания в популяции. Экспоненциальные и логистические кривые роста популяции.
23. Структура популяций. Возрастная структура популяций и их связь с динамикой численности. Рост народонаселения во всем мире и в отдельных регионах. Различия в возрастной структуре и скорости роста популяции развитых и развивающихся стран. Половая структура популяций.
24. Концепция саморегуляции численности популяции. Поведенческие,

- физиологические и генетические механизмы регуляции.
25. Минимальный размер популяции, необходимый для ее благополучного существования. Проблемы охраны редких и исчезающих видов. Красные книги.
 26. Определение сообщества. Структура сообщества.
 27. Динамика сообществ во времени. Первичные и вторичные сукцессии. Климатические сообщества.
 28. Устойчивость сообществ. Локальная и общая устойчивость. Связь между сложностью сообщества и его устойчивостью. Нарушение структуры сообществ под влиянием антропогенных воздействий.
 29. Экосистема как функциональная и структурная единица биосферы. Экосистемы и сообщества. Биогенный элемент. Биом.
 30. Основные функциональные группы организмов в экосистеме.
 31. Биомасса и продукция. Первичная продукция чистая, валовая. Утилизация первичной продукции в трофических цепях. Пастбищная и детритная пищевые сети. Пирамида продукции и пирамида биомасс.
 32. Гомеостаз экосистемы. Круговорот биогенных элементов. Развитие и эволюция экосистем.
 33. Энергетика экосистем.
 34. Водные экосистемы: океанические, континентальные, речные.
 35. Наземные экосистемы. Особенности их организации, отличие от экосистем водных. Определяющая роль высших растений.
 36. Основные типы растительности земного шара, их распределение в зависимости от климатических условий. Первичная продукция в наземных экосистемах разного ранга.
 37. Основные типы биомов в биосфере и их характеристика.
 38. Круговорот веществ в биосфере. Циклы азота, углерода, воды.
 39. Проблема обеспечения населения продовольствием. Ограниченность земельных угодий и опасность их деградации (ветровая и водная эрозия, заболачивание, засоление). Опустынивание сельскохозяйственных земель.
 40. Производство энергии как результат деятельности человека и как условие ограничивающее его развитие.
 41. Антропогенные экосистемы, их типы и особенности их функционирования.
 42. Агроценозы. Типы агроценозов, особенности их функционирования.
 43. Экология человека. Предмет экологии человека. Человек, как биосоциальное существо. Особенности взаимодействия человека с окружающей средой.
 44. Адаптация человека в различных экологических нишах Земли.
 45. Общие аспекты адаптации человека к условиям окружающей среды. Адаптивные типы человека.
 46. Изменение состояния окружающей среды и здоровье человека.
 47. Экологически зависимые и экообусловленные заболевания населения.
 48. Экология почв, как раздел экологии. Функции почвенного покрова в биосфере и в экосистеме. Структура почвенного покрова. Биотический

- компонент почвы и его роль в процессах почвообразования.
49. Проблемы урбанизации. Экологические проблемы городской среды.
50. Понятие природопользования. Рациональное и нерациональное природопользование. Природно-ресурсный цикл, созданный человеком.

Список рекомендуемой литературы

Основная литература:

1. Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология и охрана окружающей среды: учебник. Москва : КноРус, 2017. 329 с.
2. Коробкин В.И., Передельский Л.В.. Экология и охраны окружающей среды: учебник. 2-е изд., стер. М.: КНОРУС, 2014 336 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.
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.
5. Дроздов В.В. Общая экология. Учебное пособие. СПб.: РГГМУ, 2011. 412 с.
6. Мейсурова А. Ф. Глобальные экологические проблемы: учеб. пособие. Тверь: Твер. гос. ун-т, 2012. Электронное издание зарегистрировано в ФГУП НТЦ «Информрегистр». Номер гос. регистрации 0321203681. Рег. свидетельство № 28449 от 12.11.2012 г.
7. Мейсурова А.Ф. Основы природопользования: учебное пособие. Тверь, 2013. Электронное издание зарегистрировано в ФГУП НТЦ «Информрегистр». Номер гос. регистрации 0321304555. Рег. свидетельство № 33853 от 22.11.2013 г.
8. Передельский Л.В., Коробкин В.И., Приходченко О.Е. Экология: электронный учебник. М.: КНОРУС, 2009.

Дополнительная литература:

1. Горелов А.А. Социальная экология: учеб. пособие / А.А. Горелов; Рос. акад. образования, Моск. псих.-соц. ин-т. – 2-е изд. – М. : МПСИ : Флинта, 2008. - 601 с.
2. Бродский А.К. Общая экология: учеб. для студентов вузов / А.К. Бродский. - 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2008. – 253 с.
3. Биологический контроль окружающей среды. Биоиндикация и биотестирование: учеб. пособие для студентов вузов / под ред.: О.П. Мелеховой, Е.И. Сарапульцевой. – 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2010. – 287 с.
4. Лесникова В.А. Нормирование и управление качеством окружающей среды: учебное пособие / В.А. Лесникова. – М.: Директ-Медиа, 2015. - 173 с.
5. Экологическая медицина: учеб. пособие для студентов учреждений высш. образования / под ред. В. Н. Бортновского. – Минск: Новое знание; М.:

ИНФРА-М, 2015. – 180 с.

6. Иванов Е.С. Экологическое ресурсоведение: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 022000 «Экология и природопользование» / Е.С. Иванов, Б.И. Кочуров, В.В. Чёрная; под ред. Ю. А. Мажайского. – М.: URSS; М.: ЛЕНАНД, 2015. - 498 с.

7. Нисковская Е.В. Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов в строительстве: учеб.-метод. комплекс / Е. В. Нисковская; [под общ. ред. А. Н. Гулькова]; Дальневост. фед. ун-т. – М. : Проспект, 2015. – 305 с.

8. Основы общей экологии и международной экологической политики: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. (специальности) "Международ. отношения" и "Зарубеж. регионоведение" / Р.А. Алиев [и др.]; Моск. гос. ин-т междунар. отношений (Ун-т) МИД России. – М.: Аспект Пресс, 2014. – 380, [1] с. Экология: учеб. пособие для студентов вузов / А.И. Ажгиревич и др. – Изд. 3-е, испр. и доп. – М.; Ростов н/Д: МарТ, 2006. - 268 с.

Руководитель программы по научной специальности 1.5.15 Экология:

Декан, зав. кафедрой ботаники, д.б.н., Мейсурова А. Ф.