

ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

Приложение к рабочей программе по дисциплине Экология, направленной на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов

1. Общие положения

Организация и проведение кандидатских экзаменов в БУ ВО «Сургутский государственный университет» по направлению подготовки 06.06.01 «Биология», направленность программы 03.02.08 «Экология» регламентируется стандартом организации СТО-2.12.11-15 «Порядок проведения кандидатских экзаменов».

Кандидатские экзамены являются формой промежуточной аттестации аспирантов и лиц, прикрепленных для сдачи кандидатских экзаменов (экстернов) без освоения образовательных программ высшего образования подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее – ОП ВО).

Результаты экзамена оцениваются как «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Цель кандидатского экзамена

Цель экзамена по специальной дисциплине – выявление уровня теоретической и профессиональной подготовки аспиранта, знание общих концепций и методологических вопросов данной науки, истории ее формирования и развития, фактического материала, основных теоретических и практических проблем данной отрасли науки

3. Содержание программы

Раздел 1. Сущность экологии как науки

Предмет, содержание и задачи экологии. Первое научное определение экологии (Э. Геккель, 1866). История становления экологии как современной мировоззренческой науки. Взаимоотношения экологии с другими науками. Дисциплины, пограничные с экологией.

Историческое развитие понятий о сущности жизни. Происхождение жизни и особенности живой материи. Определения жизни. Отличие живого от неживого. Развитие взглядов о происхождении жизни на Земле. Идеалистический и материалистический подход.

Живое как открытая система. Основные особенности живых систем: саморегуляция, самовоспроизведение, устойчивость (гомеостазис). Уровни организации живой материи: молекулярно-генетический, организменный, популяционно-видовой, биосферный; элементарные единицы, процессы и механизмы регуляции каждого уровня. Непрерывность существования жизни.

Раздел 2. Биосфера и место в ней человека

Под биосферой понимается все пространство (оболочки Земли), где существует или когда-либо существовала жизнь. В.И. Вернадский не только сконкретизировал и очертил границы жизни в биосфере, он раскрыл роль живых организмов в процессах планетарного масштаба. Показал, что в природе нет более жизненной силы, чем живые организмы и продукты их жизнедеятельности. Учение В.И. Вернадского о биосфере произвело поворот во взглядах на глобальные природные явления, их эволюцию. Положение о современной биосфере и палеобиосферах, или былых биосферах. Живое вещество, его свойства и функции в биосфере. Принцип Ле-Шателье – Брауна.

Бессмертность биосферы с энергетической точки зрения. Эволюция биосферы. Учение о ноосфере. Природные ресурсы биосферы. Классификация ресурсов по признакам истощаемости и видам хозяйственного использования. Человек в биосфере. Человек как биологический вид, среда обитания человека. Популяционные характеристики. Демографический взрыв и особенности роста народонаселения развитых и развивающихся стран. Экономическое неравенство в мире – как причина многих экологических катастроф. Техногенная цивилизация и биосфера. Особенности действия антропогенных факторов на биоту и окружающую среду. Особенности современного экологического кризиса и глобальные проблемы человечества.

Раздел 3. Общая экология

3.1. Организм и среда

Экология как часть биологии. Связи организмов в экосистемах. Функциональные группы организмов в биосфере (продуценты, консументы, редуценты). Источники энергии растительных и животных организмов.

Типы размножения организмов. Онтогенез, метаморфоз, жизненные циклы в онтогенезе.

Адаптация. Виды адаптаций: анатомо-морфологические, физиологические, биохимические, поведенческие; типы адаптаций: фенотипическая и генотипическая адаптации. Норма реакции. Преадаптация.

3.2. Экологические факторы

Экологические факторы, классификация. Ограничивающий фактор, экологический оптимум, экстремум. Сигнальная роль факторов.

Понятие среды обитания. Основные среды обитания: водная, наземно-воздушная, почвенная, живой организм иного вида. Биологические особенности паразитов как адаптация. Сходство адаптивных особенностей организмов разных систематических групп как результат приспособления к сходным условиям существования. Экологические группы, экологические типы, жизненные формы и их классификация. Влияние организма на среду обитания. Связи организмов в экосистемах.

Экологические факторы и их действие. Абиотические факторы: основные, ведущие и второстепенные. Совокупное действие экологических факторов. Биотические факторы. Формы биотических взаимоотношений.

Ресурсы среды. Законы, определяющие взаимодействие факторов среды на организмы. Общие закономерности воздействия экологических факторов: влияние факторов на биологические системы разного уровня, важность установления предельно допустимых концентраций и относительность их значений, многолетние наблюдения за состоянием экосистем и математические модели.

3.3. Среды жизни

Водная, наземно-воздушная, почвенная среда обитания.

Водная среда. Типы водных экосистем. Физико-химические свойства воды. Значение солености для водных обитателей. Концентрационная способность водных организмов - на чем она основана. Растворенные в воде газы. Температурная стратификация и термоклин.

Наземно-воздушная среда. Приспособления организмов к воздушной, наземной, или наземно-воздушной среде. Природные факторы, постоянно действующие в этой среде.

Почва как среда обитания. Определение почвы, состав и виды почв, почвообразование. Почвенные генетические горизонты и минерализация органического вещества в них. Роль организмов, населяющих почву, в круговороте веществ в природе. Что составляет основу плодородия почвы. Значение кислотности почвы.

3.4. Экосистемный уровень жизни

Экосистемы - основные звенья биосферы. Организация (структура) экосистем: блоковая модель экосистемы. Основные экосистемы Земли. Трофическая структура экосистемы и круговорот вещества в ней. Взаимоотношения организмов (внутривидовые и межвидовые), включая взаимоотношения организмов, занимающих разные ниши, но связанных сложными взаимоотношениями. Экологическая ниша. Правило конкурентного исключения Г.Ф. Гаузе. Жизненные формы организмов. Продуктивность и биомасса экосистем: общие определения, экологические параметры продуктивности, пирамиды чисел. Динамика и развитие экосистем. Сукцессии. Стабильность и устойчивость экосистем. Естественные и искусственные экосистемы, механизмы их устойчивости. Энергетика экосистем.

3.5. Преобразование энергии в системах

Энергия – источник жизни, основа и средство управления всеми природными и общественными системами. Законы термодинамики в экологии. Действие законов термодинамики при фотосинтезе и функционировании естественных и искусственных экосистем. Преобразование энергии в живой материи. Законы, отражающие потоки энергии в экосистемах. Принцип Ле-Шателье-Брауна и пределы допустимых энергозатрат при эксплуатации природных и искусственных экосистем.

Раздел 4. Прикладная экология

5.1. Глобальные проблемы экологии

Загрязнение биосферы. Нарушение среды обитания. Загрязнение окружающей среды: определение, классификация и масштабы воздействия. Источники загрязнения биосферы.

Антропогенный круговорот веществ (ресурсный цикл). Воздействие загрязнения на геосферы: атмосферу, литосферу и гидросферу. Воздействие на биотические сообщества: растительный и животный мир.

Снижение биоразнообразия. Особые виды воздействия на биосферу: шумовое воздействие, загрязнение отходами производства, биологическое загрязнение.

Экстремальные воздействия на биосферу, связанные с деятельностью человека и стихийными бедствиями. Процесс урбанизации. Экология города. Энергопотребление в биосфере. Рост энергопотребления и уровень жизни населения планеты.

5.2 Принципы охраны окружающей среды

Современные проблемы охраны окружающей среды и рациональное природопользование.

Защита окружающей среды от антропогенных воздействий. Экологический кризис и экологическая катастрофа. Зоны экологического неблагополучия и экологического бедствия. Оценка качества окружающей среды. Нормирование экологических нагрузок. Пути решения проблемы обращения с отходами производства и потребления. Плата за размещение отходов.

Правовое регулирование экологического использования. Экологическое законодательство России. Международное экологическое право. Объекты и субъекты экологического права. Право собственности на природные ресурсы и право природопользования. Понятие экологически значимой информации.

Юридическая ответственность за экологические правонарушения. Особенности правового режима экологически неблагополучных территорий. Особо охраняемые территории и природные объекты. Экономические аспекты природопользования. Инструменты экологического управления. Регламентация воздействия на биосферу. Основные нормативы допустимых уровней воздействий, производственно-хозяйственные нормативы (выбросы, сбросы и другие антропогенные нагрузки). Пути и методы сохранения целостности биосферы. Оценка воздействия на окружающую среду.

5.3. Экологическая перспектива развития человечества

Причина кризиса - противоречия во взаимоотношениях общества и природы. Эволюция биосферы в условиях антропогенного пресса. Понятие "устойчивого развития", данное МКОРС (1987). Теоретические основания устойчивого развития систем. Пути поддержания экологической безопасности человечества. Изменение мировоззренческой стратегии человечества. Ноосферное мировоззрение - альтернатива потребительскому антропоцентризму.

5.4. Биомониторинг и биоиндикация

Дайте определение наблюдениям природных сред, называемых "мониторингом". Назовите цель, состав, роль этих наблюдений в системе оценки окружающей среды.

Перечислите приоритетные направления мониторинга окружающей среды. На чем основывается определение приоритетности?

Система мониторинга в России. Приведите схему Единой государственной системы экологического мониторинга в России.

Виды мониторинга. Организации и ведомства, осуществляющие контроль за наблюдениями. Приведите схему контроля и управления качеством воздушного бассейна на локальном уровне.

Из каких типов состоит система глобального атмосферного фоновое мониторинга? Методы и организация комплексных экологических исследований. На чем основан экосистемный подход в мониторинговых наблюдениях?

Расскажите об успехах 20 века в изучении природных (естественных) и природно-технических (антропогенных) систем. С чем мы пришли в 21 век?

Аэрокосмический мониторинг. Технологическая схема аэрокосмического мониторинга.

На чем основана компьютерная технология обработки и анализа материалов дистанционных съемок? Основные показатели и критерии оценки состояния окружающей среды. Растительные, зоологические и почвенные индикаторы зон экологической нормы, риска, кризиса и бедствия.

4. Перечень примерных вопросов

1. Основные этапы развития экологии. Предмет экологии, ее место в системе современных наук. Дискуссия о сущности современной экологии.

2. Плотность популяции и эколого-физиологические параметры, стрессовые реакции. Роль размеров популяции, критические величины плотности.

3. Биоценотический уровень организации жизни и эволюционный процесс. Взаимосвязь эволюции организмов и преобразования сообществ и экосистем. Эволюционная экология.

4. Объекты экологических исследований в системе уровней организации жизни. Специфика методов экологических исследований. Подразделения современной экологии.

5. Системы механизмов популяционного гомеостаза.

6. Теория систем и ее применение в решении экологических задач. Компьютерные методы обработки экологической информации. Статистические методы многомерного анализа и описания экологических систем.

7. Экологические направления и школы. Актуальность экологических исследований: экологизация естествознания и практической деятельности человека. Экологическая литература. Важнейшие сводки, периодические издания.

8. Динамика численности и ее регуляция. Стохастизм и регуляционизм. Факторы, зависящие и независящие от плотности. Регулирующие и модифицирующие факторы. Множественность и соотношение факторов колебания численности и механизмов ее регуляции.

9. Динамические модели экологических процессов, имитационное моделирование в экологии. Принципы экологического прогноза.

10. Общие принципы действия факторов на организмы. Формы воздействия факторов на организмы. Взаимодействие факторов. Компенсация факторов.

11. Положение вида в биоценозе и механизмы регуляции популяционной динамики. Типы популяционной динамики. Популяционные циклы. Вопрос о роли космических факторов в динамике популяций.

12. Развитие представлений о биосфере. Структура биосферы. Энергетический баланс биосферы.

13. Лимитирующие факторы. Оптимум и пессимум. Критические точки. Толерантность. Экологическая валентность видов. Эврибионтность и стенобионтность. Акклимация и акклиматизация

14. Расселение организмов и межпопуляционные связи. Изоляция. Островные эффекты. Колонизация и вымирания.

15. Круговорот веществ как основной механизм гомеостаза биосферы. Биогеохимические функции разных групп организмов и типов экосистем.

16. Отношение организмов к экстремальным условиям. Криофилия, термофилия и др. Активные и латентные состояния организмов. Состояния и устойчивость организмов к неблагоприятным факторам. Почвы как биогеохимическое звено функционирования природных экосистем.

17. Экологические механизмы поддержания генетического разнообразия популяций. Генетический полиморфизм и его адаптивное значение. Роль популяционной динамики в микроэволюционных процессах.

18. Проблемы динамики биосферы и ее компонентов. Антропогенные воздействия на компоненты биосферы. Антропогенные изменения энергетического баланса биосферы.

19. Ритмика и цикличность биологических процессов. Формы ритмов. Эндогенные и экзогенные составляющие ритмов. Проблемы механизмов биологических часов. Фотопериодизм.

20. Развитие представлений об основных понятиях и объектах синэкологии. Сообщество биоценоз, экосистема, биогеоценоз, биом и др. Основные разделы и направления синэкологии, связь со смежными направлениями. Структурный, функциональный, динамический аспекты.

21. Концепция ноосферы. Формирование глобальной экологии.

22. Энергетический бюджет организма. Основные параметры трофодинамики. Эффективность превращения энергии на организменном уровне. Условия среды и рост организмов. Кривые роста. Температурные условия.

23. Видовая структура сообществ. Видовое богатство. Доминанты и эдификаторы. Соотношение видов по обилию – разнообразие.

24. Концепция взаимодействия общества и природы, экологическое законодательство.

25. Экологическая индивидуальность видов. Распределение видов по градиентам условий. Стация и закономерности стациального распределения. Стациальное распределение и климатические градиенты.

26. Математические способы выражения разных форм видового разнообразия. Связь между показателями видовой структуры и обилия. Разнообразие, сложность и стабильность.

27. Право природопользования и правовой механизм охраны окружающей среды, юридическая ответственность за экологические правонарушения.

28. Экологическая ниша. Разные трактовки. Фундаментальная ниша. Потенциальная и реализованная ниша. Проблема перекрывания ниш

29. Соотношение и роль видов с разным типом адаптивных стратегий в сообществах. Соотношение приспособительных типов, жизненных форм, экоморф и т.д. в сообществах разных типов.

30. Экологические принципы в различных сферах практической деятельности человека, в промышленности, сельском хозяйстве, строительстве и т.д. Основные направления прикладной экологии. Экология – научная база разработки проблем рационального природопользования и охраны природы.

31. Адаптивные формы организмов. Морфо-экологические типы, жизненные формы. Классификация приспособительных форм. Экологическая классификация и систематика.

32. Состав сообществ и разнообразие экологических ниш.

33. Экологическая индикация состояния окружающей среды. Биотестирование.

34. Основные типы взаимоотношений между организмами. Классификация типов и форм биотических взаимоотношений: распространение и значение форм биотических отношений в разных средах, зонально-климатических условиях, сообществах разных типов.

35. Пространственная структура биоценозов, биогеоценозов. Вертикальная и горизонтальная структуры. Ярусность. Парцеллярность. Мозаичность и комплексность. Градиенты среды и пространственное распределение биоценозов и их элементов.

36. Экологическая экспертиза. Экологический мониторинг.

37. Интерпретация отношений типа хищник – жертва, паразит – хозяин. Правило конкурентного исключения. Экспериментальный анализ и математическое моделирование форм биотических отношений.

38. Функциональный состав и трофическая структура экосистем.

39. Проблемы управления биопродукционным процессом. Эффективность использования продукции разных трофических уровней.

40. Роль различных форм биотических отношений в эволюционных процессах. Симбиогенез. Коэволюция

41. Принципы термодинамики в изучении экосистем. Экологическая энергетика. Принципы и методы изучения потока энергии через экосистемы. Универсальная модель потока энергии.

42. Главные черты агроценозов, необходимые условия и экологические принципы их рациональной эксплуатации. Экологические основы перехода от промысла к хозяйству.

43. Популяционная экология как раздел общей экологии. Понятие популяция в экологии. Разные трактовки. Понятие популяции в генетике, проблема элементарной популяционной единицы.

44. Закономерности трансформации энергии в системе трофических уровней. Соотношение величины энергетического потока в разных точках пищевой цепи (экологическая эффективность).

45. Урбоэкология. Рекреационное природопользование.

46. Популяционная структура вида. Ценопопуляции. Иерархия популяционных категорий.

47. Соотношение цепей выедания и цепей разложения в экосистемах разных типов. Роль консументов в потоке энергии. Структура биоценоза и закономерности миграции вещества и энергии в экосистеме.

48. Экологические последствия нерационального применения удобрений и пестицидов. Формирование резистентных форм вредителей, накопление в высших звеньях пищевой цепи и т.д.

49. Демография. Структура популяций и основные демографические параметры. Численность и плотность видового населения. Количественный учет. Распределение особей, методы оценки и анализа.

50. Степень автономности функционирования экосистем. Экосистемы проточного типа. Специфика наземных, пресноводных и морских экосистем.

51. Экологические требования, предъявляемые к пестицидам. Экологические основы биометода и интегрированных систем защиты растений.

52. Возрастной состав. Особенности возрастной структуры ценопопуляций растений.

53. Продукционный процесс. Основные характеристики и их соотношение в экосистемах разных типов. Поддерживающая емкость среды.

54. Экологические аспекты борьбы с загрязнением биосферы отходами различных форм деятельности человека.

55. Соотношение полов. Генетическая структура популяций. Полиморфизм.

56. Продукционный процесс и величины биологической продукции в разных биомах. Связь продуктивности с климатическими и географическими факторами.

57. Проблема радиоактивного загрязнения.

58. Пространственная структура популяций и территориальные отношения. Механизмы формирования пространственной структуры популяций. Территориализм. Этологические механизмы.

59. Деструкционные процессы в экосистемах. Многообразие и сложность состава комплекса редуцентов в экосистемах разного типа.

60. Экологические принципы очистки, обеззараживания отходов, создания безотходных производств.

61. Формы групповых объединений. Эффект группы. Коммуникационные механизмы. Роль системы доминирования – подчинения.

62. Баланс процессов продуцирования и разложения в различных биомах. Деструкционные процессы и круговорот веществ.

63. Экологические последствия интродукции, преднамеренной и случайной. Карантинная служба.

64. Особенности пространственной структуры популяций и механизмов ее формирования в разных группах организмов.

65. Стабильность и устойчивость экосистем. Методы количественной оценки. Связь стабильности и устойчивости с видовой и трофической структурой.

66. Экологические основы охраны редких и исчезающих видов. Охрана генетического разнообразия. Экологические принципы охраны природы. Формы и структура охраняемых территорий. Роль охраняемых территорий. Концепции устойчивого развития.

67. Динамические параметры популяций. Репродуктивный потенциал. Плодовитость и семенная продуктивность. Рождаемость и смертность. Скорость роста популяций. Рост популяций в ограниченной среде. Темпы роста популяций и условия среды.

68. Динамика сообществ и экосистем. Сукцессионный процесс. Разнообразие форм сукцессий.

69. Экологическое образование и воспитание. Международное сотрудничество в разработке экологических проблем.

70. Гомеостаз популяций. Роль различных форм внутривидовых отношений в гомеостазе популяций.

71. Первичные и вторичные сукцессии. Этапность сукцессий. Темпы сукцессий. Структурные особенности сообществ на разных этапах сукцессий, соотношения разнообразия, биомассы и продукции.

72. Экологическая характеристика ХМАО. Качество природной среды и состояние природных ресурсов: атмосферный воздух, поверхностные воды, земельные ресурсы, растительность, животный мир, радиационная обстановка. Климатические особенности территории.

73. Роль различных форм внутривидовой конкуренции. Химическое ингибирование роста популяций. Роль территориализма. Этологические механизмы. Миграции.

74. Концепция климакса. Антропогенные факторы динамики природных экосистем.

75. Воздействие хозяйственной деятельности на окружающую природную среду. Государственное регулирование природопользования и охраны окружающей среды в ХМАО.