

Записи выполняются и используются в СО 1.004
Предоставляется в СО 1.023


СО 6.018 / 108 041 / 11

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова**

Послевузовское профессиональное образование

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела аспирантуры и докто-
рантуры


/Ткаченко О.В./
«23» декабря 2011 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной и инновацион-
ной работе


/Воротников И.Л./
«23» декабря 2011 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Экология

Обязательная дисциплина по специальности
03.02.08 – Экология

Саратов – 2011 г.

1. Цели подготовки

Цель дисциплины «экология» – сформировать представление об экологии, как общебиологической науке, изучающей динамику популяций различных организмов в условиях биогеоценозов; о рациональном природопользовании, эко-эффективности и охране окружающей среды. Изучение курса позволит будущим специалистам оценивать свою профессиональную деятельность с экологических позиций.

Целями подготовки аспиранта, в соответствии с существующим законодательством, являются:

- формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности;
- углубленное изучение теоретических и методологических основ экологии.

2. Требования к уровню подготовки аспиранта

Аспирант должен быть широко эрудирован, иметь фундаментальную научную подготовку, владеть современными информационными технологиями, включая методы получения, обработки и хранения научной информации, уметь самостоятельно формировать научную тематику, организовывать и вести научно-исследовательскую деятельность по избранной научной специальности.

В результате освоения дисциплины аспирант должен овладеть основными понятиями, методами в области экологии и использовать результаты в профессиональной деятельности.

3. Структура и содержание программы подготовки аспиранта

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из них аудиторная работа – 54 час: лекции – 30 час, семинары – 24 час, самостоятельная работа – 54 час.

Таблица 1

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Темы занятий, содержание (лекции, семинары и самостоятельная работа)	Вид занятий	Количество часов
1	2	3	4
1	Экология как наука. Предмет, содержание, задачи экологии. Аут-, дем- и синэкология. Основные экологические понятия: биосфера, экосистема, биом, биотоп, популяция, вид. Иерархия биосистем: организм, популяция, биоценоз, биосфера.	Лекция	2

2	Основные законы экологии. Закон физико-химического единства, закон константности живого вещества, закон экологической корреляции, правило взаимоприспособленности, правило внутренней непротиворечивости, закон неограниченности прогресса, закон направленности эволюции, закон неравномерности развития, закон необратимости эволюции, законы Б. Коммонера.	Лекция	2
3	Факториальная экология. Понятие экологического фактора. Закономерности воздействия факторов на организм: оптимум, пессимумы. Законы Либиха и Шелфорда. Лимитирующие факторы. Пределы толерантности и оценка устойчивости организмов к внешним воздействиям.	Лекция	2
4	Абиотические факторы среды. Абиотические факторы: периодические, непериодические; витальные и сигнальные факторы. Влияние абиотических факторов на живые организмы.	Лекция	2
5	Популяционная экология. Статистические характеристики популяции: биомасса, численность, плотность, половой и возрастной состав. Механизмы, лежащие в основе регуляции численности видов и обеспечивающие устойчивость популяции в изменяющихся биотических и абиотических условиях. Пространственная структура популяции. Агрегация и принцип Олли.	Лекция	2
6	Динамические характеристики популяции. Рождаемость, смертность, скорость популяционного роста. Закономерности, управляющие динамикой численности популяций, их пространственной и демографической структурой. Ч- и К-стратегии. Гомеостаз популяции. Концепция саморегуляции численности.	Лекция	2
7	Экология сообществ. Типы межпопуляционных отношений (конкуренция, мутуализм, паразитизм и т.п.), обеспечивающие образование сообществ, как систем с относительно стабильным видовым составом. Симбиозы и антибиозы. Конкуренция и закон ограниченности ресурсов. Принцип Гаузе. Экологическая ниша. Отношения “паразит-	Лекция	2

	хозяин” и “хищник-жертва”. Законы Лотки-Вольтерры.		
8	Экосистемы. Компоненты экосистем. Экотон, климатоп, эдафотоп, акватоп, биоценоз, зооценоз, фитоценоз, микробоценоз. Экотон: влияние окружающей среды на процессы массо- и энергообмена, взаимоотношения и взаимодействие компонентов экосистем. Структурно-функциональные показатели биоценозов: видовое разнообразие, выравненность. Доминантность, приуроченность. Верность, периодичность. Индексы Симпсона.	Лекция	2
9	Динамические показатели экосистем. Понятие динамического равновесия и квазистационарного состояния. Различия организации и функционирования живых и неживых систем. Закон Эшби и принцип Ле-Шателье, их взаимосвязь в экологии. Развитие экосистем. Сукцессия и климакс. Механизмы, поддерживающие динамическое равновесие в сообществе и обуславливающие закономерные изменения сообществ в ходе сукцессий. Временные и пространственные аспекты сукцессий.	Лекция	2
10	Функциональная структура экосистем. Разнообразие организмов по способам питания и получению энергии. Голозой и голофиты. Автотрофы и гетеротрофы. Генералисты и специалисты. Аэробные и анаэробные организмы. Зеления эволюция. Пищевые цепи и сети. Трофические уровни: продуценты, консументы, редуценты. Правило экологической пирамиды (10%).	Лекция	2
11	Системная экология. Взаимодействие сообществ с абиотической средой обитания и закономерности превращений вещества и энергии в процессах биотического круговорота. Энергетика экосистем. Термодинамические законы в экосистемах. Энтропия в экосистемах и ее “откачка”. Типизация экосистем и оценка биологической продуктивности основных трофических уровней в экосистемах разных типов.	Лекция	2

12	<p>Прикладная экология. Принцип целостного рассмотрения явлений, принцип природных цепных реакций, принципы накопления загрязнителей в цепях питания. Закон внутреннего динамического равновесия. Биосфера: определение, структура, функционирование. Проблемы взаимодействия техно- и биосферы. Антропогенные факторы, их классификация. Понятие глобального экологического кризиса, его компоненты. Озоновый щит планеты. Механизмы образования и разрушения озонового слоя.</p>	Лекция	2
13	<p>Загрязнение окружающей среды. Классификация загрязнителей. Химическое загрязнение. Наиболее опасные химические загрязнители органического и неорганического происхождения. Ароматические углеводороды (АУ), поликонденсированные (ПАУ), хлорсодержащие органические соединения с особым рассмотрением диоксинов, СПАВ. Проблема химического оружия. Виды физических загрязнений (радиационное, электромагнитное, шумовое, световое, тепловое). Глобальное загрязнение атмосферы: парниковый эффект, кислотные дожди. Загрязнение природных водоемов и почв сельскохозяйственными, промышленными и бытовыми отходами, тяжелыми металлами и др. загрязнителями.</p>	Лекция	2
14	<p>Охрана окружающей среды. Принципы охраны живой природы как на видовом, так и экосистемном уровне (мониторинг окружающей среды); принципы создания искусственных экосистем (агроэкосистемы, объекты аквакультуры и т.п.) и управления их функционированием. Влияние антропогенных факторов на экосистемы различных уровней, экологически обоснованные нормы воздействия хозяйственной деятельности человека на живую природу. Экологические аспекты интенсификации земледелия. Факторы повышения продуктивности сельскохозяйственных культур (система севооборотов, селекция, семеноводство, системы обработки почв, современные</p>	Лекция	2

	удобрения, биологические методы борьбы с вредителями, болезнями и сорняками).		
15	Экология человека. Законы взаимодействия человека и биосферы. Ноосфера. Влияние условий среды обитания на людей (на уровне индивидуума и популяции). Демографический взрыв. Разрушение природных экосистем. Принципы и механизмы, обеспечивающие устойчивое развитие человеческого общества при сохранении биоразнообразия и стабильного состояния природной среды.	Лекция	2

16	Экология – наука, объединяющая комплекс человеческих знаний. Формирование экологического мышления у современного человека.	Семинар	2
17	Действие основных экологических законов.	Семинар	2
18	Принцип целостного рассмотрения явлений, принцип природных цепных реакций, принципы накопления загрязнителей в цепях питания.	Семинар	2
20	Показатели фитоценоза и их изменение под воздействием факторов окружающей среды. Влияние техногенеза на устойчивость фитоценоза.	Семинар	2
21	Трофические связи в водных и почвенных экосистемах	Семинар	2
22	Экологические группы водных организмов. Самоочищение водных экосистем.	Семинар	2
23	Основные экологические группы почвенной биоты. Самоочищение в почвенных экосистемах.	Семинар	2
24	Круговорот веществ в биосфере. Геологические и биотические круговороты. Биогенные элементы биосферы.	Семинар	2
25	Проблемы загрязнения почв тяжелыми металлами.	Семинар	2
26	Проблемы загрязнения природных вод. Проблема эвтрофирования.	Семинар	2
27	Мониторинговые исследования экологического состояния природных сред (воздуха, почвы, водоемов).	Семинар	2
28	Популяция как элемент экосистемы. Пространственная структура популяции.	Самостоятельная работа	4

29	Статистические и динамические характеристики популяций. Гомеостаз популяций.	Самостоятельная работа	6
30	Популяция и окружающая среда. Абиотические факторы.	Самостоятельная работа	4
31	Популяция и окружающая среда. Биотические факторы. Экологическая ниша	Самостоятельная работа	4
32	Экосистемы. Компоненты экосистем. Экотоп.	Самостоятельная работа	4
33	Биоценозы. Структурно-функциональные и динамические показатели биоценозов. Сукцессии.	Самостоятельная работа	4
34	Пищевые цепи и сети. Трофическая характеристика биоценозов. Потoki вещества и энергии.	Самостоятельная работа	4
35	Водные и наземные экосистемы. Основные типы биомов.	Самостоятельная работа	4
36	Загрязнение окружающей среды. Химическое и физическое загрязнение.	Самостоятельная работа	4
37	Экологические последствия глобального загрязнения атмосферы и водных экосистем.	Самостоятельная работа	4
38	Экологические последствия загрязнения почвы. Использование пестицидов.	Самостоятельная работа	4
39	Антропогенное воздействие на растительный и животный мир. Красные книги.	Самостоятельная работа	4
40	Искусственные экосистемы. Урбанизация. Демографический взрыв. Города и проблемы катастроф.	Самостоятельная работа	4
41	Контроль знаний	Зачет	2

4. Образовательные технологии

Для успешной реализации образовательного процесса по дисциплине «Экология» и повышения его эффективности используются как традиционные педагогические технологии, так и методы активного обучения: проблемная лекция, пресс-конференция, практические работы профессиональной направленности.

Допускается самостоятельное освоение аспирантом дисциплины с последующей подготовкой творческой работы в форме реферата.

5. Оценочные средства для проведения контроля знаний

Вопросы к зачету

1. Предмет общей экологии. История становления экологии.
2. Методы экологических исследований. Связь объектов изучаемых экологией со структурными уровнями организации живой материи.

3. Задачи фундаментальной и прикладной экологии.
4. Экоцентризм и антропоцентризм. Принципы экоцентризма и их отличие от принципов антропоцентризма.
5. Основные законы и правила экологии, касающиеся организации (“устройства”) и функционирования экосистем.
6. Понятие биосферы. Структура и границы биосферы.
7. Концепция В.И.Вернадского о биосфере. Основные типы вещества биосферы.
8. Свойства биосферы. Связь их с законом Эшби и с принципами Лешателье-Брауна.
9. Популяция как элемент экосистемы. Функции и структура популяции.
10. Статистические характеристики популяции. Пространственная структура популяции.
11. Явление агрегации и принцип Олли.
12. Динамические характеристики популяции. Репродукционный потенциал популяции.
13. Динамика роста численности популяции. “Кривые” роста популяции (графическое изображение) и их математические формулы.
14. К- и Ч- стратегии. Связь стратегий с местообитанием.
15. Регуляция численности (плотности) популяции. Концепция саморегуляции, стресс-реакция. Множественность механизмов популяционного гомеостаза.
16. Понятие экологического фактора. Закономерности действия факторов (оптимум, пессимумы).
17. Экологическая толерантность (валентность). Эврибионты и стенобионты. Закон Либиха. Законы Шелфорда и Блекмана.
18. Классификация экологических факторов. Лимитирующие факторы.
19. Абиотические факторы. Витальные и сигнальные факторы.
20. Абиотические факторы. Периодические и непериодические факторы.
21. Биотические факторы. Типы биотических связей.
22. Биотические взаимодействия. Симбиозы (примеры).
23. Биотические взаимодействия. Антибиозы (примеры).
24. Конкуренция и закон ограниченности ресурсов.
25. Отношения “хищник-жертва” и “паразит-хозяин”. Уравнения Лотки и Вольтерры. Три закона Вольтерры (изменения плотности популяций (“хищник-жертва“)).
26. Экологическая ниша. Механизм образования экологических ниш. Принципы Гаузе.
27. Экосистема по Тенсли и биогеоценоз по В. Сукачеву – сходства и различия (нарисовать схему биоценоза).
28. Понятие экосистемы. Блоковая модель экосистемы. Основные компоненты экосистем (понятия и определения). Классификация по способу построения биомассы и по функциям биотических компонентов.

29. Биоценозы (понятие, определение). Структурно-функциональные показатели: продуктивность биоценозов (ВПП, ЧПП, вторичная продукция).
30. Биоценозы. Видовое разнообразие. Обилие частота, доминирование, верность, периодичность.
31. Биоценозы. Пространственная организация (вертикальная и горизонтальная) биоценозов.
32. Явление “краевого эффекта”. Экотоны.
33. Понятия сукцессии и климаксного состояния экосистем.
34. Первичные и вторичные сукцессии (примеры). Общие закономерности развития сукцессий.
35. Функциональная структура биоценозов. Разнообразие организмов по способам питания и получения энергии (привести примеры). Кислород как побочный продукт фотосинтеза (уравнение фотосинтеза).
36. Трофические уровни в сообществах (подробно).
37. Пищевые цепи и сети. Пирамиды биомассы, чисел и энергии. Правило 10%. (закон Линдемана). Законы экологических пирамид.
38. Потоки вещества и энергии в экосистемах. Энергетика экосистем. Схема протекания потока энергии по трофическим уровням (по М. Бигону).
39. 1^{ый} и 2^{ой} законы термодинамики в экосистемах. Энтропия в экосистемах и ее “откачка”.
40. Информация в биосистемах. Виды информационного обмена.
41. Классификация систем по виду обмена веществом, энергией, информацией. Открытость экосистем. Принцип эволюции для экосистем.
42. Необратимый характер процессов в биосистемах - одна из особенностей биосистем. КПД биологического процесса (с примерами). Стационарное состояние – особенность биосистем связь его с энтропией.
43. Общая характеристика водных экосистем. Особенности водных экосистем.
44. Абиотические факторы водной среды (температура, плотность и вязкость, прозрачность и световой режим, соленость воды, содержание O₂ и CO₂, pH водной среды, глубина).
45. Лентические экосистемы. Прямая и обратная стратификация, стагнация, температурная дихотомия.
46. Принципиальная схема строения лентического водоема (озера).
47. Сообщества гидробионтов литоральной, лимнической и профундальной зон лентических экосистем.
48. Лотические экосистемы и их особенности. Значение для человека пресноводных экосистем.
49. Олиготрофные и эвтрофные озера (определения)
50. Экологические группы гидробионтов
51. Особенности почвенных экосистем. Почва как особое биокосное тело.

52. Свойства почвы как экологического фактора (t° -ра, влажность, структура, пористость и эрируемость.)
53. Химические свойства почв (рН и засоленность).
54. Строение почв в вертикальном разрезе. Виды почв в различных географических зонах (примеры).
55. Экологические группы почвенных организмов (примеры), понятия. Систематизация почвенных обитателей по размерам и степени подвижности (примеры).
56. Биогеохимический круговорот веществ (КВ). Понятия биотического и геохимического круговоротов – их неразрывная связь.
57. Биогенные элементы. Макро- и микроэлементы.
58. Круговороты углерода, кислорода (понятия схемы КВ-ов).
59. Круговорот азота, роль азотфиксаторов (понятия и схема круговорота).
60. Круговороты основных биогенов – серы и фосфора (для фосфора – нарисовать схему).
61. Круговорот воды в природе.

Темы рефератов

1. Состояние окружающей среды Саратовской области.
2. Красная книга Саратовской области.
3. Охраняемые природные территории Саратовской области.
4. Экологическое и хозяйственное значение леса.
5. Коэволюция и адаптация.
6. Понятие о ресурсном цикле и круговороте веществ.
7. Почвенные и земельные ресурсы, методы и критерии оценки их состояния.
8. Экологические проблемы землепользования на территории Саратовской области.
9. Экологическое состояние природных водных объектов Саратовской области.
10. Техногенные факторы загрязнения поверхностных и подземных вод. Методы очистки сточных вод и оценка влияния их сброса на водные объекты.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология.- М.: ЮНИТИ, 2001- 455 с.
2. Денисов В.В. Экология. – Ростов на Дону: МарТ, 2002 – 639 с.
3. Степановских. Общая экология.- М.: Курган: 2000.- 464 с. 1999.
4. Шилов И.А. Экология – М.: Высшая школа, 2003.- 511 с.

Дополнительная литература

5. Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология- Ростов н/Д: Феникс, 2000.-576 с.
6. Чистик О,В. Экология- Минск: Новое знание, 2001- 255 с.
7. Экология/ под ред. акад. Г.А.Тягунова- М.: РЕАН, 2000.- 387 с.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

- полнотекстовая база данных иностранных журналов Doal
- Электронная библиотека СГАУ - <http://library.sgau.ru>
- НЕБ - <http://elibrary.ru>
- <http://molbiol.ru>
- Онлайн-энциклопедия <http://fizrast.ru/>
- Каталог информационных баз данных по биологии <http://www.infobiogen.fr/services/dbcat>

Программа одобрена на заседании методической комиссии агрономическо-
го факультета « 15 » декабря 2011 года, протокол № 6

Председатель методической комиссии
агрономического факультета



Губин Н.М.