



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Факультет почвоведения, агрохимии и экологии
Кафедра экологии

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по науке
и инновационному развитию
С.Л. Белопухов
«30» августа 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Экология (в биологии)»

для подготовки кадров высшей квалификации
ФГОС ВО

Направление подготовки: 06.06.01 Биологические науки
Направленность программы: Экология (в биологии)

Год обучения 2

Семестр обучения 4

Язык преподавания русский

Москва, 2017

Автор рабочей программы:

Васенев Иван Иванович, д.б.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)


«25» августа 2017 г.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины Блока 1 «Дисциплины (Модули)» «Экология (в биологии)» аспирантам очной формы обучения.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 г. № 871 и зарегистрированного в Минюсте России 20.08.2014 г. № 33686.

Программа обсуждена на заседании кафедры экологии, протокол от «25» августа 2017 г. протокол № 3/17

Зав. кафедрой Васенев И.И.,
д.б.н., профессор



(подпись)

«25» августа 2017 г.

Рецензент Макаров О.А., д.б.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

Проверено:

Начальник Управления подготовки
кадров высшей квалификации



(подпись) О.В. Якимец

Начальник учебно-методического отдела
Управления подготовки кадров
высшей квалификации



(подпись) С.А. Дикарева

Согласовано:

Декан факультета почвоведения, агрохимии и экологии,
д.б.н., профессор Борисов Б.А..



(подпись)

«25» августа 2017 г.

Программа обсуждена на заседании Ученого совета факультета почвоведения,
агрохимии и экологии протокол от «25»августа2017г. № 07/03

Секретарь ученого совета факультета Елисеева О.В., доцент



(подпись)

«25» августа 2017 г.

Программа принята учебно-методической комиссией факультета почвоведения,
агрохимии и экологии, протокол от «25» августа 2017 г. № 5/02

Председатель учебно-методической комиссии
Бочкарев А.В., к.х.н., доцент



(подпись)

«25» августа 2017 г. № 02/03


Заведующий кафедрой Васенев И.И., д.б.н., профессор



(подпись)

«25» августа 2017 г.

Начальник УИТ



(подпись) М.Ю. Годов


Отдел комплектования ЦНБ



(подпись) Е.А. Комарова

Копия электронного варианта получена:

Начальник отдела поддержки
дистанционного обучения УИТ



(подпись) К.И. Ханжиян

Содержание

АННОТАЦИЯ	5
1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	6
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ООП.....	6
3. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	7
4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	7
5. ВХОДНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ.....	11
6. ФОРМАТ ОБУЧЕНИЯ.....	11
7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ И ФОРМ ИХ ПРОВЕДЕНИЯ.....	11
7.1 Распределение трудоёмкости дисциплины (модуля) по видам работ.....	11
7.2 Содержание дисциплины.....	12
7.3 Образовательные технологии.....	25
7.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины (модуля)	27
7.5 Контрольные работы /рефераты.....	31
8. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	36
9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	52
9.1 Перечень основной литературы.....	52
9.2 Перечень дополнительной литературы.....	52
9.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	52
9.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса.....	53
9.5 Описание материально-технической базы.....	53
9.5.1 Требования к аудиториям.....	53
9.5.2 Требования к специализированному оборудованию.....	54
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ АСПИРАНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ПО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЮ).....	54
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	55

АННОТАЦИЯ

Учебная дисциплина (модуль) «Экология (в биологии)» является важной составной частью Учебного плана подготовки аспирантов по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, программе аспирантуры 03.02.08 Экология (в биологии).

Основная задача учебной дисциплины (модуля) – освоение аспирантами теоретических и практических знаний в области экологии. Дисциплина (модуль) «Экология (в биологии)» в системе биологических наук направлена на изучение теоретических основ, методологии, базовых элементов, используемых в фундаментальной науке о взаимоотношениях живых организмов, их сообществ, биокосных тел и экосистем между собой и окружающей их средой. Системно излагаются и активно обсуждаются наиболее актуальные и проблемные вопросы факторной, инженерной, конструктивной, сельскохозяйственной, социальной экологии, экологии популяций и человека, экологического менеджмента, аудита и экспертизы, мониторинга, моделирования и проектирования, оценки воздействия на окружающую среду и ее охраны. Особое внимание уделяется сравнительному анализу структуры и функционирования природных и антропогенно преобразованных систем, экологических функций и сервисов почв, агроэкологическим моделям и системам поддержки принятия решений в области агроэкологической оптимизации природо- и землепользования. Аспиранты получают представление о приоритетных направлениях развития экологической науки в условиях глобальных изменений и основных антропогенных вызовов XXI века.

Общая трудоемкость учебной дисциплины (модуль) «Экология (в биологии)» составляет 6 зачетных ед., в объеме 216 часов.

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация аспирантов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью тестовых заданий и контрольных работ, оценки самостоятельной работы аспирантов.

Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме итогового контроля по дисциплине – кандидатского экзамена.

Ведущие преподаватели: профессор Васенев И.И., профессор Черников В.А., профессор Яшин И.М.

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины (модуля) Б1.В.ОД.1 «Экология (в биологии)» является освоение аспирантами теоретических и практических знаний, расширение профессионального кругозора, формирование представлений о важнейших проблемах экологии и приоритетных направлениях ее развития, приобретение умений и навыков в области факторной и конструктивной экологии, познание основных закономерностей развития и функционирования природных и антропогенно преобразованных экосистем, особенностей их строения и экологического состояния их базовых компонентов в условиях различной антропогенной нагрузки, ознакомление с современными методами экологических исследований, мониторинга, оценки и прогнозирования функционально-экологического качества базовых компонентов экосистем.

Задачи дисциплины (модуля) «Экология (в биологии)»:

- сформировать у аспирантов представления о приоритетных направлениях развития экологической науки в соответствии с биосферной парадигмой природопользования и с учетом глобальных вызовов XXI века;
- обеспечить освоение аспирантами современной методологии изучения структурно-функциональной организации природных и антропогенно преобразованных экосистем и практических навыков их комплексного анализа и оценки;
- освоить основные методы системных экологических исследований и приобрести практические навыки работы по анализу проблемных экологических ситуаций и поиску перспективных путей их решения;
- выработать умение анализировать основные экологические факторы, определяющие условия жизни и функционирования различных организмов, с выделением среди них лимитирующих экологических факторов;
- развить способности анализировать экспериментально полученные данные по характеристике базовых компонентов различных природных, агро- и урбо-экосистем с оценкой их экологического состояния и функционального качества;
- развивать умения делать необходимые и логически обоснованные выводы из анализа разноплановых данных по экологическому состоянию и функциональному качеству базовых компонентов природных, агро- и урбоэкосистем с учетом точности исходных данных и масштаба проведенных исследований.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее программа аспирантуры).

Дисциплина (модуль) Б1.В.ОД.1 «Экология (в биологии)» включена в перечень ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации), в Блок 1 «Дисциплины (модули)» вариативной части. Реализация в дисциплине (модуле) «Экология (в биологии)» требований ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации), ОПОП ВО и Учебного плана по программе аспирантуры, решений учебно-методической комиссии и Ученого совета факультета, отечественного и зарубежного опыта, должна учитывать следующее знание научных разделов: факторной, инженерной, конструктивной, сельскохозяйственной, социальной экологии, экологии популяций и человека, экологического менеджмента, аудита и экспертизы, мониторинга, моделирования и проектирования, оценки воздействия на окружающую среду и ее охраны.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина являются: общая экология, методы экологических исследований, основы системного анализа и моделирования экосистем, охрана окружающей среды, оценка воздействия на окружающую среду, сельскохозяйственная экология.

Знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данного курса, необходимы при подготовке к сдаче кандидатского экзамена по специальности и написании научно-квалификационной работы (диссертации) по научной специальности 03.02.08 «Экология (в биологии)».

Дисциплина (модуль) является основополагающей в учебном плане подготовки аспирантов по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, программе аспирантуры 03.02.08 «Экология (в биологии)».

Особенностью учебной дисциплины (модуля) «Экология (в биологии)» является её направленность на реализацию аспирантами полученных знаний в научно-исследовательской, практической деятельности, формировании современного мировоззрения о процессах, постоянно и периодически происходящих в природных и антропогенно измененных экосистемах и отражающихся в их строении, составе, свойствах и экологическом состоянии их базовых компонентов, развитие навыков экологической регламентации, мониторинга, оценки, аудита и оптимизации природопользования.

3. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных единиц, 216 часов, из которых 56 часов составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (28 часов занятия лекционного типа, 28 часов занятия семинарского типа), 124 часа составляет самостоятельная работа аспиранта, 36 часов отводится для подготовки к сдаче кандидатского экзамена.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы аспирантуры

Дисциплина (модуль) должна формировать следующие компетенции:

универсальные компетенции (УК):

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5);

общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

профессиональные компетенции (ПК):

- умение использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных задач в области экологии (ПК-1);
- владение навыками факторной экологии, системного анализа структуры и функционирования природных и антропогенно измененных экосистем, основных экологических функций и сервисов (ПК-2);
- способность проводить функциональную оценку экосистем и их основных базовых компонентов по качеству выполняемых ими экологических функций, устойчивости функционирования, ресурсно-экологическому потенциалу, экологической пластичности и буферности к основным видам использования и воздействия (ПК-3).

Освоение учебной дисциплины (модуля) «Экология (в биологии)» направлено на формирование у аспирантов компетенций, представленных в таблице 1.

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация аспирантов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью тестовых заданий и контрольных работ, оценки самостоятельной работы аспирантов.

Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме итогового контроля по дисциплине – кандидатского экзамена.

Таблица 1

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Экология (в биологии)», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы аспирантуры

№ п/п	Код компетенции	Содержание формируемых компетенций	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Знать основные фундаментальные положения, методологию экологических исследований, современные достижения в области экологии и охраны окружающей среды	Уметь выполнять полевые и аналитические экологические исследования с анализом проблемных экологических и агроэкологических ситуаций различного территориального уровня	Практическими навыками полевых и лабораторных методов экологических исследований природных и антропогенно измененных экосистем
1	УК-3	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Знать основные глобальные и региональные экологические проблемы, методы их анализа и оценки, способы решения	Уметь анализировать основные глобальные и региональные экологические проблемы, с использованием современных методов их оценки	Практическими навыками системного количественного анализа основных глобальных и региональных экологических проблем
1	УК-5	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Знать приоритетные направления развития экологической науки в соответствии с биосферной парадигмой природопользования и с учетом глобальных вызовов XXI века	Уметь планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития с учетом приоритетных направлений развития экологии и глобальных вызовов XXI века	Практическими навыками планирования и информационно-методического обеспечения собственного профессионального и личностного развития в области экологии

2	ОПК-1	Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Знать реальные возможности и методические ограничения применения полевых, лабораторных и информационно-аналитических методов исследования	Уметь применять основные полевые, лабораторные и информационно-аналитические методы исследования, анализировать и интерпретировать полученные данные	Практическими навыками научных исследований с использованием современных методов и информационно-коммуникационных технологий
3	ПК-1	Умение использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных задач в области экологии	Знать основные источники информации для решения профессиональных задач в области экологии	Уметь работать с информацией из различных источников для решения профессиональных задач в области экологии	Практическими навыками работы с информацией из различных источников для решения задач экологии
4	ПК-2	Владение навыками факторной экологии, системного анализа структуры и функционирования природных и антропогенно измененных экосистем, основных экологических функций и сервисов	Знать методологические основы факторной экологии, системного анализа основных экологических функций и сервисов	Уметь применять основные методы системного анализа структуры и функционирования природных и антропогенно измененных экосистем	Практическими навыками системного анализа структуры и функционирования природных и антропогенно измененных экосистем
5	ПК-3	Способность проводить функциональную оценку экосистем и их основных базовых компонентов по качеству выполняемых ими экологических функций, устойчивости функционирования, ресурсно-экологическому потенциалу, экологической пластичности и буферности к основным видам использования и воздействия	Знать методологические основы функциональной оценки экосистем и их основных базовых компонентов по качеству выполняемых ими экологических функций и устойчивости функционирования	Уметь проводить функциональную оценку экосистем и их основных базовых компонентов по их ресурсно-экологическому потенциалу, экологической пластичности и буферности к основным видам использования и воздействия	Практическими навыками функциональной оценки экосистем и их основных базовых компонентов по качеству выполняемых ими экологических функций, ресурсно-экологическому потенциалу и экологической пластичности

5. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия

Курс предполагает наличие у аспирантов знаний и умений приобретенных по ранее пройденным экологическим дисциплинам, преподаваемых в бакалавриате и магистратуре.

6. Формат обучения

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются электронными и (или) печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

7. Содержание дисциплины (модуля), виды учебных занятий и формы их проведения.

7.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зач.ед. (216 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	зач. ед.	час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6	216
Аудиторные занятия	1,6	56
Лекции (Л)	0,4	14
Практические занятия (ПЗ)	1,2	42
Самостоятельная работа (СРА)	3,4	124
в том числе: реферат		27
подготовка к аудиторным занятиям, самостоятельное выполнение практических заданий, изучение рекомендованной литературы		97
Вид контроля: кандидатский экзамен	1	36

7.2. Содержание дисциплины (модуля)

Таблица 3

Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего, час.	Контактная работа, час.		Самостоятельная работа, час.
		Лекция	Практич. занятие	
Раздел I. Современные представления о структуре и концепциях экологии	22	2	6	14
Тема 1-1. Современная парадигма экологии и методология экологических исследований	10	2	2	6
Тема 1-2. Методологические особенности и первоочередные задачи биоэкологии и геоэкологии.	6		2	4
Тема 1-3. Методологические особенности и первоочередные задачи агроэкологии и урбоэкологии.	6		2	4
Раздел II. Современные проблемы и модели факторной экологии.	54	4	12	38
Тема 2-1. Количественный анализ основных экологических факторов и их действия на живые организмы.	10	2	2	6
Тема 2-2. Современные методы количественного анализа влияния основных экологических факторов на живые организмы в рамках диссертационных исследований	18		4	14
Тема 2-3. Экологическое моделирование и анализ лимитирующих экологических факторов природных и антропогенно преобразованных экосистем	10	2	2	6
Тема 2-4. Современные методы экологического моделирования и анализа лимитирующих экологических факторов в рамках диссертационных исследований	16		4	12

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего, час.	Контактная работа, час.		Самостоятельная работа, час.
		Лекция	Практич. занятие	
Раздел III. Сравнительный анализ структурной организации и функционирования природных и антропогенно измененных экосистем.	28	2	6	20
Тема 3-1. Современная динамика и устойчивость структуры и функционирования природных и антропогенно измененных экосистем.	10	2	2	6
Тема 3-2. Анализ региональных и локальных особенностей структуры и функционирования исследуемых экосистем в рамках диссертационных исследований	10		2	8
Тема 3-3. Сравнительный анализ функционирования исследуемых природных и антропогенно измененных экосистем в рамках диссертационных исследований.	8		2	6
Раздел IV. Экологический мониторинг, анализ и моделирование проблемных экологических ситуаций	54	4	12	38
Тема 4-1. Пространственно-временная организация и информационно-методическое обеспечение разноуровневого экологического мониторинга.	10	2	2	6
Тема 4-2. Пространственно-временная организация и информационно-методическое обеспечение мониторинговых наблюдений в рамках диссертационных исследований	18		4	14
Тема 4-3. Современное информационно-методическое обеспечение количественного анализа и моделирования проблемных экологических ситуаций.	10		2	6

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего, час.	Контактная работа, час.		Самостоятельная работа, час.
		Лекция	Практич. занятие	
Тема 4-4. Анализ и моделирование пространственной дифференциации и разновременной динамики проблемных экологических ситуаций в рамках диссертационных исследований.	16		4	12
Раздел V. Агроэкологические модели, оценка и оптимизация природо- и землепользования.	22	2	6	14
Тема 5-1. Агроэкологическое моделирование и оценка базовых компонентов агроэкосистем и альтернативных технологий их использования.	10	2	2	6
Тема 5-2. Агроэкологическое моделирование базовых компонентов агроэкосистем в рамках диссертационных исследований	6		2	4
Тема 5-3. Решение задач агроэкологической оценки земель и оптимизации землепользования в рамках диссертационных исследований	6		2	4
Подготовка к экзамену по всем разделам и темам дисциплины	36			36
Итого по дисциплине	216	14	42	160

**Содержание дисциплины (модуля)
Лекционные занятия**

Раздел I. Современные представления о структуре и концепциях экологии

Тема 1-1. Современная парадигма экологии и методология экологических исследований

Современная парадигма экологии. Ключевые задачи и объекты экологии. Современные представления о структуре экологии. Особенности биоэкологии и агроэкологии. Основные экологические концепции. Теоретическая и

прикладная экология. Взаимодействие экологии, почвоведения и агрохимии. Экологическое почвоведение. Экологические основы агрохимии. Современные представления о методологических особенностях и первоочередных задачах биоэкологии и геоэкологии.

Тема 1-2. Методологические особенности и первоочередные задачи биоэкологии и геоэкологии

Взаимодействие организмов со средой их обитания. Оценка экологических функций продуцентов, консументов и редуцентов. Трофические связи. Законы минимума и толерантности. Эврибионты и стенобионты. Методология и особенности экологических исследований основных компонентов окружающей среды. Дивергентная и конвергентная эволюция биоты. Эволюция педосферы и биокосных тел. Характеристика биосферы, основные законы её развития и саморегуляции.

Тема 1-3. Методологические особенности и первоочередные задачи агроэкологии и урбоэкологии

Современные представления о методологических особенностях и первоочередных задачах агроэкологии и урбоэкологии. Сравнительный анализ регионально-функциональных особенностей агро- и урбоэкосистем, их классификации, свойства и функции. Современное состояние и особенности использования. Понятия природоёмкости, ресурсоёмкости производства, экологической ёмкости агро- и урбоэкосистем.

Раздел II. Современные проблемы и модели факторной экологии

Тема 2-1. Количественный анализ основных экологических факторов и их действия на живые организмы

Аутэкология. Окружающая среда, природная среда и экологические факторы. Лимитирующие экологические факторы. Сравнительный анализ лимитирующих факторов и параметров экологического состояния почв и земель. Экологическая толерантность. Экологическая пластичность, механизмы гомеостаза и гомеокинеза. Количественный анализ основных экологических факторов и их действия на живые организмы.

Тема 2-2. Современные методы количественного анализа влияния основных экологических факторов на живые организмы в рамках диссертационных исследований

Современные методы количественного анализа влияния основных экологических факторов на живые организмы. Анализ адаптивных способностей растений, животных и микроорганизмов к проживанию в условиях различного влаго-, тепло- и светообеспечения, лимитирующего влияния других экологических факторов. Основные виды, механизмы и пределы адаптации. Потенциальные и реализованные экологические ниши.

Тема 2-3. Экологическое моделирование и анализ лимитирующих экологических факторов природных и антропогенно преобразованных экосистем

Экологические модели. Математическое моделирование. Динамические, стохастические, функциональные модели экологических факторов. Экологическое моделирование и анализ лимитирующих экологических факторов природных и антропогенно преобразованных экосистем в условиях основных сельскохозяйственных регионов России.

Тема 2-4. Современные методы экологического моделирования и анализа лимитирующих экологических факторов в рамках диссертационных исследований

Современные методы экологического моделирования и анализа лимитирующих экологических факторов. Анализ точности и пространственно-временных диапазонов работы представленных моделей, результатов их апробации и верификации на объектах диссертационных исследований в условиях различных природных и антропогенно измененных экосистем.

Раздел III. Сравнительный анализ структурной организации и функционирования природных и антропогенно измененных экосистем.

Тема 3-1. Современная динамика и устойчивость структуры и функционирования природных и антропогенно измененных экосистем

Синэкология. Основные проблемы и задачи изучения экологии сообществ. Современная динамика экосистем. Флуктуации. Сукцессии. Эволюция. Автогенные и аллогенные сукцессии. Классификация сукцессий. Первичные и вторичные сукцессии, их роль в формировании биоразнообразия и устойчивости экосистем. Внутрибиогеоценотическое и межбиогеоценотическое биоразнообразие. Биоразнообразие и устойчивость экосистем. Связь биоразнообразия с эко- и педоразнообразием. Экологическая оценка структуры почвенного покрова. Современная динамика и устойчивость структуры и функционирования природных и антропогенно измененных экосистем.

Тема 3-2. Анализ региональных и локальных особенностей структуры и функционирования исследуемых экосистем в рамках диссертационных исследований

Анализ региональных и локальных особенностей структуры и функционирования исследуемых природных и антропогенно измененных экосистем. Системный анализ регионов и объектов исследования. Регионально-типологические формы экосистем и агроэкосистем. Концепция конструирования устойчивых агроэкосистем и урбоэкосистем в условиях конкретного региона, ландшафта и доминирующего вида землепользования.

Тема 3-3. Сравнительный анализ функционирования исследуемых природных и антропогенно измененных экосистем в рамках диссертационных исследований

Информационно-методическое обеспечение сравнительного анализа функционирования исследуемых природных и антропогенно измененных экосистем. Функционально-компонентный анализ исследуемых аспирантами зональных природных, агро- и урбоэкосистем.

Раздел IV. Экологический мониторинг, анализ и моделирование проблемных экологических ситуаций.

Тема 4-1. Пространственно-временная организация и информационно-методическое обеспечение разноуровневого экологического мониторинга

Современные представления об экологических рисках и алгоритмах анализа проблемных экологических ситуаций. Приоритетные задачи, пространственно-временная организация и информационно-методическое обеспечение экологического мониторинга на разных уровнях организации природных и антропогенно измененных экосистем (глобальный, региональный, локальный).

Тема 4-2. Пространственно-временная организация и информационно-методическое обеспечение мониторинговых наблюдений в рамках диссертационных исследований

Пространственно-временная организация и информационно-методическом обеспечение проводимых в рамках диссертационных исследований мониторинговых наблюдений. Анализ и прогноз проблемных экологических ситуаций. Обоснование применяемого набора основных диагностических параметров и периодичности наблюдений, используемых методах анализа ОДП, алгоритмах и шкалах их оценки, целевой и прикладной интерпретации получаемых результатов.

Тема 4-3. Современное информационно-методическое обеспечение количественного анализа и моделирования проблемных экологических ситуаций

Современные представления об экологических функциях почв и других базовых компонентов экосистем: биоэкологических, биоэнергетических, биогеохимических, гидрологических и гидрогеологических, газоатмосферных, биогеоценологических. Системный анализ основных деграционных процессов и оценка воздействия на базовые компоненты экосистем. Информационно-методическое и геоинформационное обеспечение количественного анализа и моделирования проблемных экологических ситуаций в условиях природных и антропогенно преобразованных экосистем. Системы поддержки принятия управленческих и технологических решений (СППР, DSS) в области экологически обоснованного природо- и землепользования.

Тема 4-4. Анализ и моделирование пространственной дифференциации и разновременной динамики проблемных экологических ситуаций в рамках диссертационных исследований

Анализ и моделирование в рамках диссертационных исследований пространственной дифференциации и разновременной динамики проблемных экологических ситуаций в условиях исследуемых природных и антропогенно измененных экосистем. Анализ точности и пространственно-временных диапазонов работы экологических моделей, результатов их апробации и верификации на объектах диссертационных исследований аспирантов.

Раздел V. Агроэкологические модели, оценка и оптимизация природо- и землепользования.

Тема 5-1. Агроэкологическое моделирование и оценка базовых компонентов агроэкосистем и альтернативных технологий их использования

Современные представления об агроэкологическом моделировании и оценке базовых компонентов агроэкосистем. Основные виды, модульная структура, классификация агроэкологических моделей. Методы исследований, применяемые для их развития, адаптации, апробации и верификации. Обоснование точности и пространственно-временных диапазонов работы агроэкологических моделей. Реальные возможности и перспективы их использования в практике современного сельского хозяйства и экологии, в условиях глобальных изменений климата, агротехнологий и других вызовов XXI века.

Тема 5-2. Агроэкологическое моделирование базовых компонентов агроэкосистем в рамках диссертационных исследований

Информационно-методическое обеспечение проводимых в рамках диссертационных исследований агроэкологического моделирования базовых компонентов агроэкосистем. Анализ точности и пространственно-временных диапазонов работы экологических моделей, результатов их апробации и верификации на объектах диссертационных исследований.

Тема 5-3. Решение задач агроэкологической оценки земель и оптимизации землепользования в рамках диссертационных исследований

Информационно-методическое обеспечение выполняемых в рамках диссертационных исследований агроэкологической оценки земель и возможных вариантов оптимизации землепользования в условиях конкретных регионов и агроландшафтов. Анализ используемых алгоритмов, районированных шкал оценки, математических и компьютерных моделей, результатов их апробации и верификации в условиях конкретных агроэкосистем.

Содержание практических/семинарских занятий по дисциплине и контрольных мероприятий

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (укрупнено)	№ и название практических/семинарских занятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во академич. часов
Раздел I. Современные представления о структуре и концепциях экологии				6
1	Тема 1-1. Современная парадигма экологии и методология экологических исследований	<u>Практическое занятие № 1-1</u> Ключевые задачи и объекты экологии, их сравнительная характеристика.	Обсуждение вопросов с оценкой активности аспирантов. Тестирование	2
2	Тема 1-2. Методологические особенности и первоочередные задачи био-экологии и геоэкологии	<u>Практическое занятие № 1-2</u> Анализ взаимодействия организмов со средой их обитания. Экспресс-планирование экологических исследований основных компонентов окружающей среды.	Решение и обсуждение методических экологических задач с оценкой результативности и активности аспирантов.	2
3	Тема 1-3. Методологические особенности и первоочередные задачи агро-экологии и урбоэкологии	<u>Практическое занятие № 1-3</u> Методологический анализ актуальных задач современной агроэкологии и урбоэкологии. Сравнительный анализ регионально-функциональных особенностей агро- и урбоэкосистем, их классификации, свойств и экологических функций, современного состояния и особенностей использования. Анализ ресурсоёмкости производства, экологической ёмкости агро- и урбоэкосистем.	Решение и обсуждение методических экологических задач с оценкой результативности и активности аспирантов. Тестирование	2

Раздел II. Современные представления о структуре и концепциях экологии				12
4	Тема 2-1. Количественный анализ основных экологических факторов и их действия на живые организмы.	<u>Практическое занятие № 2-1</u> Анализ окружающей природной среды и экологических факторов. Количественный анализ основных лимитирующих экологических факторов и их действия на живые организмы.	Решение и обсуждение методических экологических задач с оценкой результативности и активности аспирантов.	2
5	Тема 2-2. Современные методы количественного анализа влияния основных экологических факторов на живые организмы в рамках диссертационных исследований	<u>Практическое занятие № 2-2</u> Представление и анализ докладов аспирантов о применяемых ими в рамках диссертационных исследований современных методах количественного анализа влияния основных экологических факторов на живые организмы.	Решение и обсуждение методических экологических задач с оценкой результативности и активности аспирантов.	4
6	Тема 2-3. Экологическое моделирование и анализ лимитирующих экологических факторов природных и антропогенно преобразованных экосистем	<u>Практическое занятие № 2-3</u> Представление и анализ докладов аспирантов о применяемых ими в рамках диссертационных исследований современных методах экологического моделирования и анализа лимитирующих экологических факторов.	Решение и обсуждение методических экологических задач с оценкой результативности и активности аспирантов.	2
7	Тема 2-4. Современные методы экологического моделирования и анализа лимитирующих экологических факторов в рамках диссертационных исследований	<u>Практическое занятие № 2-4</u> Современные представления об экологических функциях почв: биоэкологических, биоэнергетических, биогеохимических, гидрологических и гидрогеологических, газоатмосферных, биогеоценологических.	Решение и обсуждение методических экологических задач с оценкой результативности и активности аспирантов.	4

			Тестирование	
Раздел III. Современные представления о структуре и концепциях экологии				6
8	Тема 3-1. Современная динамика и устойчивость структуры и функционирования природных и антропогенно измененных экосистем	<u>Практическое занятие № 3-1</u> Связь биоразнообразия с эко- и педоразнообразием. Экологическая оценка структуры почвенного покрова. Современная динамика и устойчивость структуры и функционирования природных и антропогенно измененных экосистем	Решение и обсуждение методических экологических задач с оценкой результативности и активности аспирантов.	2
9	Тема 3-2. Анализ региональных и локальных особенностей структуры и функционирования исследуемых экосистем в рамках диссертационных исследований	<u>Практическое занятие № 3-2</u> Представление и анализ докладов аспирантов о проводимой ими в рамках диссертационных исследований оценке региональных и локальных особенностей структуры и функционирования исследуемых природных и антропогенно измененных экосистем с учетом их региональных особенностей.	Решение и обсуждение методических экологических задач с оценкой результативности и активности аспирантов.	2
10	Тема 3-3. Сравнительный анализ функционирования исследуемых природных и антропогенно измененных экосистем в рамках диссертационных исследований	<u>Практическое занятие № 3-3</u> Представление и анализ докладов аспирантов о проводимом ими в рамках диссертационных исследований сравнительном анализе функционирования исследуемых природных и антропогенно измененных экосистем.	Решение и обсуждение методических экологических задач с оценкой результативности и активности аспирантов. Тестирование	2

Раздел IV. Современные представления о структуре и концепциях экологии			6	
11	Тема 4-1. Пространственно-временная организация и информационно-методическое обеспечение разноуровневого экологического мониторинга	<u>Практическое занятие № 4-1</u> Приоритетные задачи, пространственно-временная организация и информационно-методическое обеспечение экологического мониторинга на разных уровнях организации природных и антропогенно измененных экосистем (глобальный, региональный, локальный).	Решение и обсуждение методических экологических задач с оценкой результативности и активности аспирантов.	2
12	Тема 4-2. Пространственно-временная организация и информационно-методическое обеспечение мониторинговых наблюдений в рамках диссертационных исследований	<u>Практическое занятие № 4-2</u> Представление и анализ докладов аспирантов о пространственно-временной организации и информационно-методическом обеспечении проводимых ими в рамках диссертационных исследований мониторинговых наблюдений. Анализ и прогноз проблемных экологических ситуаций.	Решение и обсуждение методических экологических задач с оценкой результативности и активности аспирантов.	4
13	Тема 4-3. Современное информационно-методическое обеспечение количественного анализа и моделирования проблемных экологических ситуаций	<u>Практическое занятие № 4-3</u> Системный анализ основных деградиационных процессов и оценка воздействия на базовые компоненты экосистем. Информационно-методическое и геоинформационное обеспечение количественного анализа и моделирования проблемных экологических ситуаций в условиях природных и антропогенно преобразованных экосистем. Анализ систем поддержки принятия	Решение и обсуждение методических экологических задач с оценкой результативности и активности аспирантов.	2

		управленческих и технологических решений (СППР, DSS).		
14	Тема 4-4. Анализ и моделирование пространственной дифференциации и одновременной динамики проблемных экологических ситуаций в рамках диссертационных исследований	<u>Практическое занятие № 4-4</u> Представление и анализ докладов аспирантов о проводимом ими в рамках диссертационных исследований анализе и моделировании пространственной дифференциации и одновременной динамики проблемных экологических ситуаций в условиях исследуемых природных и антропогенно измененных экосистем. Анализ точности и пространственно-временных диапазонов работы представленных моделей, результатов их апробации и верификации на объектах диссертационных исследований аспирантов.	Решение и обсуждение методических экологических задач с оценкой результативности и активности аспирантов. Тестирование	4
Раздел V. Современные представления о структуре и концепциях экологии				6
15	Тема 5-1. Агроэкологическое моделирование и оценка базовых компонентов агроэкосистем и альтернативных технологий их использования	<u>Практическое занятие № 5-1</u> Методы исследований, применяемые для их развития, адаптации, апробации и верификации. Обоснование точности и пространственно-временных диапазонов работы агроэкологических моделей.	Решение и обсуждение методических экологических задач с оценкой результативности и активности аспирантов.	2
16	Тема 5-2. Агроэкологическое моделирование базовых компонен-	<u>Практическое занятие № 5-2</u> Представление и анализ докладов аспирантов о	Решение и обсуждение методических экологи-	2

	тов агроэкосистем в рамках диссертационных исследований	результатах проводимого ими в рамках диссертационных исследований агроэкологического моделирования базовых компонентов агроэкосистем. Анализ точности и пространственно-временных диапазонов работы представленных моделей, результатов их апробации и верификации на объектах диссертационных исследований аспирантов	ческих задач с оценкой результативности и активности аспирантов.	
17	Тема 5-3. Решение задач агроэкологической оценки земель и оптимизации землепользования в рамках диссертационных исследований	<u>Практическое занятие № 5-3</u> Обсуждение докладов аспирантов о результатах выполняемых ими в рамках диссертационных исследований агроэкологической оценки земель и возможных вариантов оптимизации землепользования в условиях конкретных регионов и агроландшафтов. Анализ используемых при этом алгоритмов, районированных шкал оценки, математических и компьютерных моделей, результатов их апробации и верификации в условиях конкретных агроэкосистем.	Решение и обсуждение методических экологических задач с оценкой результативности и активности аспирантов. Тестирование	2
	Итого по дисциплине (модулю)			28

7.3. Образовательные технологии

Таблица 5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Кол-во часов
Раздел I. Современные представления о структуре и концепциях экологии				
1	Тема 1-1. Современная парадигма экологии и методология экологических исследований	Л+ ПЗ	Лекция-визуализация, работа в компьютерном классе. Групповое обсуждение	4
2	Тема 1-2. Методологические особенности и первоочередные задачи биоэкологии и геоэкологии.	Л+ ПЗ	Лекция-визуализация, работа в компьютерном классе. Групповое обсуждение	2
3	Тема 1-3. Методологические особенности и первоочередные задачи агроэкологии и урбоэкологии.	Л+ ПЗ	Лекция-визуализация, работа в компьютерном классе. Групповое обсуждение	2
Раздел II. Современные проблемы и модели факторной экологии				
4	Тема 2-1. Количественный анализ основных экологических факторов и их действия на живые организмы.	Л+ ПЗ	Лекция-визуализация, работа в компьютерном классе. Групповое обсуждение	4
5	Тема 2-2. Современные методы количественного анализа влияния основных экологических факторов на живые организмы в рамках диссертационных исследований	Л+ ПЗ	Лекция-визуализация, работа в компьютерном классе. Групповое обсуждение	4
6	Тема 2-3. Экологическое моделирование и анализ лимитирующих экологических факторов природных и антропогенно преобразованных экосистем	Л+ ПЗ	Лекция-визуализация, работа в компьютерном классе. Групповое обсуждение	4
7	Тема 2-4. Современные методы экологического моделирования и анализа лимитирующих экологических факторов в рамках диссертационных исследований	Л+ ПЗ	Лекция-визуализация, работа в компьютерном классе. Групповое обсуждение	4

Раздел III. Сравнительный анализ структурной организации и функционирования природных и антропогенно измененных экосистем				
8	Тема 3-1. Современная динамика и устойчивость структуры и функционирования природных и антропогенно измененных экосистем.	Л+ ПЗ	Лекция-визуализация, работа в компьютерном классе. Групповое обсуждение	4
9	Тема 3-2. Анализ региональных и локальных особенностей структуры и функционирования исследуемых экосистем в рамках диссертационных исследований	Л+ ПЗ	Лекция-визуализация, работа в компьютерном классе. Групповое обсуждение	2
10	Тема 3-3. Сравнительный анализ функционирования исследуемых природных и антропогенно измененных экосистем в рамках диссертационных исследований.	Л+ ПЗ	Лекция-визуализация, работа в компьютерном классе. Групповое обсуждение	2
Раздел IV. Экологический мониторинг, анализ и моделирование проблемных экологических ситуаций				
11	Тема 4-1. Пространственно-временная организация и информационно-методическое обеспечение разноуровневого экологического мониторинга.	Л+ ПЗ	Лекция-визуализация, работа в компьютерном классе. Групповое обсуждение	4
12	Тема 4-2. Пространственно-временная организация и информационно-методическое обеспечение мониторинговых наблюдений в рамках диссертационных исследований	Л+ ПЗ	Лекция-визуализация, работа в компьютерном классе. Групповое обсуждение	4
13	Тема 4-3. Современное информационно-методическое обеспечение количественного анализа и моделирования проблемных экологических ситуаций.	Л+ ПЗ	Лекция-визуализация, работа в компьютерном классе. Групповое обсуждение	4

14	Тема 4-4. Анализ и моделирование пространственной дифференциации и разновременной динамики проблемных экологических ситуаций в рамках диссертационных исследований	Л+ ПЗ	Лекция-визуализация, работа в компьютерном классе. Групповое обсуждение	4
Раздел V. Агроэкологические модели, оценка и оптимизация природо- и землепользования				
15	Тема 5-1. Агроэкологическое моделирование и оценка базовых компонентов агроэкосистем и альтернативных технологий их использования.	Л+ ПЗ	Лекция-визуализация, работа в компьютерном классе. Групповое обсуждение	4
16	Тема 5-2. Агроэкологическое моделирование базовых компонентов агроэкосистем в рамках диссертационных исследований	Л+ ПЗ	Лекция-визуализация, работа в компьютерном классе. Групповое обсуждение	2
17	Тема 5-3. Решение задач агроэкологической оценки земель и оптимизации землепользования в рамках диссертационных исследований	Л+ ПЗ	Лекция-визуализация, работа в компьютерном классе. Групповое обсуждение	2
Всего				56

Общее количество часов аудиторных занятий, проведённых с применением активных и интерактивных образовательных технологий составляет 56 часов (100 % от общей аудиторной трудоемкости дисциплины).

7.4. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины (модуля) «Экология (в биологии)»

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
Раздел I. Современные представления о структуре и концепциях экологии			14
1	Тема 1-1. Современная парадигма экологии и методология экологических исследований	Теоретическая и прикладная экология. Взаимодействие экологии, почвоведения и агрохимии. Экологическое почвоведение. Экологические основы агрохимии.	6

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
2	Тема 1-2. Методологические особенности и первоочередные задачи биоэкологии и геоэкологии.	Оценка экологических функции продуцентов, консументов и редуцентов. Трофические связи. Законы минимума и толерантности. Эврибионты и стенобионты. Дивергентная и конвергентная эволюция биоты. Эволюция педосферы и биокосных тел. Характеристика биосферы, основные законы её развития и саморегуляции.	4
3	Тема 1-3. Методологические особенности и первоочередные задачи агроэкологии и урбоэкологии.	Сравнительный анализ регионально-функциональных особенностей агро- и урбоэкосистем, их классификации, свойства и функции. Современное состояние и особенности использования. Понятия природоёмкости, ресурсоёмкости производства, экологической ёмкости агро- и урбоэкосистем.	4
Раздел II. Современные проблемы и модели факторной экологии			38
4	Тема 2-1. Количественный анализ основных экологических факторов и их действия на живые организмы.	Сравнительный анализ лимитирующих факторов и параметров экологического состояния почв и земель. Экологическая толерантность. Экологическая пластичность, механизмы гомеостаза и гомеокинеза.	6
5	Тема 2-2. Современные методы количественного анализа влияния основных экологических факторов на живые организмы в рамках диссертационных исследований	Анализ адаптивных способностей растений, животных и микроорганизмов к проживанию в условиях различного влаго-, тепло- и светообеспечения, лимитирующего влияния других экологических факторов. Основные механизмы и пределы адаптации. Потенциальные и реализованные экологические ниши.	14
6	Тема 2-3. Экологическое моделирование и анализ лимитирующих экологических факторов природных и антропогенно преобразованных экосистем	Экологические модели. Математическое моделирование. Динамические, стохастические, функциональные модели экологических факторов	6

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
7	Тема 2-4. Современные методы экологического моделирования и анализа лимитирующих экологических факторов в рамках диссертационных исследований	Анализ аспирантами применяемых ими в рамках диссертационных исследований современных методов экологического моделирования и оценки лимитирующих экологических факторов. Анализ точности и пространственно-временных диапазонов работы представленных моделей, результатов их апробации и верификации на объектах диссертационных исследований в условиях различных природных и антропогенно измененных экосистем.	12
Раздел III. Сравнительный анализ структурной организации и функционирования природных и антропогенно измененных экосистем.			20
8	Тема 3-1. Современная динамика и устойчивость структуры и функционирования природных и антропогенно измененных экосистем.	Современная динамика экосистем. Флуктуации. Сукцессии. Эволюция. Автогенные и аллогенные сукцессии. Классификация сукцессий. Первичные и вторичные сукцессии, их роль в формировании биоразнообразия и устойчивости экосистем.	6
9	Тема 3-2. Анализ региональных и локальных особенностей структуры и функционирования исследуемых экосистем в рамках диссертационных исследований	Системный анализ регионов и объектов исследования. Регионально-типологические формы экосистем и агроэкосистем	8
10	Тема 3-3. Сравнительный анализ функционирования исследуемых природных и антропогенно измененных экосистем в рамках диссертационных исследований.	Функционально-компонентный анализ исследуемых аспирантами зональных природных, агро- и урбоэкосистем	6

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
Раздел IV. Экологический мониторинг, анализ и моделирование проблемных экологических ситуаций			38
11	Тема 4-1. Пространственно-временная организация и информационно-методическое обеспечение разноуровневого экологического мониторинга.	Современные представления об экологических рисках и алгоритмах анализа проблемных экологических ситуаций.	6
12	Тема 4-2. Пространственно-временная организация и информационно-методическое обеспечение мониторинговых наблюдений в рамках диссертационных исследований.	Обоснование применяемого набора основных диагностических параметров и периодичности наблюдений, используемых методах анализа ОДП, алгоритмах и шкалах их оценки, целевой и прикладной интерпретации получаемых результатов.	14
13	Тема 4-3. Современное информационно-методическое обеспечение количественного анализа и моделирования проблемных экологических ситуаций.	Современные представления об экологических функциях почв и других базовых компонентов экосистем: биоэкологических, биоэнергетических, биогеохимических, гидрологических и гидрогеологических, газоатмосферных, биогеоценологических	6
14	Тема 4-4. Анализ и моделирование пространственной дифференциации и разновременной динамики проблемных экологических ситуаций в рамках диссертационных исследований.	Анализ аспирантами пространственной дифференциации и разновременной динамики проблемных экологических ситуаций в условиях исследуемых ими природных и антропогенно измененных экосистем. Анализ точности и пространственно-временных диапазонов работы используемых моделей.	12
Раздел V. Агроэкологические модели, оценка и оптимизация природо- и землепользования.			14
15	Тема 5-1. Агроэкологическое моделирование и оценка базовых компонентов агроэкосистем и альтернативных технологий их использования	Основные виды, модульная структура, классификация агроэкологических моделей. Реальные возможности и перспективы их использования в практике современного сельского хозяйства и экологии, в условиях вызовов XXI века	6

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
16	Тема 5-2. Агроэкологическое моделирование базовых компонентов агроэкосистем в рамках диссертационных исследований	Анализ аспирантами результатов проводимого ими в рамках диссертационных исследований агроэкологического моделирования базовых компонентов агроэкосистем. Анализ точности и пространственно-временных диапазонов работы представленных моделей, результатов их апробации и верификации на объектах диссертационных исследований аспирантов.	4
17	Тема 5-3. Решение задач агроэкологической оценки земель и оптимизации землепользования в рамках диссертационных исследований	Анализ аспирантами результатов проводимой ими в рамках диссертационных исследований агроэкологической оценки земель и возможных вариантов оптимизации землепользования в условиях конкретных регионов и агроландшафтов. Анализ используемых при этом алгоритмов, районированных шкал оценки, математических и компьютерных моделей, результатов их апробации и верификации в условиях конкретных агроэкосистем.	4
ВСЕГО			124

7.5. Контрольные работы / рефераты

Текущая аттестация аспирантов – оценка знаний и умений проводится на каждом занятии:

- на лекционных занятиях – с помощью письменных экспресс-ответов на вопросы по лекционному курсу,
- на практических занятиях – с помощью выполнения заданий своего варианта и письменных ответов на контрольные вопросы и оформлении результатов работы в виде краткого отчета, а также рубежного тестирования по разделам.

Примеры Экспресс-Тестов:

1. Выберите правильное окончание краткого определения экологии – «наука ...»
 - а) о распространении растений и животных
 - б) о строении клетки
 - в) об окружающей нас среде
 - г) о взаимосвязях живых организмов между собой и средой обитания
2. Выберите уровни биологической организации, изучаемые экологией
 - а) орган
 - б) организм
 - в) популяция
 - г) биоценоз
3. Какие из следующих факторов относятся к абиотическим?
 - а) свет
 - б) температура
 - в) паразитизм
 - г) конкуренция
4. Популяции изучает:
 - а) аутэкология
 - б) биоценология
 - в) синэкология
 - г) демэкология
5. «Лимитирующим фактором процветания вида или организма может быть как минимум, так и максимум экологического воздействия фактора» - это Закон
 - а) Тенсли
 - б) Шелфорда
 - в) Либиха
 - г) Геккеля
6. Биоэкология включает в себя:
 - а) демэкологию
 - б) геоэкологию
 - в) промышленную экологию
 - г) биогеоценологию
7. Сообщества изучает:
 - а) аутэкология
 - б) биоценология
 - в) синэкология
 - г) демэкология
8. Комплекс экологических условий, при которых вид хорошо развивается, называется зоной:
 - а) витальной
 - б) минимума
 - в) максимума
 - г) оптимума
9. Кто предложил термин «экосистема»?
 - а) Ж.Б. Ламарк
 - б) Э. Геккель
 - в) Ч. Элтон
 - г) Ю. Одум

Примерные вопросы к контрольной работе:

1. Проведите сравнительный структурно-функциональный анализ лесной и полевой экосистем
2. Объясните принципиальный алгоритм выделения лимитирующих экологических факторов.
3. С какой функциональной группой организмов связана проблема утилизации ксенобиотиков?
4. Рассчитайте аккумуляцию загрязнения в предложенной трофической цепи (прилагается).

5. Проанализируйте характер взаимодействий предложенной группы живых организмов, обитающих в одном биоценозе (прилагается).
6. Представьте блок-схему биогеохимического цикла углерода.
7. Предложите мероприятия по сохранению биоразнообразия при строительстве автотранспортной магистрали.
8. Представьте свою точку зрения на неомальтузианство и перспективы его развития.
9. Объясните, с чем, на Ваш взгляд, связана проблема Глобального потепления.
10. Прокомментируйте структурно-функциональную организацию современной экологии

Примерные темы рефератов:

1. Основные законы экологии.
2. Развитие экологической парадигмы на современном этапе развития экологии.
3. Ключевые задачи и объекты экологии.
4. Современные представления о структуре экологии.
5. Особенности теоретической и прикладной экологии.
6. Взаимодействие экологии, почвоведения и агрохимии.
7. Экологическое почвоведение.
8. Экологические основы агрохимии.
9. Основные факторы агрогенной и техногенной деградации экосистем.
10. Методология и особенности экологических исследований основных компонентов агроэкосистем.
11. Лимитирующие экологические факторы.
12. Классификация и свойства экологических систем.
13. Оценка экологических функции продуцентов, консументов и редуцентов.
14. Внутрибиогеоценотическое и межбиогеоценотическое биоразнообразие.
15. Основные источники зарождения жизни на Земле.
16. Дивергентная и конвергентная эволюция биоты.
17. Эволюция педосферы и биокосных тел.
18. Характеристика биосферы, основные законы её развития и саморегуляции.
19. Глобальные экологические проблемы и принципиальные подходы к их разрешению.

20. Антропогенные изменения педосферы и антропогенное опустынивание.
21. Функционально-компонентный анализ зональных экосистем и агроэкосистем.
22. Регионально-типологические формы экосистем и агроэкосистем.
23. Правило экологического индивидуализма и экологическая толерантность
24. Механизмы гомеостаза и гомеокинеза.
25. Отрицательные обратные связи и дублирование связей.
26. Экологические ниши и адаптивные способности растений, животных и микроорганизмов к проживанию в условиях различного влагообеспечения
27. Адаптивные реакции растений, животных и микроорганизмов к недостатку тепла и света.
28. Принципы экологической классификации организмов и систем.
29. Экологические функции почв.
30. Антропогенные изменения экологических функций почв в условиях городских и сельскохозяйственных экосистем.
31. Экология популяций и сообществ; их видовая, пространственно-временная и экологическая структура.
32. Филогенетические и экологические классификации популяций.
33. Дивергентное и конвергентное развитие популяций.
34. Особенности случайного, однородного и группового типов пространственного распределения популяций.
35. Логические и математические модели популяционной экологии.
36. Диагностика и прогноз демографического состояния популяции.
37. Экологическая оценка протокооперации и мутуализма.
38. Основные проблемы биологического разнообразия.
39. Биоразнообразие и устойчивость экосистем.
40. Связь биоразнообразия с эко- и педоразнообразием.
41. Экологическая оценка структуры почвенного покрова.
42. Особо охраняемые природные территории.
43. Памятники природы и национальные парки.
44. Современная динамика экосистем.
45. Флуктуации и сукцессии.
46. Автогенные и аллогенные сукцессии.
47. Первичные и вторичные сукцессии, их роль в формировании биоразнообразия и устойчивости экосистем.

48. Возобновимые и невозобновимые природные ресурсы.
49. Устойчивые системы природопользования.
50. Мониторинг экологического состояния биологических ресурсов и оценка возобновимости.
51. Мониторинг экологического состояния земельных ресурсов и оценка возобновимости.
52. Анализ факторов продуктивности.
53. Ресурсы биосферы и проблемы продовольствия.
54. Продукционный процесс и системный анализ лимитирующих факторов биопродуктивности наземных экосистем и агроэкосистем.
55. Пределы биологической продуктивности.
56. Основные причины и факторы антропогенного опустынивания и деградации земель.
57. Экологические основы и пределы устойчивого развития.
58. Агрогенная деградация и загрязнение базовых элементов агроландшафта.
59. Анализ основных факторов и параметров агрогенного воздействия на окружающую среду.
60. Геохимические и биогеохимические циклы химических элементов.
61. Глобальные, региональные и локальные нарушения природных биогеохимических циклов.
62. Проблема глобального потепления.
63. Задача секвестрирования атмосферного углерода.
64. Понятие о предельно-допустимых концентрациях загрязняющих веществ.
65. Структурно-функциональные свойства и основные составляющие агроэкосистем.
66. Трофические и энергетические связи в сельскохозяйственной экосистеме.
67. Природно-ресурсный потенциал сельскохозяйственного производства.
68. Ресурсный цикл в сельском хозяйстве.
69. Проблемы производства экологически безопасной и сбалансированной по элементам питания сельскохозяйственной продукции.
70. Экологические проблемы агроландшафтов и сельских территорий.
71. Экологические проблемы агропромышленного производства в основных природно-сельскохозяйственных регионах России и странах СНГ.
72. Проблемы сохранения почвенного покрова и биологического разнообразия сельских территорий.

73. Экологические основы воспроизводства и сохранения плодородия почв.
74. Системный анализ проблемных агроэкологических ситуаций и нормативные прогнозы их разрешения.
75. Экологический и агроэкологический мониторинг.
76. Основные направления и задачи экологического менеджмента.
77. Альтернативные системы земледелия, перспективы их развития.
78. Особенности экологической экспертизы и экологического аудита.
79. Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду.
80. Методы проведения оценки воздействия на окружающую среду.

8. Форма промежуточной аттестации и фонд оценочных средств, включающий:

- Перечень компетенций выпускников образовательной программы, в формировании которых участвует дисциплина (модуль).
- Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

Вопросы к кандидатскому экзамену по дисциплине (модулю)

«Экология (в биологии)»:

1. Современная парадигма экологии. Методологические особенности и первоочередные задачи биоэкологии, геоэкологии, общей экологии, социальной экологии, инженерной экологии и агроэкологии. Место экологии в системе научных знаний.

2. Основные этапы развития экологии. Отличие современных представлений об экологии от определения Э. Геккеля. Экология – теоретическая основа охраны окружающей природной среды и рационального использования природных ресурсов.

3. Определение понятия «среда». Закономерности распределения организмов в среде. Классификация экологических факторов. Концепция экологических факторов. Концепция лимитирующих факторов.

4. Экологическая толерантность, зоны оптимума и пессимума. Взаимодействие экологических факторов. Изменение отношения организмов к экологическим факторам. Границы толерантности у разных видов и у разных популяций одного вида.

5. Определение понятия «популяция» в экологии, систематике и генетике. Идентичны ли понятия «биологический вид» и «популяция»? Статистические характеристики популяции: численность, плотность, возрастной и половой состав.

6. Определение экологической ниши. Многомерность ниши. Графическое изображение ниши. Ниша фундаментальная и реализованная. Динамика ниш на уровне кратковременных и долговременных изменений. Влияние конкуренции на ширину экологической ниши, прерывание ниш. Экологическая ниша человека как биологического вида.

7. Определение понятия «экосистема». Экосистемы как хронологические единицы биосферы. Составные компоненты, функциональная и трофическая структура экосистем; основные факторы, обеспечивающие их существование. Количественный анализ экосистем. Биотический круговорот как важнейшая функциональная характеристика экосистем.

8. Определение понятия «сообщество». Таксономический состав и функциональная структура сообществ. Видовое, структурное и генетическое разнообразие сообществ и его значение. Видовое разнообразие как специфическая характеристика сообщества в процессе природной сукцессии и при антропогенных воздействиях.

9. Значение симбиотических отношений для повышения устойчивости и продуктивности экосистем. Примеры симбиоза в экосистемах. Влияние антропогенного загрязнения на эффективность симбиотических отношений.

10. Понятие о биогеоценозе. Его функциональная и пространственная организация. Соотношение понятий: биогеоценоз и экосистема, экотоп и биотоп, зооценоз и фитоценоз, ландшафт.

11. Агроэкология: определение, цели и задачи; объекты изучения; место в ряду естественнонаучных дисциплин; теоретические и методологические основы. Сущность экологизации сельскохозяйственного производства.

12. Природно-ресурсный потенциал сельскохозяйственного производства и экологические основы его рационального использования. Земельные ресурсы. Агроклиматические ресурсы. Водные ресурсы. Биологические ресурсы. Значение в сельскохозяйственном производстве.

13. Понятие «агроэкосистема». Агроэкосистемы – природные системы, трансформируемые с целью повышения биологической продуктивности. Классификация агроэкосистем. Свойства. Функции.

14. Основные типы динамики экосистем и их практическое значение. Классификация биогеоценологических сукцессий. Сукцессии развития. Сингенез, филогенез, эндогенез. Структурные особенности экосистем на разных этапах сукцессии, соотношение разнообразия, биомассы, продукции.

15. Концепция климакса. Критерии устойчивости экосистем. Отличие климаксных и серийных экосистем. Экзоэкогенетические сукцессии. Антропогенные сукцессии и их виды. Значение сукцессии при моделировании и прогнозировании состояния экосистем.

16. Классификация экосистем, их методологическое и практическое значение. Механизмы управления экосистемами. Климатическая зональность и основные типы наземных экосистем. Антропогенная трансформация экоси-

стем.

17. Стабильность и устойчивость экосистем, методы их количественной оценки. Связь стабильности и устойчивости с видовой и трофической структурой сообществ. Структурные показатели, характеризующие ухудшение или деградацию экосистем.

18. Концепция продуктивности. Первичная продуктивность, валовая и частная, методы измерения. Вторичная продуктивность, чистая продуктивность сообщества. Классификация экосистем по продуктивности. Продуктивность экосистем суши и моря.

19. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Определение понятия «биосфера», «поле существования жизни». Живое вещество. Важнейшие черты биосферы. Состав биосферы.

20. Структурная организация веществ и функции живого вещества в биосфере. Уровни структурной организации веществ в биосфере. Функции живого вещества.

21. Круговороты биогенов. Геологический и биологический (биотический) круговороты. Интенсивность биологического круговорота. Системообразующие функции биологического круговорота. Ресурсы биосферы и проблемы продовольствия.

22. Круговорот воды. Особенности физико-химических свойств воды и её биологическое значение. Пути перемещения воды; вода в биосфере; её круговорот в экосистеме.

23. Круговорот углерода. Биологическое значение углерода. Особенности круговорота в водных и наземных экосистемах. Хозяйственная деятельность человека и трансформация круговорота углерода.

24. Круговорот кислорода. Биологическое значение кислорода. Биохимические, анатомические и физиологические механизмы использования кислорода организмами. Резервный фонд круговорота кислорода, источники поступления кислорода в биосферу.

25. Круговорот азота. Фиксация азота и вовлечение его в биогеохимический круговорот. Симбиотические и свободноживущие организмы – фиксаторы азота. Процессы аммонификации, нитрификации и денитрификации. Проблемы загрязнения окружающей среды соединениями азота.

26. Биотехносфера и ноосфера. Своеобразие биогеохимических циклов миграции. Воздействие человека на биосферу. Нарушение человеком основных принципов естественного устройства биосферы. Биотехносфера. Ноосфера. Основные предпосылки создания ноосферы по В.И. Вернадскому.

27. Современные тенденции изменения агроэкосистем и их продуктивности. Падение энергетической эффективности сельского хозяйства как проявление закона снижения энергетической эффективности общего природопользования. Воздействие агроэкосистем на биосферу.

28. Особенности функционирования агроэкосистем в условиях загрязнения. Последствия техногенных воздействий на агроэкосистемы. Возможности

снижения и предотвращения нежелательных воздействий.

29. Сравнительный анализ функционирования естественных экосистем и агроэкосистем. Идентичность, особенности проявления и отклонения основных экологических законов, правил и эмпирических следствий во взаимосвязях в природных и искусственных (создаваемых человеком) ценозах (закон внутреннего динамического равновесия, закон генетического разнообразия, закон необходимого разнообразия, закон оптимальности и др.).

30. Глобальные функции почв. Экологические функции почвы; природная сопротивляемость; буферность по отношению к загрязняющим её тяжелым металлам, химическим веществам природного и антропогенного происхождения; способность к биологическому, физическому и химическому самоочищению. Ограниченность экологических функций почвы.

31. Биосфера – открытая система. Замкнутые системы. Теория открытых систем. Необходимые условия для возникновения самоорганизации в различных системах природы. Эволюция биосферы. Возникновение биосферы. Уровни организации биосферы. Тенденции изменения окружающей среды. Биологическая стабилизация.

32. Задачи и этапы организации экологических исследований на полевых стационарах. Общая классификация методов экологических (агроэкологических) исследований. Особенности применения. Виды полевых опытов; их оценка и характеристика – типичность, точность, достоверность, документальность, принцип единственного различия.

33. Методы изучения миграции и трансформации веществ в почвах и ландшафтах. Формы миграции ионов тяжёлых металлов в почвах. Типы и функции биогеохимических барьеров.

34. Почвенно-зоологические и микробиологические методы анализа токсикантов в агроэкосистемах. Использование метода биотестирования, биоиндикации для диагностики токсикантов в системе «почва – растение».

35. Классификация методов физико-химического анализа. Особенности их применения в экологических исследованиях. Методы структурной диагностики гумусового состояния почв агроэкосистем.

36. Потенциометрические и спектрофотометрические методы анализа в экологических исследованиях. Особенности применения газоанализаторов в экологических исследованиях.

37. Использование картографирования в экологии. Характеристика картографических материалов природоохранного назначения. Дистанционные методы исследования природных ресурсов, экосистем, состояния окружающей природной среды.

38. Биогенное загрязнение вод. Биогенная нагрузка и биогенные вещества. Формирование биогенной нагрузки в природно-аграрных системах. Естественные потери биогенных веществ в растениеводстве; вынос с животноводческих объектов и селитебных территорий; технологические потери в природно-аграрных системах. Воздействие природных факторов на формиро-

вание объёма биогенной нагрузки.

39. Экологические аспекты применения осадков сточных вод (ОСВ). Виды и химический состав сточных вод. Удобрительная ценность сточных вод. Критерии пригодности сточных вод. Подготовка сточных вод. Особенности и условия применения. Контроль загрязнения почвы. Контроль загрязнения природных и сточных вод. Эффективность.

40. Экологические проблемы механизации. Влияние средств механизации на почву, воздушную среду, водные ресурсы, растительный и животный мир (развитие водной и ветровой эрозии; уплотняющее и разрушающее действие на почву; образование плужной подошвы и связанные с ним последствия; химическое, механическое и акустическое загрязнение атмосферы).

41. Биogeоценотическая деятельность микробного биокомплекса и её экологическое значение. Понятие о микробной продуктивности. Химический и биологический состав микробной плазмы. Принципы и особенности функционирования микробной группировки почв в разных экологических условиях.

42. Особенности и принципы нормирования антропогенных нагрузок (тяжёлые металлы, остаточные количества минеральных удобрений и пестицидов, уплотнение и др.) на почвенный покров. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических элементов в почве.

43. Основные виды негативных воздействий на почвенно-биотический комплекс. Антропогенные изменения почв и их экологические последствия. Экологические основы сохранения и воспроизводства плодородия почв.

44. Специфика эвтрофикации естественных водоёмов и водохранилищ. Возможности прогнозирования эвтрофикации в связи с освоением водосборов. Оптимизация хозяйственного освоения и использования водосборов с экологическими ограничениями. Оптимизация аграрного производства с учётом выноса биогенных веществ.

45. Экологические проблемы химизации. Объективные предпосылки необходимости применения средств химизации. Химизация сельскохозяйственного производства как процесс целенаправленного антропогенного воздействия на агроэкосистемы. Причины и особенности проявления возможных негативных последствий использования средств химизации.

46. Факторы, определяющие поведение средств химизации в эко- и агроэкосистемах. Загрязнение природной среды, изменение товарных и токсиколого-гигиенических показателей качества сельскохозяйственной продукции. Нормирование загрязнений.

47. Целесообразные пути оптимизации использования минеральных удобрений и химических средств защиты растений. Внедрение научно обоснованных систем химизации сельского хозяйства и соблюдение технологических требований; биологизация агротехнологий; интегрированная система защиты растений; применение феромонов и др.

48. Охрана окружающей среды – междисциплинарный научный комплекс. Определение понятия. Принципы охраны окружающей природной среды.

Принципы природоохранной деятельности.

49. Экологическая устойчивость жизни на Земле. Биотическая регуляция природной среды. Действие принципа Ле Шателье в биосфере. Нарушение принципа Ле Шателье. Сохранение устойчивости жизни.

50. Климатический, биологический и экологический пределы роста величины энергопотребления человека. Запасы информации и информационные потоки в биоте и цивилизации. Проблемы стабильности больших систем и принцип энтропности.

51. Глобальные экологические проблемы. Сущность понятия. Характеристика важнейших проблем и анализ их причинной обусловленности. «Римский клуб». Его основные доклады. Понятия «экологический кризис», «экологическая катастрофа», «безопасность прогресса». Перспективы решения глобальных экологических проблем.

52. Природные ресурсы – естественная основа развития производительных сил. Классификация по источникам и местоположению, по составу. Реальные и потенциальные, исчерпаемые (невозобновимые, возобновимые, относительно возобновимые) и неисчерпаемые, заменимые и незаменимые природные ресурсы.

53. Современное потребление природных ресурсов. Основы рационального использования природных ресурсов. Экологически сбалансированное потребление природных ресурсов. Понятия: природопользование, ресурсный цикл.

54. Определение понятия «загрязнение окружающей природной среды» с экологических позиций. Параметры состояния, свойства, показатели, характеризующие реакцию окружающей среды на воздействие человека. Природные и антропогенные (биологические, механические, микробиологические, физические, химические) загрязнения. Классификация загрязнений на системной основе. Понятие о фоновом, региональном и локальном загрязнении.

55. Факторы, определяющие современные количественные и качественные изменения окружающей среды и её природных ресурсов. Экологически опасные виды производств и объектов. Какие производства приводят к наименьшему числу нарушений в природных системах? Законы экологии (природы) Б. Коммонера.

56. Экологические аспекты энергетики. Структура производства и потребления энергии, прогноз изменений. Правомерно ли сравнивать энергопотребление и энергоёмкость России и стран Западной Европы, США? Экологические проблемы различных видов производства и потребления энергии. Экологически чистые и возобновимые источники энергии. Проблемы окружающей среды и альтернативные энергетические стратегии человечества.

57. Экологические аспекты промышленного производства. Экологические проблемы функционирования промышленности. Типы промышленности в связи с использованием энергии, сырья и материалов и загрязнением окружающей среды. Характер и особенности воздействия отраслей хозяйственной

деятельности на природные комплексы и их базовые компоненты.

58. Экологические проблемы урбанизации: техногенные биогеохимические аномалии, качество воздуха, водоснабжение и канализация, удаление и переработка отходов, использование земель. Оптимизация ландшафта селитебных территорий. Экологические последствия функционирования различных видов транспорта (авиационный, автомобильный, железнодорожный, водный, трубопроводный, ЛЭП).

59. Охрана атмосферного воздуха. Строение и газовый состав атмосферы. Источники загрязнения и основные загрязнители. Отрицательное влияние загрязнённого воздуха на природные комплексы и их компоненты, на человека. Динамика распространения загрязнений. Рассеивание вредных веществ в атмосфере. Мероприятия по охране воздуха. Совершенствование технологических процессов с целью сокращения выбросов вредных веществ в атмосферу.

60. Кислотные осадки. Понятие кислотности. Распространение кислотных осадков. Источники кислотных осадков. Влияние кислотных осадков на экосистемы. Прогноз на будущее. Стратегия борьбы с кислотными осадками.

61. Парниковый эффект. Источник углекислого и других «парниковых» газов. Возможные последствия потепления. Стратегия борьбы с парниковым эффектом. Нарушение озонового экрана. Природа и назначение озонового экрана. Формирование и разрушение озонового экрана. Озоновая «дыра». Борьба с истощением запасов озона.

62. Охрана водных ресурсов. Значение водных ресурсов. Водные ресурсы мира и России. Круговорот воды в природе. Учёт и оценка водных ресурсов. Гидрохимические характеристики. Динамика водопотребления. Проблемы роста потребления пресной воды.

63. Загрязнение внутренних водоёмов и грунтовых вод. Основные виды и источники загрязнения. Распространение и трансформация загрязнителей. Самоочищение вод. Влияние загрязнения вод на человека, животных, растительность, качество сельскохозяйственной продукции.

64. Водный баланс и водные мелиорации в России. Мероприятия по охране и комплексному использованию водных ресурсов. Проблемы охраны малых рек. Бессточные и водооборотные системы водопользования. Задачи оптимизации водопользования в сельском хозяйстве и пути их решения. Методы очистки сточных вод. Нормы и правила по охране вод.

65. Природные процессы и явления, определяющие условия существования живых организмов, состояние и использование природных ресурсов, влияющие на функционирование и эффективность технических средств и технологий, затрагивающие в той или иной степени безопасность жизнедеятельности человека и общества.

66. Структурные принципы управления техногенными устройствами и комплексами с точки зрения обеспечения ими природоохранных, защитных, ресурсосберегающих и ресурсовозобновляющих, контрольных и измерительных функций с оценкой допустимости их техногенного вторжения в окру-

жающую природную и социальную среду.

67. Планирование и обоснование основных направлений научных исследований по проблемам экологии, природопользования, защиты, восстановления и охраны окружающей среды.

68. Методология, методы и выбор объектов научных исследований, планирование экспериментов. Обработка и анализ результатов исследований, их экологическая, экономическая, социальная оценка. Анализ, обобщение и оценка результатов исследований, составление рекомендаций по их использованию, внедрение в производство.

69. Современные методы и средства научных исследований в области общей и прикладной экологии, природопользования и оценки экологической безопасности новых технологий и защиты окружающей среды, методы планирования полевых и лабораторных экспериментов.

70. Земельные ресурсы. Проблемы рационального использования и охраны. Почвенный покров – один из главных ресурсов. Почва как элемент окружающей природной среды и её роль в биотическом круговороте веществ. Современное состояние почвенного покрова Земли. Земельные ресурсы России. Эффективность использования.

71. Основные факторы и последствия антропогенного воздействия из почвы. Землепользование на промышленных предприятиях, в городах, населенных пунктах. Повышение и сохранение плодородия почв.

72. Система почвоохранных мероприятий. Природное обоснование основных направлений охраны земель. Решение задач охраны земельных ресурсов в системе землеустройства. Нормы и правила по охране и рациональному использованию земельных ресурсов.

73. Охрана и рациональное использование растительного мира. Растения как важнейшая составная часть биосферы и компонент биогеоценозов. Их значение в жизни и хозяйственной деятельности человека. Проблемы использования растений человеком (пищевые, лекарственные, декоративные растения и др.) и вопросы их охраны.

74. Многофункциональная роль леса в обеспечении экологического равновесия. Средообразующее, биологическое, хозяйственное значение. Природоохранная роль леса в сфере сельскохозяйственного производства и значение лесных насаждений в оптимизации ландшафта сельскохозяйственных районов. Леса и лесные ресурсы мира и России.

75. Охрана и рациональное использование животного мира. Многообразное значение животных в природе. Важность проблемы сохранения и рационального использования животного мира. Биоценотические связи животных и растений. Животные – активные почвообразователи и опылители растений.

76. Влияние деятельности человека на динамику численности и видовой состав животных. Сокращение численности некоторых видов животных под прямым и косвенным воздействием человека. Вымирающие, находящиеся под угрозой исчезновения и редкие виды. Виды животных, внесённые в Красные

книги. Национальная стратегия охраны животного мира.

77. Понятие «биологическое разнообразие» (БР). Экологическое и экономическое значение БР. Структура БР. Воздействие человека на БР. Сохранение естественных местообитателей. Расширение спектра окультуренных и одомашненных видов. Направленное изменение свободноживущих видов. Создание генетических банков семян, клеток, тканей, органов.

78. Особо охраняемые природные территории (ОПОПТ). Роль в обеспечении комплексного решения природоохранных задач. Классификация и общая характеристика особо охраняемых природных территорий: государственные природные заповедники, государственные природные заказники, национальные природные парки, музеи-заповедники, памятники природы.

79. Необходимость международного сотрудничества в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов. Основные принципы, направления, формы, и методы сотрудничества. Объекты международной охраны природы, их классификация. Международные природоохранные соглашения, проекты и программы по вопросам охраны природы.

80. Научные основы мониторинга окружающей среды. Блок-схема системы мониторинга. Организация наблюдений и контроля за состоянием природной среды. Аналитические методы наблюдений за уровнем загрязнения природной среды.

81. Принципы нормирования загрязнений. Особенности нормирования загрязнителей в различных природных средах. Метрологическое обеспечение аналитического контроля. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в природных средах (воздух, вода, почва, растительность, животные организмы), предельно допустимые выбросы (ПДВ), предельно допустимые сбросы (ПДС).

82. Динамические модели агроэкосистем. Моделирование процессов тепло- и влагопереноса в почве, тепло- и влагопереноса в посевах. Моделирование фотосинтеза, газообмена, роста и развития растений. Комплексная модель продукционного процесса и её программные реализации. Идентификация и верификация моделей. Перспективы использования моделей в агроэкологии.

83. Безотходные и малоотходные технологии и производства – важное условие рационального природопользования. Понятие безотходного и малоотходного производства. Цикличность материальных потоков. Ограничение воздействия на окружающую среду. Оценка экологичности технологических процессов.

84. Возможные направления формирования безотходной и малоотходной технологии в различных отраслях производства. Целесообразные направления и пути создания безотходных и малоотходных производств в системе агропромышленного комплекса. Экономическая и экологическая эффективность.

85. Экологическая экспертиза как специфический вид природоохранной деятельности. Задачи и цели экологической экспертизы. Принципы. Объекты. Научно-теоретические основы и методы экологической экспертизы. При-

мерное содержание модели экспертизы. Требования к экспертам.

86. Федеральный закон Российской Федерации об экологической экспертизе. Характеристика основных положений. Зарубежный опыт организации и проведения экологической экспертизы.

87. Понятие об оценке риска технологий и управления риском. Общие вопросы анализа риска технологий. Элементы и методы оценки риска и управления риском.

88. Проблема интеграции экологии, экономики и политики. Конференция ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992). Программа всемирного сотрудничества «Повестка дня на XXI век». Необходимость перехода мирового сообщества к новой модели развития цивилизации – к устойчивому экологически сбалансированному развитию.

89. Что понимают под экологической адаптивностью систем земледелия? Что включает в себя экологическая составляющая понятия «ландшафтные» системы земледелия?

90. Какие экологические функции выполняет адаптивно-ландшафтное землеустройство? Назовите главные экологические задачи адаптивно-ландшафтных систем земледелия.

91. Зачем проводится агроэкологическая оценка и типизация земель? Основные регулируемые и нерегулируемые агроэкологические факторы внутрипольной пестроты урожайности?

92. Методы анализа экологических приоритетов лимитирования почвенно-геоморфологических факторов плодородия? Что обеспечивает рамочный характер агроэкологических моделей?

93. Какие элементы входят в информационно-аналитическое обеспечение агроэкологической оптимизации технологий земледелия? Что влияет на выбор оптимальной культуры (сорта) для агроэкологических условий текущего года и конкретного участка?

94. Что собой представляют агроэкологические модели продукционного процесса? Какие агроэкологические задачи решает локальная информационно-справочная система для оптимизации землепользования и земледелия?

95. В чем состоит модальная агроэкологическая адресность информационно-справочных систем по оптимизации земледелия и землепользования? Какие экологические факторы влияют на оценку потенциальной урожайности?

96. Проанализируйте с точки зрения агроэкологии последствия несбалансированной системы развития по факторам интенсификации сельскохозяйственного производства.

97. В чем заключается стратегия по экологизации агротехнологий и сельскохозяйственного природопользования? Значение и сущность экологических технологий, принципы построения экологической концепции?

98. Каковы экологические преимущества биотоплива? Какие масличные культуры эффективно использовать для получения биотоплива? Какие виды жидкого биотоплива существуют?

99. Какие микробиологические процессы обеспечивают производство биогаза? Каковы этапы производства жидкого биотоплива? Как можно использовать твердые отходы производства биогаза? Как могут быть использованы отходы производства биотоплива из маслосемян?

100. Что такое экологическая безопасность и какими мерами достигается? Какие условия необходимы для развития экологически безопасных экосистем? Что понимают под ассимиляционным потенциалом территории, и в каких единицах он измеряется?

101. Как влияет экологическая обстановка на качество продукции? Каких веществ недостаточно в рационе питания населения страны? Какие вещества и в каких масштабах загрязняют современные экосистемы?

102. Почему нельзя получить абсолютно чистую продукцию в современных условиях производства? По каким критериям необходимо оценивать продукты питания и воду? Дайте определение понятию «экологически безопасная продукция».

103. Каков механизм действия нитритов на организм человека? Какое воздействие оказывают тяжелые металлы на человека при загрязнении ими окружающей среды? Какие мероприятия способствуют снижению содержания остатков пестицидов в продуктах питания?

104. Каковы цели и задачи экологической сертификации пищевой продукции? Какова законодательная база, обеспечивающая получение экологически высококачественной продукции? Каковы гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов?

105. Какие необходимо принять меры, обеспечивающие экологическую безопасность продукции и продуктов питания? По каким показателям ограничивается содержание и поступление загрязняющих веществ в окружающую среду?

106. Какие существуют агроприемы по снижению содержания ТМ в продукции? Назовите три направления экологической селекции? Какова связь между толерантностью и накоплением ТМ?

107. Назовите три стратегии физиологических механизмов устойчивости растений к ТМ? В чем состоят основные принципы биоремедиации почв и воды?

108. Какие выделяются типы загрязнения почв в зависимости от природы и источника загрязнения? Что определяет тип и скорость преобразований загрязнителей? Какие методы используют для очистки почв от загрязнений нефтепродуктами?

109. Какие факторы влияют на эффективность биоремедиации? Какие микроорганизмы могут быть использованы для биodeградации гербицидов? В

чем состоит метод интенсивной биологической очистки загрязненной нефтепродуктами почвы?

110. Какие физико-химические способы ремедиации применяют в настоящее время? Какие технологии биоремедиации позволяют получить экологически безопасную продукцию на почвах, загрязненных тяжелыми металлами?

111. Что подразумевается под термином «кометаболизм»? Какие представители почвенной микрофлоры наиболее активно разлагают ксенобиотики? Рассмотрите способы интенсификации микробной деградации ксенобиотиков.

112. Перечислите экологические факторы, влияющие на деградацию нефтепродуктов в почве. Назовите экологические условия, повышающие эффективность микробных биопрепаратов в биodeградации нефтепродуктов.

113. Методологические особенности экологических и агроэкологических исследований? Какие полевые, лабораторные и информационно-аналитические методы используют при исследовании экосистем?

114. Что включает в себя понятие «системный анализ» экосистем? Приведите примеры кризиса, катастрофы и катаклизма экосистем. Приведите примеры системного анализа элементов и компонентов различных экосистем.

115. Какую роль играют численные модели в экологических исследованиях? Основные особенности анализа статических и динамических систем? В чем состоит различие гомеостаза и гомеокинеза?

116. Принципы систематизации методов моделирования агроэкологических процессов? Перечислите основные экспериментальные методы определения потоков углерода в природных и сельскохозяйственных экосистемах.

117. Дайте определение основным составляющим углеродного баланса в системе – растительность – почва – атмосфера. Какова основная концепция моделей типа SVAT? Данные каких экспериментальных наблюдений могут быть использованы для тестирования моделей класса SVAT?

118. Какие основные процессы описывают модели типа SVAT? Какие параметры позволяют рассчитывать модели типа SVAT? Какие параметры необходимы для задания верхних граничных условий в модели типа SVAT?

119. Какие потоки углерода наиболее значимы в естественных и агроэкосистемах? В чем состоит пульсационный метод для оценки функционирования экосистем? Какие основные ограничения применения пульсационного метода для наблюдения за потоками диоксида углерода.

120. Назовите основные пулы органического углерода в почве? Чем отличается скорость обменных процессов в каждом пуле? Каковы основные пути поступления и выхода углерода в/из почвы?

121. Каковы основные экспериментальные подходы к исследованию динамики органического вещества в базовых компонентах экосистем? Как можно разделить гетеротрофное и авторотрофное дыхание почвы?

122. На чем основаны изотопные методы исследования динамики почвенного углерода? Чем отличается "изотопная подпись" C3- и C4-растений?

123. Что собой представляют экологические геоинформационные системы? Что входит в перечень основных задач экологических геоинформационных систем? Как можно создавать новые тематические слои экологических геоинформационных систем?

124. Для решения каких прикладных задач можно использовать экологические геоинформационные системы? Что является отличительной особенностью атмосферы с точки зрения оценки воздействия на окружающую среду?

125. Назовите основные приходные статьи баланса загрязнителей приземного слоя атмосферы. Назовите основные расходные статьи баланса загрязнителей приземного слоя атмосферы.

126. В каких случаях возрастают техногенные поступления загрязняющих веществ в приземный слой атмосферы? В каких случаях усиливается поступление загрязняющих веществ от естественных и техногенных пылящих источников?

127. Что собой представляет потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА)? Чем отличаются климатический и метеорологический потенциалы загрязнения атмосферы? Как проводится картографирование источников загрязнения атмосферы на ситуационных и генеральных планах объектов ОВОС?

128. Что, как правило, понимается под экологическим риском? Что позволяет оценить анализ экологических рисков конкретного проекта землепользования? Чем анализ техногенных экологических рисков отличается от анализа природных рисков?

129. Что собой представляют экологические факторы? Назовите основные группы экологических факторов. Что собой представляют факторы объекта антропогенных воздействий, определяющие экологические аспекты деятельности?

130. Какие экологические факторы входят в состав факторов окружающей среды, воспринимающих воздействие? Какие факторы относятся к экологически значимым? Что определяют экологически значимые факторы?

131. Что обычно понимается под агроэкологическим качеством почв и земель? Что входит в перечень наиболее часто рассматриваемых почвенных агроэкологических функций?

132. В чем состоит основная задача агроэкологической типизации земель и землепользования? Когда достигаются наилучшие условия для практического использования результатов агроэкологической оценки и типизации земель?

133. Что составляет информационную основу агроэкологической оценки и типизации земель? Какие информационно-аналитические процедуры входят в систему анализа агроэкологического качества почв и земель?

134. Какие компьютерные модели можно использовать для количественной оценки экологических и экономических рисков сельскохозяйственного

землепользования? Как дифференцируются нормативы агроэкологической оценки и типизации земель?

135. Как рассчитывается интегральная оценка качества земель агроэкологически неоднородного участка? Что собой представляют динамические модели продукционного процесса?

136. Анализ каких данных лежит в основе геостатистических алгоритмов обработки информации? Как учитываются лимитирующие агроэкологические факторы почв при расчете потенциальной урожайности сельскохозяйственных культур.

137. Что, как правило, учитывается при расчете потенциальной урожайности по 1-му агроэкологическому лимиту плодородия земель? На основе каких данных рассчитывается потенциальная урожайность по 2-му агроэкологическому лимиту плодородия земель?

138. Где используются результаты динамического моделирования продукционного процесса? Что входит в основные задачи агрофизического моделирования агроэкосистем?

139. На чем основано гидрофизическое моделирование агроэкосистем? Как проводятся полевые экологические исследования гидрофизических свойств почв?

140. В чем состоит особенность модульной организации агроэкологических моделей? Как рассчитываются запасы продуктивной влаги почв?

141. Какие экологические факторы определяют агрогенное переуплотнение почв? Какие педотрансферные функции используются при гидрофизическом моделировании агроэкосистем?

142. Зачем используются локальные ГИС при гидрофизическом моделировании агроэкосистем? Что включает в себя геоинформационное агроэкологическое обеспечение задач проектирования и освоения адаптивно-ландшафтных систем земледелия на уровне хозяйства?

143. Как формируются локальные системы геоинформационного агроэкологического обеспечения адаптивно-ландшафтного земледелия? Как создаются производные карты агроэкологических условий в рамках локальных ГИС?

144. В чем суть регионального геоинформационного агроэкологического обеспечения для проектирования и освоения адаптивно-ландшафтных систем земледелия?

145. Основные представления об геоинформатике. Базовые понятия и термины. История и перспективы развития. Геоинформационные системы. Базовое и функциональное определения. Перспективы использования в экологии и сельском хозяйстве.

146. Основные структурные элементы геоинформационных систем. Картографическая основа. Базы данных. СУБД. Растровые и векторные системы координат. Растровые и векторные геоинформационные системы.

147.Перспективы и примеры применения ГИС в экологии, почвоведения и агрохимии. Экологические ГИС. Почвенные и почвенно-агрохимические ГИС. АгроГИС. Функциональные возможности и задачи геоинформационных систем.

148.Основные этапы и перспективы развития геоинформационных систем. Наиболее популярные платформы и разработчики ГИС. Средства визуализации информации и рабочие наборы ГИС.

149.Основные Интернет-ресурсы информации и материалов ГИС. Специализированные поисковые системы. Способы решения стандартных картографических задач в рамках экологических ГИС.

150.Растровые геоинформационные системы. Положительные и отрицательные особенности растровых геоинформационных систем. Векторные геоинформационные системы. Положительные и отрицательные особенности векторных геоинформационных систем.

151.Способы создания новых тематических слоев информации в рамках экологических ГИС. Сравнительный анализ элементарных пространственных носителей информации растровых и векторных геоинформационных систем.

152.Способы формализованного представления пространственно распределенных данных. Примеры решения специальных расчетных задач экологического проектирования и оценки проблемных экологических ситуаций в рамках ГИС.

153.Основные форматы и числовые типы данных, используемые в ГИС. Качественные и количественные шкалы переменных. Их использование в ГИС. Структура и форматы хранения растровых данных.

154.Основные виды картографических проекций и особенности их использования в ГИС. Универсальная поперечно-цилиндрическая проекция Меркатора и ее использования в региональных ГИС.

155.Топографические карты среднего масштаба и особенности их номенклатуры. Топографические карты крупного масштаба и особенности их номенклатуры. Поиск топографических карт и атласов в поисковых системах Интернет.

156.Данные дистанционного зондирования и их использование в ГИС. Основные виды разрешений данных дистанционного зондирования, используемых в ГИС. Сравнительная характеристика популярных систем дистанционного зондирования.

157.Глобальные геоинформационные системы мониторинга и прогноза климатических изменений и их экологической интерпретации. Геоинформационное обеспечение картографических работ.

158.Основные методы количественного анализа пространственно распределенной информации. Логическая схема использования данных дистанционного зондирования и цифровой карты рельефа при тематическом зондировании ландшафта.

159. Основные виды классификации элементарных поверхностей рельефа по цифровой карте рельефа и их экологическая интерпретация. Типизация растительного покрова по данным спектральной съемки.

160. Методы цифровой обработки данных дистанционного зондирования. Составление регрессионных моделей по данным дистанционного зондирования. Примеры экологической интерпретации данных дистанционного зондирования в ландшафтно-экологических ГИС.

161. Агроэкологические модели земледелия и ограничения на применение агротехнологий разного уровня интенсивности. Модели лимитирующих факторов функционирования агроэкосистем.

162. Агроэкологические модели воспроизводства и сохранения плодородия почв. Системный анализ проблемных агроэкологических ситуаций и нормативные прогнозы их разрешения.

163. Экологические модели в системе агроэкологического мониторинга. Минимально необходимые наборы основных диагностических показателей. Модели функционально-экологической интерпретации и пространственной экстраполяции результатов мониторинговых наблюдений.

164. Что включает в себя понятие «системный анализ»? Основные задачи и методы системного анализа. Приведите примеры элементов и компонентов различных экосистем. Принципы систематизации агроэкологических моделей? Иерархические уровни организации моделируемых агроэкосистем и экосистем.

165. Что собой представляют экологические геоинформационные системы и модели? Основные виды геоинформационных моделей и особенности их использования в экологии и агроэкологии.

166. Как формируются и используются полигоны в векторных экологических геоинформационных системах? Преимущества использования векторных геоинформационных систем.

167. Что входит в перечень основных задач экологических геоинформационных систем? Что является базовой программной основой для формирования специализированного геоинформационного обеспечения при моделировании адаптивно-ландшафтных систем земледелия?

168. Что позволяет смоделировать и дать количественную оценку экологических рисков конкретного проекта землепользования? Чем модели техногенных экологических рисков отличается от моделей природных рисков? Как определяют экологически значимые факторы?

Формы промежуточной аттестации по дисциплине: кандидатский экзамен.

9. Ресурсное обеспечение:

9.1 Перечень основной литературы

- 1 Биологическая экология: теория и практика: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по экологическим специальностям / А.С. Степановских. – М.: ЮНИТИ, 2012. - 642 с.
- 2 Социальная экология / Б.Б. Прохоров. - 6-е изд., испр. и доп. - Москва: Академия, 2012. - 432с.
- 3 Основы природопользования: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 022000 "Экология и природопользование"/ И.Ю. Григорьева. - Москва: ИНФРА-М, 2013. -336 с.
- 4 Экология и экономика природопользования: учебник / ред.: Э. В. Гирусов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012.
- 5 Агроэкологическая оценка земель и оптимизация землепользования / А.Л. Черногоров, П.А. Чекмарев, И.И. Васенев, Г.Д. Гогмачадзе. – М.: Изд. МГУ. 2012. 340 с.

9.2. Перечень дополнительной литературы (за последние 5 лет)

1. Общая экология: учебное пособие / З. С. Артемьева, С. Л. Игнатьева, Д. А. Постников - МСХА им. К. А. Тимирязева. - М.: Изд-во РГАУ - МСХА имени К. А. Тимирязева, 2013. - 119 с.
2. Агроэкологическое моделирование и проектирование / И. И. Васенев и др.; под ред. И. И. Васенева - М.: Изд-во РГАУ - МСХА имени К. А. Тимирязева, 2010. - 260 с.
3. Основы учения о биосфере / В. Б. Голуб, О. П. Негробов, В. А. Соболева.- Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2012 - 143 с.
4. Лабораторно-практические занятия по экологии: метод. указ. - М.: Изд-во РГАУ - МСХА имени К. А. Тимирязева, 2012. -100 с.

9.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: реферативная база данных ВИНТИ (<http://www.viniti.ru/bnd.html>), Агрикола (<http://agricola.nal.usda.gov/>), научная электронная библиотека e-library, Агропоиск (<http://www.agropoisk.ru/>), поисковые системы Rambler, Yandex, Google.

9.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы

1. Программное обеспечение:

1. РАСКАЗ
2. ЛИССОЗ
3. АКОРД-Р
4. Профессиональная ГИС "Карта 2011"

2. Информационное обеспечение

1. <https://sites.google.com/site/soilsstatistics/>
2. <https://engineering.purdue.edu/~biehl/MultiSpec/index.html>
3. <http://www.elibrary.ru/> - электронная научная база
4. <http://solim.geography.wisc.edu/>
5. www.consultant.ru
6. *Справочная правовая система «Гарант»*
7. *Электронная версия «Национальный атлас почв РФ», 2011*

9.5 Описание материально-технической базы.

Для реализации программы подготовки по дисциплине (модулю) «Экология (в биологии)» перечень материально-технического обеспечения включает:

Лекционные аудитории, оборудованные для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование. Для практических занятий необходим компьютерный класс с доступом в интернет.

Кафедра располагает необходимыми научными приборами и инструментами Лаборатории агроэкологического мониторинга, моделирования и прогнозирования экосистем, включая мобильную лабораторию и станции высокочастотного измерения потоков парниковых газов на уровне экосистем.

9.5.1 Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

Для проведения теоретических и практических занятий по дисциплине «Экология (в биологии)» необходимы:

1. Специализированная аудитория для проведения лекций с мультимедийным оборудованием
2. Специализированные химико-аналитические лаборатории.
3. Кабинет эковиодиагностики.
4. Лаборатория ГИС-технологий.
5. Станции экологического мониторинга.

10. Методические рекомендации аспирантам по освоению дисциплины (модулю)

При изучении дисциплины аспиранту необходимо посещать лекции, практические и семинарские занятия, пройти тестирование по соответствующим разделам. При самостоятельной работе и подготовке к лекциям и занятиям необходимо обращать особое внимание на методические и технологические вопросы, которые может использовать аспирант при выполнении диссертационной работы. Все виды аудиторных и самостоятельных работ сопровождаются заполнением отчетными формами. Оценки за отдельные виды контроля сообщаются аспирантам в виде отметок о правильности ответа (в рабочей тетради или бланке отчета). Работа по разделу принимается, когда все задания выполнены правильно и на все вопросы даны правильные ответы.

Подготовка презентаций

Презентация, представляет собой публичное выступление аспиранта на семинаре, ориентированное на ознакомление, убеждение слушателей по определенной теме-проблеме.

Качественная презентация зависит от следующих параметров:

- постановки темы, цели и плана выступления;
- определения продолжительности представления материала;
- наличия иллюстраций (не перегружающих изображаемое на экране),
- нужного подбора цветовой гаммы;
- использования указки.

Аспирант должен: а) не зачитывать написанное на экране, а вести свободное повествование; б) предусмотреть проблемные, сложные для понимания фрагменты и прокомментировать их; в) предвидеть возможные вопросы, которые могут быть заданы по ходу и в результате предъявления презентации.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Аспирант, пропустивший занятие без уважительной причины, в день отработки или по предварительной договоренности с преподавателем защищает отчет по лекции или практической задаче, дополнительно отвечая на блиц-вопросы преподавателя.

11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине (модулю)

Проведение лекций и семинарских занятий по дисциплине (модулю) «Экология (в биологии)» в интерактивной форме, анализ конкретных ситуаций и принятие решений на основе полученных результатов позволят аспирантам расширить профессиональные знания и подготовить их к грамотному анализу почв и почвенного покрова.

Процесс обучения предполагает сочетание аудиторной и самостоятельной работы, поскольку именно дополнение аудиторной работы самостоятельной деятельностью аспирантов способствует развитию самостоятельности и твор-

ческой активности – как при овладении, так и практическом использовании полученных знаний.

В течение всего обучения аспиранты выполняют индивидуальные задания, соответствующие варианту, присвоенному им в начале курса, готовят рефераты и выступают с докладами по теме и материалам своей диссертационной работы.

Промежуточные срезы знаний проводятся после изучения каждого из основных разделов дисциплины. Промежуточный контроль знаний проводится письменно (тестирование), а также устно.

Устные ответы и письменные работы аспирантов оцениваются. Оценки доводятся до сведения аспирантов и отражаются в рабочей ведомости преподавателя. Оценка текущего контроля по 10-бальной шкале определяется отношением фактически полученного числа баллов к максимально возможному.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

Авторы рабочей программы:

Профессор, д.б.н. Васенев И.И.

_____ 
(подпись)