

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Рег. № Зн 3-23
29.09.2015

УТВЕРЖДАЮ
РЕКТОР А.С. Денисов

А.С. Денисов (подпись)
29 сентября 2015 (дата)

**Рабочая программа дисциплины
Б1.В.ОД.1 ЭКОЛОГИЯ**

Направление подготовки 06.06.01 Биологические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации)
Программа аспирантуры – Экология

Квалификация «Исследователь. Преподаватель-исследователь»
Форма обучения - очная (заочная)

Форма контроля	форма обучения:		Вид занятий и количество часов	форма обучения:	
	очная	заочная		очная	заочная
Год обучения	4	5	лекции, час	36	36
экзамен	Канд. экзамен	Канд. экзамен	практические занятия, час	36	36
зачёт			лабораторные занятия, час	-	-
			<u>всего аудиторных занятий</u> , час	72	72
индивидуальное задание	-	-	самостоятельная работа, час	72	72
реферат	-	-	<u>Итого по дисциплине</u> , час (ЗЕТ)	144 (4)	144 (4)

Рабочая программа составлена на основании: приказов Минобрнауки России: от 16.03.2011, №1365, от 30.07.2014, №871, от 30.04.2015, № 464 рег. № 29.05.2015 №37451, дата публикации 02.06.2015; ФГОС ВО рег. № 33686 от 20.08.2014, дата публикации: 23.01.2015

Новосибирск 2015

РАЗДЕЛ 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ

1.1. Лист регистрации изменений (приложение 1)

1.2. Внешние и внутренние требования

Внешние требования к освоению дисциплины регламентируются ФГОС ВО по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации) в части отнесения ее к блоку дисциплин по выбору вариативной части, направленных на подготовку к сдаче кандидатского экзамена.

Внутренние требования определяются видами и задачами профессиональной деятельности и формируемыми компетенциями.

Цель изучения дисциплины:

Формирование исследовательской компетентности путем освоения теоретических знаний и практических навыков в области экологии.

Дисциплина Экология направлена на формирование следующих компетенций: универсальных (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);

профессиональные (ПК):

- умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; (ПК-1);

- способностью применять фундаментальные и прикладные экологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач (ПК-2).

- способен проводить физический, физико-химический, химический и микробиологический анализ почв, химический анализ растений, удобрений и мелиорантов в соответствии с современными методиками; (ПК-3)

В результате изучения дисциплины обучающийся будет:

- знать терминологию и основные понятия экология, сущность экологических явлений (ПК-1, ПК-2);

- уметь использовать основные научно-практические достижения, в которых показаны экологические факты, идеи, гипотезы, закономерности, концепции, теории, для объяснения результатов исследований и решения профессиональных задач (УК-1, ПК-1, ПК-2);

- владеть навыками построения развернутого, доказательного ответа на проблемный вопрос в области экологии (УК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3).

Задачи дисциплины:

- Овладеть максимумом экологических знаний, необходимых для формирования экологической культуры, понимать сущность современных проблем взаимодействия природы и общества.
- Овладеть терминологией, законами экологии и уметь осознанно пользоваться основными понятиями и терминами в области экологии и природопользования

- Активно использовать основные научно – практические гипотезы, в которых показаны экологические основы (факты, идеи, гипотезы, закономерности, концепции, теории, системы).
- Планировать научный эксперимент, строить развернутый, доказательный ответ на проблемный вопрос, раскрывающий знание и понимание соискателем основ экологии.
- Уметь квалифицированно оценить характер, направленность и последствия влияния конкретной хозяйственной деятельности на природу, увязывая решение производственных задач с соблюдением соответствующих природоохранных требований.
- Уметь планировать и организовывать природоохранную работу, вырабатывать и принимать научно обоснованные решения в области охраны природы.

Аспиранту (соискателю) необходимо продемонстрировать знания:

системы терминов; понимание структурных отношений между понятиями и терминами; ПК 1, ПК-2

- основных источников знания и понимание их возможностей; ПК-1
- основ экологии, исследовательских методов; основных теоретических конструктов: понятий, идей, гипотез, правил, принципов, закономерностей, концепции, теории, парадигм, методологических подходов и оснований. ПК-1, ПК-3

Аспиранту (соискателю) необходимо показать владение умениями:

- характеризовать, описывать, раскрывать сущность явлений, пользуясь принятой научной терминологией; ПК-1, ПК-2, ПК-3
- описывать факты, эмпирическую действительность, используя научную лексику, общепринятые научные понятия; ПК-1, ПК-2, ПК-3
- оценивать идеи, экологические концепции, теории, выделять в концепциях и теориях ведущие идеи, определять их значение для развития науки и практики; ПК-1, ПК-2, ПК-3
- сравнивать и оценивать различные научные подходы к решению проблем и задач разных типов (фундаментальных, прикладных, исследовательских, методических, технологических); ПК-1
- формулировать и обосновывать собственную научную позицию в той или иной теоретической и проблемной области экологии и природопользования. ПК-1, ПК-2, ПК-3

Принципы отбора содержания и организации учебного материала

Отбор учебного материала обусловлен ведущими принципами подготовки кадров высшей квалификации и связями данной дисциплины с другими дисциплинами научной специальности:

- фундаментализации, определяющий концентрацию учебного материала вокруг основных категорий педагогики;
- гуманизации, обуславливающий диалогичность учебного материала, ориентирующую аспирантов на сопоставление различных точек зрения, позиций, концепций;
- гуманитаризации, проявляющийся в обосновании ценностных основ теоретических построений, в развитии профессионально-личностной рефлексии;
- практико-ориентированности (технологичности), направленный на реализацию методологической взаимосвязи науки и практики.

РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Структура и содержание учебной дисциплины:

Табл.1. Тематический план учебной дисциплины (очная/заочная форма)

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции (УК, ПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР, ПЗ)	Самостоятельная работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Предмет и задачи экологии..					
1.1	Экология как одна из фундаментальных биологических дисциплин и как часть современного мировоззрения	2	3	2	7	УК-1, ПК-1
1.2	Уровни организации живой материи и структура экологии	2	2	2	6	УК-1, ПК-1, ПК-2
1.3	Прикладная экология.	1	2	2	5	УК-1, ПК-1
1.4	Значение общей и прикладной экологии для сохранения окружающей среды и существования человечества	2	3	2	7	УК-1, ПК-3
2.	История развития экологии					
2.1	Описание биологического разнообразия и первые представления о "равновесии" в природе.		2	3	5	УК-1, ПК-1
2.2	Значение эволюционных представлений для развития экологии	2	2	2	6	УК-1, ПК-1
3	Экология организмов (аутэкология)					
3.1	Экология особи (аутэкология): экологические факторы и их классификация.	2	2	2	6	ПК-1 ПК-3
3.2	Взаимодействие организма и среды.	2	2	2	6	УК-1, ПК-1
4	Экология популяций (демэкология)					
4.1.	Определение понятия популяции.	2	2	4	8	УК-1, ПК-1, ПК-3
4.2	Размер популяции и ее структура	1	2	2	5	ПК-1

5	Экология сообществ и экосистем (синэкология)					
5.1.	Понятие о сообществе. Биотоп. Биоценоз	2	2	2	6	УК-1,ПК-1,
5.2.	Видовой состав и видовая структура сообщества.	1	2	2	5	УК-1,ПК-1, ПК-3
5.3.	Видовое разнообразие и его типы	1	3	2	5	УК-1, ПК-1,
6	Биосфера					
6.1.	Строение Земли, ее оболочки, их структура и взаимосвязь.	2	2	2	6	УК-1, ПК-1
6.2.	Биосфера. Роль В.И. Вернадского в развитии учения о биосфере.	1	2	2	5	УК-1, ПК-1
7	Антропогенное воздействие на природу					
7.1.	Антропогенное воздействие на потоки энергии и круговороты веществ	2	2	2	6	УК-1, ПК-1, ПК-3
7.2.	Классификация антропогенных воздействий.	1	2	2	5	УК-1,ПК-3
8	Рациональное природопользование и охрана окружающей среды					
8.1.	Взаимоотношение общества и природы в эпоху научно-технической революции. Природные ресурсы и их классификация	1	2	2	5	УК-1, ПК-1,
9	Экологическая регламентация хозяйственной деятельности					
9.1.	Оценка экологического состояния и антропогенных изменений гео- и экосистем.	2	2	2	6	УК-1, ПК-1
9.2	Санитарно-гигиенические и экологические критерии оценки.	1	2	4	7	УК-1, ПК-1
	Кандидатский экзамен			27	27	УК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3
	Итого	30	42	72	144	

Содержание отдельных разделов и тем

1. Предмет и задачи экологии

Экология как одна из фундаментальных биологических дисциплин и как часть современного мировоззрения. Уровни организации живой материи и структура экологии. Популяционный и экосистемный подходы. Методы экологических исследований. Соотношение экологии с другими биологическими дисциплинами. Прикладная экология. Значение общей и прикладной экологии для сохранения окружающей среды и существования человечества.

2. История развития экологии

Описание биологического разнообразия и первые представления о "равновесии" в природе. Значение эволюционных представлений для развития экологии: К.Ф. Рулье, Ч.Дарвин. Э.Геккель и возникновение экологии как самостоятельной науки. Интенсивное развитие экологии в первой половине XX в. Возникновение экспериментальной экологии, Г.Ф. Гаузе. Начало математического моделирования: А. Лотка, В. Вольтерра. Формирование популяционной экологии: Ч. Элтон. А. Тенсли: введение понятия "экосистема". В.Н.Сукачев и биогеоценология. Изучение энергетических аспектов экологии и продуктивности сообществ. Глобальный уровень: В.И.Вернадский и учение о биосфере. Современный период в экологии. Развитие количественных подходов, прикладной экологии. Возникновение социальной экологии. «Законы Коммонера».

3. Экология организмов (аутэкология)

Экология особи (аутэкология): экологические факторы и их классификация. Взаимодействие организма и среды. Фундаментальные свойства живых систем. Уровни биологической организации. Организм как дискретная самовоспроизводящаяся открытая система, связанная со средой обменом вещества, энергии и информации. Разнообразие организмов. Источники энергии для организмов. Автотрофы и гетеротрофы. Трофические отношения между организмами: продуценты, консументы и редуценты.

Закон минимума Либиха. Понятие об ограничивающем (лимитирующем) факторе. Закон толерантности (В. Шелфорда). Понятие об экологической толерантности. Совместное действие факторов. Компенсация факторов.

Важнейшие абиотические факторы и адаптация к ним живых организмов. Климатические факторы и их экологическая роль. Адаптации. Гомеостаз (сохранение постоянства внутренней среды организма); принципы регуляции жизненных функций. Возможности адаптации организмов к изменениям условий среды. Генетические пределы адаптации. Экологические классификации организмов. Эврибионты и стенобионты. Основные стратегии приспособления организмов к действию неблагоприятных факторов: r- и K-стратегии.

Основные среды обитания: водная, наземно-воздушная, почва как среда обитания, организм как среда обитания. Взаимодействие организма со средой. Основные лимитирующие факторы и адаптации к ним в различных средах. Жизненные формы. Жизненные формы растений и животных. Плотность жизни. Биологические ритмы и их адаптивное значение. Внутренние и внешние ритмы.

4. Экология популяций (демэкология)

Определение понятия популяции. Размер популяции и ее структура. Основные статистические характеристики популяции: численность, плотность, структура. Структура популяции: размерная, половая, возрастная, экологическая. Пространственная структура популяции. Механизмы поддержания пространственной структуры. Территориальность. Скопления животных и растений, причины их возникновения. Типы распределения орга-

низмов в пространстве: случайное, равно-мерное и агрегированное распределение. Особенности структуры популяций организмов.

Динамика численности популяций. Рождаемость, смертность, расселение, эмиграция, иммиграция. Уравнения роста популяции. Скорость роста популяции, зависимость ее от размеров организма и факторов среды. Кривые выживания. Характер распределения смертности по возрастам в разных группах животных и растений. Экспоненциальная и логистическая модели роста популяции. Понятие емкости среды. Специфическая скорость роста популяции, "плотность насыщения" как показатель емкости среды, чистая скорость размножения. Регуляция численности популяции, зависящая и независящая от плотности. Механизмы регуляции численности популяции: генетические; физиологические, экологические.

Внутривидовые взаимоотношения (групповой эффект, массовый эффект, внутривидовая конкуренция). Внутривидовая конкуренция как механизм гомеостаза популяции.

5. Экология сообществ и экосистем (синэкология)

Понятие о сообществе. Биотоп. Биоценоз. Видовой состав и видовая структура сообщества. Видовое разнообразие и его типы. Биоценозы, их таксономический состав и функциональная структура. Особенности пространственной структуры сообществ. Местообитание и экологическая ниша. Потенциальная и реализованная экологическая ниша. Методы классификации сообществ. Дискретность и континуум сообществ.

Формы биологических отношений в сообществах. Межвидовые взаимодействия в сообществах (конкуренция, нейтрализм, мутуализм, симбиоз, сотрудничество, комменсализм, аменсализм, нахлебничество, паразитизм, хищничество). Условия сосуществования конкурирующих видов. Хищничество и паразитизм: динамика популяций хищника и жертвы. Аменсализм. Комменсализм. Мутуализм: симбиоз, синтрофия. Особенности и примеры межпопуляционных взаимодействий. Видовая структура сообществ и способы ее выявления. Видовое разнообразие как специфическая характеристика сообщества. Динамика сообществ во времени. Сукцессия. Сериальные и климаксовые сообщества.

Экосистема. Понятие экосистемы. Биогеоценоз. Структура экосистемы: абиотическая среда, автотрофы и гетеротрофы, продуценты, консументы, редуценты.

Энергия в экосистеме. Источники энергии в экосистеме. Потоки вещества и энергии: пищевые цепи, пищевые сети, трофические уровни. Цепи потребления и детритные пищевые цепи. Почвенные организмы как основные деструкторы в экосистеме. Продуктивность. Первичная и вторичная продукция. Валовая и чистая первичная продукция. Трофическая структура экосистемы. Стабильность экосистем. Гомеостаз, принцип обратной связи. Основные типы экосистем и их особенности: водные экосистемы (океанические экосистемы и континентальные водоемы), наземные экосистемы. Классификации экосистем. Динамика экосистем. Циклические и поступательные изменения экосистем.

6. Биосфера

Строение Земли, ее оболочки, их структура и взаимосвязь. Биосфера. Роль В.И. Вернадского в развитие учения о биосфере. Живое, косное и биокосное вещество, их взаимопроникновение и перерождение в круговоротах вещества и энергии. Функциональная целостность биосферы.

Почвы как биокосное тело. Роль почвы в продукционных процессах. Границы распространения жизни, распределение жизни в биосфере. Геохимическая работа живого вещества. Круговорот углерода. Распределение углерода в биосфере. Скорость оборота углерода. Консервация углерода. Многолетние колебания содержания CO₂ в атмосфере. Парниковый эффект. Гипотеза глобального потепления. Круговорот азота. Роль микроорганизмов в превращениях соединений азота. Эвтрофикация водоемов. Круговорот серы. Роль микроорганизмов. Образование H₂S в анаэробных зонах водоемов. Образование в

атмосфере серной кислоты. Кислые осадки. Круговорот фосфора. Ведущая роль геохимических процессов. Содержание фосфора как лимитирующий фактор. Запасы фосфорсодержащих минералов. Преобразующее влияние живого на среду обитания. Эффект самоочищения. Обменные процессы в организмах как ключевой этап биопродуктивности.

Биогеохимические функции разных групп организмов. Биоразнообразие как ресурс биосферы. Первичная продукция суши и океана. Потенциальная продуктивность Земли. Распределение солнечной радиации на поверхности Земли. Роль атмосферы в удержании тепла. Атмосфера Земли в сравнении с атмосферами других планет. Основные этапы эволюции биосферы.

7. Антропогенное воздействие на природу

Антропогенное воздействие на потоки энергии и круговороты веществ. Классификация антропогенных воздействий. Основные загрязнители природной среды. Виды загрязнителей. Основные источники загрязнения окружающей среды. Создание и использование новых химических веществ, ранее отсутствовавших в биосфере. Последствия загрязнения. Мутагенное влияние загрязнений и связанные с этим проблемы охраны окружающей среды.

Экологические кризисы и экологические катастрофы. Техногенные аварии и природные катастрофы. Обратимые и необратимые антропогенные изменения природы. Антропогенное воздействие на среды жизни и на биоту. Изменение структуры сообществ в результате антропогенной деятельности. Снижение биологического разнообразия в XX в. Проблема охраны биоразнообразия.

Глобальные проблемы окружающей среды. Загрязнение окружающей среды. Изменение климата Земли. Состояние озонового слоя. Глобальный мониторинг окружающей среды. Мировой океан и его проблемы. Экологический кризис в атмосфере и океане. Эвтрофикация водоемов. Истощение природных ресурсов. Изменение пространственной структуры и деградация ландшафтов. Антропогенное опустынивание. Последствия аварий на АЭС. Безопасность населения и народнохозяйственных объектов с учетом риска возникновения природных и техногенных катастроф. Влияние антропогенных изменений природы на жизнедеятельность человека.

Основные региональные проблемы загрязнения природной среды. Основные источники загрязнения и загрязняющие вещества. Обезвреживание и утилизация твердых бытовых отходов.

8. Рациональное природопользование и охрана окружающей среды

Взаимоотношение общества и природы в эпоху научно-технической революции. Природные ресурсы и их классификация. Природно-ресурсный потенциал территории. Тенденции в изменении отношения человека к природе. Путь от покорения природы к сотрудничеству с ней.

Воздействие человека на природу и его виды. Показатели размерности антропогенного воздействия (землеемкость, ресурсоемкость, отходность и др.). Техногенные нагрузки на природу, их виды, показатели и способы оценки. Предельно-допустимые (критические) нагрузки на природные системы. Изменение природных систем под воздействием человека. Связь видов и величин техногенных нагрузок с направлением и степенью изменения природных систем. Нарушения структуры гео- и экосистем и трансформация их в природно-антропогенные и антропогенные (техногенные) комплексы.

Концепция коэволюционного развития общества и природы. Экологическая безопасность и возможные стратегии развития. Концепция устойчивого развития. Принципы рационального природопользования (соразмерность изъятия ресурсов природноресурсному потенциалу, приоритет предупреждения негативных последствий перед мерами по их минимизации, охрана природы в процессе её использования, и др.). Понятие о регламентации природопользования.

Рациональное использование природных ресурсов. Ресурсопотребление, ресурсопользование и воспроизводство природных ресурсов как составные части природопользования.

Охрана природы как необходимое условие рационального использования естественных ресурсов. Объекты охраны. Принципы охраны природы: комплексность, повсеместность, профилактичность, территориальная дифференцированность и другие. Охрана отдельных природных сред и ландшафтов в целом. Нормативное обеспечение природоохранной деятельности и проблема его совершенствования.

Охрана природы в процессе её использования. Предупреждение и уменьшение загрязнения окружающей среды (геоэкологический мониторинг, оценка качества среды, ликвидация источников загрязнения, очистка и обезвреживание вредных отходов и др.). Защита от негативных природно-антропогенных процессов (эрозия, вторичное засоление, подтопление и др.). Восстановление и улучшение нарушенных ландшафтов. Рекультивация и её основные направления. Ландшафтно-географический аспект рекультивации. Экологические проблемы городов и улучшение городской среды. Лесовосстановление.

Основные формы охраны территорий. Эколого-географическое обоснование организации и функционирования охраняемых территорий. Конструирование экологического каркаса региона. Охрана редких и находящихся под угрозой исчезновения растений и животных. Созидание культурных ландшафтов. Экономический механизм охраны окружающей среды. Оценка социально-экономической эффективности проведения природоохранных мероприятий.

Региональные экологические проблемы использования естественных ресурсов и его оценка.

9. Экологическая регламентация хозяйственной деятельности

Оценка экологического состояния и антропогенных изменений гео- и экосистем. Санитарно-гигиенические и экологические критерии оценки. Способы определения состояния отдельных геосред и комплексов в целом.

Задачи экологического мониторинга. Классификация мониторинга и его виды. Фоновый мониторинг. Мировая сеть станций фонового мониторинга. Мониторинг загрязнения окружающей природной среды, осуществляющийся Государственной службой наблюдений (ГСН) в рамках Росгидромета и его задачи. Экологический мониторинг загрязнения природных сред (атмосферного воздуха, поверхностных вод суши, подземных и морских вод, почвы). Биоиндикация. Биотестовые (токсикологические) показатели. Мониторинг качества питьевой воды.

Методы оценки загрязнения природной среды. Показатели загрязнения (ПДК, ПДВ, НДС). Понятие о предельно-допустимых выбросах (ПДВ) и сбросах (ПДС), временных нормах этих величин, методах расчетов и порядке их утверждения.

Допустимые нагрузки на экосистемы. Принципы и методы регулирования качества окружающей природной среды

Оценка антропогенного воздействия на окружающую среду (ОВОС). Законы РФ «Об охране окружающей среды» и «Об экологической экспертизе». Информационная база экологического обоснования проектирования и технико-экономического обоснования. Понятие экологического риска. Экологическое обоснование технических, технологических решений и применения новых материалов.

Экологическая экспертиза. Принципы проектирования и экспертизы, их взаимосвязь. Государственная экологическая экспертиза, ее соотношение с ведомственной и общественной. Процедура экспертиз, принципы, методические и организационные вопросы. Нормативная и методическая основа экспертиз. Положение об экспертной комиссии. Экспертиза как процедура оценивания достаточности экологического обоснования проектов.

Примерный план лекционных занятий

№ п/п	Тема и основные вопросы	ча- сы
1.	Введение в экологию. Экология как наука. Предмет, объект, основная задача изучения экологии. История развития и становления экологии. Структура общей экологии, связь её с другими науками. Основные экологические концепции и законы.	2
2	Окружающая среда и действие экологических факторов на организмы. Понятия о среде обитания (окружающая, природная, антропогенная среды) и экологических факторах. Экологические факторы (абиотические, биотические, антропогенные). Температура, свет, вода, воздух, почвы, как важнейшие экологические факторы. Лимитирующие факторы. Закон минимума Ю. Либиха, закон толерантности В. Шелфорда. Биологический оптимум и пределы выносливости организмов. Эврибионты и стенобионты. Адаптации организмов, мутации как источник адаптации.	4
3	Популяция как форма существования вида. Понятие популяции, её характеристики. Экологическая стратегия выживания.	4
4	Экологические системы. Биогeoценoз и экoсистeмы, их oтличия. Классификация экoсистeм. Природная экoсистeма, ee сoстaв, функциoнальнaя и трoфическaя стpуктyры. Гoмeостaз экoсистeмы. Пeрeнoс энepгии в экoсистeмaх, пpaвилo 10%. Экологические пирамиды. Классификации экoсистeм нa лaндшaфтнoй oснoвe. Наземные, пресноводные, морские экoсистeмы. Агрoэкoсистeмы, их oтличия oт прирoдных экoсистeм. Индустриально-городские экoсистeмы.	4
5	Биосфера как специфическая оболочка Земли. Биосфера, её структура, границы, важнейшие черты. Учение Вернадского о биосфере. Типы вещества в биосфере. Живое вещество, его функции. Место человека в биосфере. Сущность теории ноосферы В.И. Вернадского. Условия перехода биосферы в ноосферу.	4
6	Человек и биосфера. Биосоциальная природа человека и экология. Экология и здоровье человека.	4
7	Антропогенные воздействия на биосферу. Виды загрязнения окружающей среды. Воздействия хозяйственной деятельности человека на атмосферу, гидросферу, литосферу.	4
8	Экологические принципы рационального использования природных ресурсов. Природные ресурсы, их классификация. Основные принципы охраны окружающей природной среды и рационального природопользования. Нормирование качества окружающей природной среды. Инженерная защита окружающей среды.	4

Примерный план семинарских занятий

№ п/п	Тема и основные вопросы	Число часов
1.	Окружающая среда и действие экологических факторов на организмы. Концепция лимитирующего фактора	20
2.	Экологические пирамиды как вид анализа экосистем	10
3.	СПИД — Социально — экологическая проблема современности	2
4	Природные ресурсы Новосибирской области.	10

2.2 Учебная деятельность

Содержание и организация самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся рассматривается как одна из форм обучения, которая предусмотрена ФГОС ВО и рабочим учебным планом по программе аспирантуры. Целью самостоятельной (внеаудиторной) работы обучающихся является обучение навыкам работы с научной литературой и практическими материалами, необходимыми для изучения дисциплины экология и развития у них способностей к самостоятельному анализу полученной информации.

В процессе изучения дисциплины обучающийся выполняет следующие виды самостоятельной работы:

- подготовка доклада по темам для самостоятельного изучения;
- подготовка к тестированию по разделам дисциплины;
- подготовка к экзамену

Темы, выносимые на самостоятельное обучение

1. Предпосылки возникновения науки «экология».
2. Выдающиеся ученые, способствовавшие развитию экологического мышления и возникновению экологии.
3. Основные этапы развития экологии.
4. Вклад Жана Батиста Ламарка в развитие экологического мышления.
5. Роль А.Тэнсли в экологии.
6. Вклад Р.Линдемана в развитие экологии.
7. Вклад Г.Ф.Гаузе («принцип Гаузе») в развитие экологии.
8. Вклад В.В.Докучаева в науку «Экология».
9. Роль выдающегося русского ученого В.И.Вернадского в развитие экологии.
10. Гелиобиология. Солнечная активность.
11. Экологические пирамиды. Понятие. Виды.
12. Определение биогеохимического цикла. Перечень главных циклов.
13. Основные принципы естественного устройства биосферы.
14. Модель биосферы «Гей». Виды прогнозных сценариев, выполненных на ее базе.
15. Фоновый экологический мониторинг.
16. Возможность влияния экологического моделирования на политические решения государств.
17. Международная "Красная книга".
18. Виды природных зон.
19. Причина охраны биологических ресурсов на уровнях организмов и их местообитаний.
20. Загрязнение вод океанов: масштаб, состав загрязнителей, последствия.
21. Объективные причины антропогенного разрушения природной среды.
22. Безотходность «производства» в природе и отходность производственной деятельности человечества.
23. Экологическое сходство человека с другими биологическими видами.
24. Антропология. Определение.
25. Эустресс, дистресс. Представления Г.Селье.
26. Миграция искусственных радионуклидов в биосфере.
27. Поллютанты в биосфере. Синергидное действие поллютантов.
28. Человек - биосоциальный вид.
29. Исторические этапы изменения биосферы человеком.

30. Здоровье населения – интегральный показатель качества окружающей среды.
31. Демографический взрыв и его опасность для современного состояния биосферы.
32. Урбанизация и ее отрицательные последствия.
33. Экономические эффекты экологических требований.
34. Глобалистика. Суть учения.
35. Глобальный характер экологических проблем.
36. Концепция "устойчивого развития".
37. Предмет регулирования международного экологического права.
38. Ведущий межправительственный орган ООН по вопросам охраны окружающей среды.
39. Закон об охране окружающей природной среды. Значение.
40. Понятие экологического права РФ.
41. Законодательное закрепление необходимости экологического воспитания, образования и научных исследований. Перечень статей ЗоООПС.
42. Экологическая экспертиза: понятие, задачи.
43. Виды заповедников и их количество в РФ, США, Франции, Канаде.
44. Перспективы концепции «устойчивого развития» для «золотого миллиарда» населения экономически развитых стран.
45. Основные экологические проблемы сельскохозяйственного производства.
46. Экологические проблемы химизации, мелиорации, механизации и животноводства в агропромышленном комплексе.
47. Экологические проблемы в отдельных отраслях промышленности.
48. Экологические последствия использования автотранспорта.
49. Экологические проблемы нефтедобычи и нефтепереработки.
50. Экологические проблемы строительства и производство строительных материалов.
51. Комплексный анализ и оценка качества окружающей природной среды.
52. Мониторинг состояния окружающей среды. Основные задачи и схема мониторинга. Экологический мониторинг.
53. Право как механизм рационального природопользования. Основные тенденции права в области охраны окружающей среды (зарубежный и отечественный опыт). Структура природоохранного управления.
54. Экономика природопользования и охраны природы. Принципы экологической экономики. Эколога-экономическая стратегия развитых стран и России.
55. Международное сотрудничество в области экологии, его основные принципы. Участие России в международном экологическом сотрудничестве. Общественное экологическое движение.

Типовые задания для самостоятельной работы:

- Сопоставление научных концепций;
- Реферирование, цитирование, конспектирование источников;
- Подготовка теоретических обзоров;
- Написание статей, составление тезисов статей;
- Составление тематических списков литературы;
- Анализ авторефератов, диссертаций;
- Освоение методики.

Основные понятия: (перечислить основные термины и понятия для сдачи кандидатского минимума)

биоценоз

биотоп

биом

экосистема

биогеоценоз

популяция	биоритм	биосфера	гомеостаз	ареал
поллютанты	загрязнение	мониторинг	контроль	ксенобиотики
адаптация	толерантность	устойчивость	биогеоценология	автотрофы
гетеротрофы	консументы	симбиоз	редуценты	продуценты
аллелопатия	мутуализм	аутэкология	сукцессия	демэкология

2.3 Контролирующие материалы для аттестации по дисциплине

Примерные вопросы к сдаче экзамена по дисциплине:

1. Экология как одна из фундаментальных биологических дисциплин и как часть современного мировоззрения.
2. Уровни организации живой материи и структура экологии.
3. Популяционный и экосистемный подходы.
4. Методы экологических исследований.
5. Соотношение экологии с другими биологическими дисциплинами.
6. Прикладная экология. Значение общей и прикладной экологии для сохранения окружающей среды и существования человечества.
7. Описание биологического разнообразия и первые представления о "равновесии" в природе.
8. Значение эволюционных представлений для развития экологии: К.Ф. Рулье, Ч. Дарвин. Э. Геккель и возникновение экологии как самостоятельной науки.
9. Интенсивное развитие экологии в первой половине XX в. Возникновение экспериментальной экологии, Г.Ф. Гаузе.
10. Начало математического моделирования: А. Лотка, В. Вольтерра.
11. Формирование популяционной экологии: Ч. Элтон. А. Тенсли: введение понятия "экосистема". В.Н. Сукачев и биогеоценология.
12. Изучение энергетических аспектов экологии и продуктивности сообществ. Глобальный уровень: В.И. Вернадский и учение о биосфере. Современный период в экологии.
14. Развитие количественных подходов, прикладной экологии. Возникновение социальной экологии. «Законы Коммонера».
15. Экология особи (аутэкология): экологические факторы и их классификация.
16. Взаимодействие организма и среды. Фундаментальные свойства живых систем. Уровни биологической организации.
19. Организм как дискретная самовоспроизводящаяся открытая система, связанная со средой обменом вещества, энергии и информации.
20. Разнообразие организмов. Источники энергии для организмов. Автотрофы и гетеротрофы. Трофические отношения между организмами: продуценты, консументы и редуценты.
23. Закон минимума Либиха. Понятие об ограничивающем (лимитирующем) факторе. Закон толерантности (В.Шелфорда). Понятие об экологической толерантности. Совместное действие факторов. Компенсация факторов.
26. Важнейшие абиотические факторы и адаптация к ним живых организмов. Климатические факторы и их экологическая роль.
28. Адаптации. Гомеостаз (сохранение постоянства внутренней среды организма); принципы регуляции жизненных функций.
29. Возможности адаптации организмов к изменениям условий среды. Генетические пределы адаптации.
30. Экологические классификации организмов. Эврибионты и стенобионты. Основные стратегии приспособления организмов к действию неблагоприятных факторов: r- и K-стратегии.
31. Основные среды обитания: водная, наземно-воздушная, почва как среда обитания, организм как среда обитания.

32. Взаимодействие организма со средой. Основные лимитирующие факторы и адаптации к ним в различных средах.
33. Жизненные формы. Жизненные формы растений и животных.
34. Плотность жизни. Биологические ритмы и их адаптивное значение. Внутренние и внешние ритмы.
35. Определение понятия популяции. Размер популяции и ее структура.
36. Основные статические характеристики популяции: численность, плотность, структура.
37. Структура популяции: размерная, половая, возрастная, экологическая. Пространственная структура популяции. Механизмы поддержания пространственной структуры.
38. Территориальность. Скопления животных и растений, причины их возникновения.
39. Типы распределения организмов в пространстве: случайное, равномерное и агрегированное распределение.
40. Особенности структуры популяций организмов.
41. Динамика численности популяций. Рождаемость, смертность, расселение, эмиграция, иммиграция.
42. Уравнения роста популяции. Скорость роста популяции, зависимость ее от размеров организма и факторов среды.
43. Кривые выживания. Характер распределения смертности по возрастам в разных группах животных и растений.
44. Экспоненциальная и логистическая модели роста популяции. Понятие емкости среды.
45. Специфическая скорость роста популяции, "плотность насыщения" как показатель емкости среды, чистая скорость размножения.
46. Регуляция численности популяции, зависящая и независящая от плотности. Механизмы регуляции численности популяции: генетические: физиологические, экологические.
47. Внутривидовые взаимоотношения (групповой эффект, массовый эффект, внутривидовая конкуренция). Внутривидовая конкуренция как механизм гомеостаза популяции.
48. Понятие о сообществе. Биотоп. Биоценоз. Видовой состав и видовая структура сообщества. Видовое разнообразие и его типы.
49. Биоценозы, их таксономический состав и функциональная структура.
50. Особенности пространственной структуры сообществ. Местообитание и экологическая ниша.
51. Потенциальная и реализованная экологическая ниша. Методы ординации и классификации сообществ. Дискретность и континуум сообществ.
52. Формы биологических отношений в сообществах. Межвидовые взаимодействия в сообществах (конкуренция, нейтрализм, мутализм, симбиоз, сотрудничество, комменсализм, аменсализм, нахлебничество, паразитизм, хищничество). Условия сосуществования конкурирующих видов.
53. Хищничество и паразитизм: динамика популяций хищника и жертвы. Аменсализм. Комменсализм. Мутуализм: симбиоз, синтрофия. Особенности и примеры межпопуляционных взаимодействий.
54. Видовая структура сообществ и способы ее выявления. Видовое разнообразие как специфическая характеристика сообщества.
55. Динамика сообществ во времени. Сукцессия. Сериальные и климаксовые сообщества.
56. Экосистема. Понятие экосистемы. Биогеоценоз. Структура экосистемы: абиотическая среда, автотрофы и гетеротрофы, продуценты, консументы, редуценты.
57. Энергия в экосистеме. Источники энергии в экосистеме. Потoki вещества и энергии: пищевые цепи, пищевые сети, трофические уровни. Цепи потребления и детритные пищевые цепи.

58. Почвенные организмы как основные деструкторы в экосистеме. Продуктивность. Первичная и вторичная продукция. Валовая и чистая первичная продукция.
59. Трофическая структура экосистемы. Стабильность экосистем. Гомеостаз, принцип обратной связи.
60. Основные типы экосистем и их особенности: водные экосистемы (океанические экосистемы и континентальные водоемы), наземные экосистемы.
61. Классификации экосистем. Динамика экосистем. Циклические и поступательные изменения экосистем.
62. Строение Земли, ее оболочки, их структура и взаимосвязь. Биосфера. Роль В.И. Вернадского в развитие учения о биосфере.
63. Живое, косное и биокосное вещество, их взаимопроникновение и перерождение в круговоротах вещества и энергии. Функциональная целостность биосферы.
64. Почвы как биокосное тело. Роль почвы в продукционных процессах. Границы распространения жизни, распределение жизни в биосфере.
65. Геохимическая работа живого вещества. Круговорот углерода. Распределение углерода в биосфере. Скорость оборота углерода. Консервация углерода. Многолетние колебания содержания CO₂ в атмосфере.
66. Парниковый эффект. Гипотеза глобального потепления.
67. Круговорот азота. Роль микроорганизмов в превращениях соединений азота. Эвтрофикация водоемов.
68. Круговорот серы. Роль микроорганизмов. Образование H₂S в анаэробных зонах водоемов. Образование в атмосфере серной кислоты. Кислые осадки.
69. Круговорот фосфора. Ведущая роль геохимических процессов. Содержание фосфора как лимитирующий фактор. Запасы фосфорсодержащих минералов.
70. Преобразующее влияние живого на среду обитания. Эффект самоочищения. Обменные процессы в организмах как ключевой этап биопродуктивности.
71. Биогеохимические функции разных групп организмов. Биоразнообразие как ресурс биосферы.
72. Первичная продукция суши и океана. Потенциальная продуктивность Земли.
73. Распределение солнечной радиации на поверхности Земли. Роль атмосферы в удержании тепла.
74. Атмосфера Земли в сравнении с атмосферами других планет. Основные этапы эволюции биосферы.
75. Антропогенное воздействие на потоки энергии и круговороты веществ. Классификация антропогенных воздействий.
76. Основные загрязнители природной среды. Виды загрязнителей. Основные источники загрязнения окружающей среды.
77. Создание и использование новых химических веществ, ранее отсутствовавших в биосфере. Последствия загрязнения. Мутагенное влияние загрязнений и связанные с этим проблемы охраны окружающей среды.
78. Экологические кризисы и экологические катастрофы. Техногенные аварии и природные катастрофы. Обратимые и необратимые антропогенные изменения природы.
79. Антропогенное воздействие на среды жизни и на биоту. Изменение структуры сообществ в результате антропогенной деятельности.
80. Снижение биологического разнообразия в XX в. Проблема охраны биоразнообразия.
81. Глобальные проблемы окружающей среды. Загрязнение окружающей среды.
82. Изменение климата Земли. Состояние озонового слоя. Глобальный мониторинг окружающей среды.
83. Мировой океан и его проблемы. Экологический кризис в атмосфере и океане. Эвтрофикация водоемов.
84. Истощение природных ресурсов. Изменение пространственной структуры и деградация ландшафтов. Антропогенное опустынивание.

85. Последствия аварий на АЭС. Безопасность населения и народнохозяйственных объектов с учетом риска возникновения природных и техногенных катастроф.
86. Влияние антропогенных изменений природы на жизнедеятельность человека.
87. Основные региональные проблемы загрязнения природной среды. Основные источники загрязнения и загрязняющие вещества. Обезвреживание и утилизация твердых бытовых отходов.
88. Взаимоотношение общества и природы в эпоху научно-технической революции. Природные ресурсы и их классификация.
89. Природно-ресурсный потенциал территории. Тенденции в изменении отношения человека к природе. Путь от покорения природы к сотворчеству с ней.
90. Воздействие человека на природу и его виды. Показатели размерности антропогенного воздействия (землеемкость, ресурсоемкость, отходность и др.).
89. Техногенные нагрузки на природу, их виды, показатели и способы оценки. Предельно-допустимые (критические) нагрузки на природные системы.
90. Изменение природных систем под воздействием человека. Связь видов и величин техногенных нагрузок с направлением и степенью изменения природных систем.
91. Нарушения структуры гео- и экосистем и трансформация их в природно-антропогенные и антропогенные (техногенные) комплексы.
92. Концепция коэволюционного развития общества и природы. Экологическая безопасность и возможные стратегии развития.
93. Концепция устойчивого развития. Принципы рационального природопользования (соразмерность изъятия ресурсов природноресурсному потенциалу, приоритет предупреждения негативных последствий перед мерами по их минимизации, охрана природы в процессе её использования, и др.). Понятие о регламентации природопользования.
94. Рациональное использование природных ресурсов. Ресурсопотребление, ресурсопользование и воспроизводство природных ресурсов как составные части природопользования.
95. Охрана природы как необходимое условие рационального использования естественных ресурсов. Объекты охраны. Принципы охраны природы: комплексность, повсеместность, профилактичность, территориальная дифференцированность и другие.
96. Охрана отдельных природных сред и ландшафтов в целом. Нормативное обеспечение природоохранной деятельности и проблема его совершенствования.
97. Охрана природы в процессе её использования. Предупреждение и уменьшение загрязнения окружающей среды (геоэкологический мониторинг, оценка качества среды, ликвидация источников загрязнения, очистка и обезвреживание вредных отходов и др.).
98. Защита от негативных природно-антропогенных процессов (эрозия, вторичное засоление, подтопление и др.).
99. Восстановление и улучшение нарушенных ландшафтов. Рекультивация и её основные направления. Ландшафтно-географический аспект рекультивации. Экологические проблемы городов и улучшение городской среды. Лесовосстановление.
100. Основные формы охраны территорий. Эколого-географическое обоснование организации и функционирования охраняемых территорий. Конструирование экологического каркаса региона.
101. Охрана редких и находящихся под угрозой исчезновения растений и животных. Созидание культурных ландшафтов.
102. Экономический механизм охраны окружающей среды. Оценка социально-экономической эффективности проведения природоохранных мероприятий.
103. Региональные экологические проблемы использования естественных ресурсов и его оценка.

104. Оценка экологического состояния и антропогенных изменений гео- и экосистем. Санитарно-гигиенические и экологические критерии оценки. Способы определения состояния отдельных геосред и комплексов в целом.
105. Задачи экологического мониторинга. Классификация мониторинга и его виды.
106. Фондовый мониторинг. Мировая сеть станций фонового мониторинга.
107. Мониторинг загрязнения окружающей природной среды, осуществляющийся Государственной службой наблюдений (ГСН) в рамках Росгидромета и его задачи.
108. Экологический мониторинг загрязнения природных сред (атмосферного воздуха, поверхностных вод суши, подземных и морских вод, почвы).
109. Биоиндикация. Биотестовые (токсикологические) показатели. Мониторинг качества питьевой воды.
110. Методы оценки загрязнения природной среды. Показатели загрязнения (ПДК, ПДВ, НДС). Понятие о предельно-допустимых выбросах (ПДВ) и сбросах (ПДС), временных нормах этих величин, методах расчетов и порядке их утверждения.
111. Допустимые нагрузки на экосистемы. Принципы и методы регулирования качества окружающей природной среды.
112. Оценка антропогенного воздействия на окружающую среду (ОВОС). Законы РФ «Об охране окружающей среды» и «Об экологической экспертизе». Информационная база экологического обоснования проектирования и технико-экономического обоснования.
113. Понятие экологического риска. Экологическое обоснование технических, технологических решений и применения новых материалов.
114. Экологическая экспертиза. Принципы проектирования и экспертизы, их взаимосвязь.
115. Государственная экологическая экспертиза, ее соотношение с ведомственной и общественной. Процедура экспертиз, принципы, методические и организационные вопросы. Нормативная и методическая основа экспертиз. Положение об экспертной комиссии. Экспертиза как процедура оценивания достаточности экологического обоснования проектов.

РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

3.1. Учебно-методическое обеспечение

СПИСОК ОСНОВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Челноков, А.А. Основы экологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.А. Челноков, Л.Ф. Ющенко, И.Н. Жмыхов; под общ. ред. А.А. Челнокова. – Минск : Выш. шк., 2012. – 543 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/>

СПИСОК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агаев Т.Б. оглы, Беккер А.А., Охрана и контроль загрязнения природной среды. 1989. – 286 с.
2. Баландин Р.К. Перестройка биосферы. – Минск. Высшая школа, 1981. – 192 с.
3. Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи, популяции и сообщества. –

- М.: Мир, 1989. Т. 1. – 667 с.; Т. 2. – 477 с.
4. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. – М.: Логос, 2002. – 576 с.
 5. Гиляров А.М. Популяционная экология. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 190 с.
 6. Горшков С.П. Земельные ресурсы мира: антропогенные воздействия. – М. 1987. – 48 с.
 7. Демина Т.А. Экология, природопользование и охрана окружающей среды. – М., 1997. – 143 с.
 8. Израэль Ю.А., Цыбань А.В. Антропогенная экология океана. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 528 с
 9. Николайкин Н.И., Николайкина Н.Е, Мелихова О.П. Экология. – М.:Дрофа, 2004. – 624 с.
 10. Одум Ю. Основы экологии. – М.: Мир, 1975. – 740 с.
 11. Петров К.М. Геоэкология. Основы природопользования. Учебник. – М.: Логос, 1994. – 344 с
 12. Пыльнева Т.Г. Природопользование. Учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 1997. – 198 с
 13. Степановских А.С. Общая экология. Учебник. – М.: Высшая школа, 2000. – 316 с.

РАЗДЕЛ 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Образовательные технологии

Технологии освоения программы:

- Технология критического мышления.
- Диалоговые технологии.
- Технологии работы с текстами.
- Технологии работы с текстами разных видов и типов;
- Компьютерные телекоммуникационные технологии;
- Рефлексивные технологии;
- Подготовка тематических обзоров;
- Анализ текстов диссертационных исследований и авторефератов;
- Формулирование вопросов для дискуссии;
- Написание статей;
- Подготовка тезисов, выступлений;
- Реферирование, цитирование, конспектирование источников
- Традиционные технологии (лекции, семинарские занятия) сочетаются с лабораторными занятиями при активном использовании Интернет-технологий.

4.2. Порядок аттестации аспирантов по дисциплине

Основные критерии оценки знаний по дисциплине при итоговом контроле:

- глубина, систематичность, конкретность, осознанность, логичность и четкость изложения, полнота и прочность знаний программного материала.

Глубина - характеризует осознание студентами связей между изучаемыми объектами при решении проблемной ситуации исследовательского характера.

Систематичность - предполагает последовательность и логическое построение всей совокупности знаний по изучаемой дисциплине.

Конкретность - связана с умением конкретизировать задачу, пользуясь обобщенными знаниями.

Осознанность - восприятие знаний в их логической взаимосвязи.

Критерии оценки знаний по дисциплине при сдаче кандидатского экзамена

Показатели оценивания	Результаты обучения	Критерии оценивания
Отлично	Знает терминологию и основные понятия предмета «Экология», сущность взаимодействия экологических сообществ.	Способен характеризовать, описывать, раскрывать сущность явлений, пользуясь принятой научной терминологией в области предмета «Экология», четко осмысливает и выстраивает связи между различными понятиями и явлениями
	Умеет использовать основные научно-практические достижения в области предмета «Экология», в которых показаны факты, идеи, гипотезы, закономерности, концепции, теории, для объяснения результатов исследований и решения профессиональных задач	Активно демонстрирует понимание сущности современных проблем и задач, квалифицированно оценивает характер, направленность и последствия влияния антропогенной деятельности на функционирование живого организма, аргументирует выбор метода или алгоритма решения профессиональной задачи, умеет сравнивать и оценивать различные научные подходы к решению проблем и задач разных типов (фундаментальных, прикладных, исследовательских, методических, технологических)
	Владеет навыками построения развернутого, доказательного ответа на проблемный вопрос в области предмета «Экология»,	Демонстрирует владение системой приемов анализа и логического изложения материала, четко аргументирует выбор предлагаемого варианта решения рассматриваемой проблемы, пользуясь глубокими знаниями основ науки, делает четкие выводы, адекватные поставленному вопросу.
Хорошо	Знает терминологию и основные понятия предмета «Экология», сущность взаимодействия экологических сообществ	Использует базовые понятия и термины в области предмета «Экология», в целом понимает сущность взаимодействия различных экосистем в водоеме, может выстроить связи между различными понятиями и явлениями
	Умеет использовать основные научно-практические достижения в области предмета «Экология», в которых показаны факты, идеи, гипотезы, закономерности, концепции, теории, для объяснения результатов исследований и решения профессиональных задач	Демонстрирует основные знания сущности современных проблем и задач предмета «Экология», может оценить характер, направленность и последствия влияния хозяйственной деятельности на наследственность и изменчивость живого организма, способен выбрать метод решения профессиональной задачи, характеризует различные научные подходы к решению проблем и задач разных типов (фундаментальных, прикладных, исследовательских, методических, технологических)
	Владеет навыками построения развернутого, доказательного ответа на проблемный вопрос в области предмета «Экология»	Демонстрирует владение приемами последовательного анализа и изложения материала, обосновывает выбор предлагаемого варианта решения рассматриваемой проблемы,

		подытоживая соответствующими выводами.
Удовлетворительно	Знает терминологию и основные понятия предмета «Экология», сущность взаимодействия экологических сообществ	Дает определения основных понятий в области предмета «Экология», испытывает затруднения при описании связей между различными понятиями и явлениями
	Умеет использовать основные научно-практические достижения в области предмета «Экология», в которых показаны факты, идеи, гипотезы, закономерности, концепции, теории, для объяснения результатов исследований и решения профессиональных задач	Способен перечислить современные проблемы и задачи предмета «Экология», описать научные подходы к решению типичных проблем и задач, может использовать полученные знания в области предмета «Экология», для решения профессиональных задач
	Владеет навыками построения развернутого, доказательного ответа на проблемный вопрос в области предмета «Экология»,	Демонстрирует способность формулировать ответ на проблемный вопрос в области предмета «Экология», находить типовое решение проблемы
Не удовлетворительно	Знает терминологию и основные понятия предмета «Экология», сущность взаимодействия экологических сообществ.	Не способен изложить основные понятия в области предмета «Экология», затрудняется описать связи между различными понятиями и явлениями
	Умеет использовать основные научно-практические достижения в области предмета «Экология», в которых показаны факты, идеи, гипотезы, закономерности, концепции, теории, для объяснения результатов исследований и решения профессиональных задач	Не имеет представления о современных проблемах и задачах предмета «Экология», не знает научных подходов решения профессиональных задач
	Владеет навыками построения развернутого, доказательного ответа на проблемный вопрос в области предмета «Экология»,	Не имеет навыков анализа материала и построения доказательного ответа на проблемный вопрос в области предмета «Экология»,

Перечень специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий, учебно-лабораторного оборудования

Аудитория № 321 - обеспечена приборами и оборудованием для экологических анализов.
Аудитория № 231^а - предназначена для проведения занятий по экологии.

Аудитории № 118, 3 и 54 составляют единое целое как Межфакультетская научная лаборатория.

Кафедра агроэкологии и микробиологии располагает приборами и оборудованием:

Весы аналитические (электронные), ртутный термометр, секундомер, термостат, сушильный шкаф, эксикаторы, бюксы, химическая посуда.

Программу разработала:

Д-р биол. наук., профессор, зав. каф.

агроэкологии и микробиологии



Наплекова Н.Н.

Лист регистрации изменений

[illegible]