

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: и.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н.Костякова

Дата подписания: 15.11.2024 15:15:33

Уникальный программный ключ:

dcb6d8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29



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)

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства
имени А.Н. Костякова
Кафедра экологии

УТВЕРЖДАЮ:

и. о. директора института мелиорации,
водного хозяйства и строительства имени
А. Н. Костякова

Д. М. Бенин

“ 15 ” 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.13 Экология

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 21.03.02 – Землеустройство и кадастры

Направленность: Землеустройство сельских и городских территорий

Курс 2

Семестр 4

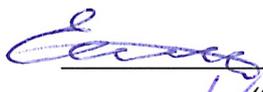
Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2024

Москва, 2024

Разработчики:

Таллер Е.Б., к. с.-х. н., доцент


«__» _____ 2024г.

Тихонова М.В. к. б. н., доцент


«__» _____ 2024 г

Рецензент: С.Л. Белопухов, д.с.-х.н., профессор


«__» _____ 2024г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 21.03.02 – Землеустройство и кадастры

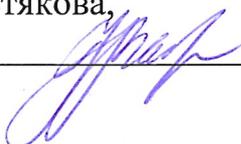
Программа обсуждена на заседании кафедры Экологии
протокол № __ от «__» _____ 2024г.

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


«__» _____ 2024г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии
института мелиорации, водного хозяйства и строительства
имени А. Н. Костякова,
к. т. н., доцент _____ Н.В. Гавриловская


«__» _____ 2024г.

И. о. заведующего выпускающей кафедрой
землеустройства и лесоводства

Ю.Г. Безбородов, д.т.н., профессор


«__» _____ 2024г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
4.3 ЛЕКЦИИ /ПРАКТИЧЕСКИЕ/ ЗАНЯТИЯ.....	15
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	20
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	21
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	21
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	25
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	26
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	26
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	26
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ	27
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	27
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	27
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	27
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	28
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	30

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.13 «Экология» для подготовки бакалавра по направлению 21.03.02 – «Землеустройство и кадастры»

направленности: «Землеустройство сельских и городских территорий»

Дисциплина «Экология» включена в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки бакалавров 21.03.02 – «Землеустройство и кадастры». Она ориентирована на формирование у бакалавров знаний, умений и навыков по теоретическим основам экологии, базовым элементам организации и функционирования экологических систем, информационно-методическим вопросам исследования их пространственного разнообразия и временной динамики, особенностям применения современных экологических методов исследований в землеустройстве. Содержание курса нацелено на выполнение основных требований государственного образовательного стандарта по направлению 21.03.02 – «Землеустройство и кадастры».

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-2.1; УК-8.1; УК-8.3; ОПК-2.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1.

Дисциплина «Экология» содержит тематические разделы по следующим направлениям: Раздел 1. Основные представления о структуре и концепциях экологии. Раздел 2. Основные положения аутэкологии и факторной экологии. Раздел 3. Демэкология, синэкология и экологические системы. Раздел 4. Круговорот веществ в природе и классификация природных ресурсов в экологии. Раздел 5. Функционально-методическое структурирование современной экологии.

Общая трудоемкость дисциплины – 144 часа (4 зачётные единицы).

Промежуточный контроль – экзамен.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Экология» является выработка у бакалавров целостного представления об экологии, экологических системах, взаимоотношениях различных живых организмов между собой и окружающей их средой, комплексной оценке и прогнозировании экологического состояния и функционального качества базовых компонентов природных, агро- и урбоэкосистем, овладение бакалаврами современными методами анализа экосистем и экологических факторов, приобретение ими практических умений и навыков в области анализа и оценки функционально-экологического качества базовых компонентов природных, агро- и урбоэкосистем для успешного решения научно-исследовательских, проектных и организационно-управленческих задач современных систем землеустройства и кадастра.

Эта цель достигается путем решения следующих задач:

- приобретение необходимых систематизированных теоретических знаний о структурно-функциональной организации экологических систем и практических навыков их комплексного анализа;

- выработка умения анализировать основные экологические факторы, определяющие условия жизни различных организмов, с выделением среди них лимитирующих экологических факторов;
- освоение основных методов системных экологических исследований и приобретение практических навыков работы по анализу проблемных экологических ситуаций и поиску перспективных путей их решения;
- развитие способностей анализировать экспериментально полученные данные по характеристике базовых компонентов различных природных, агро- и урбоэкосистем с оценкой их экологического состояния и функционального качества;
- развитие 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 в учебном процессе

Дисциплина «Экология» включена в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки бакалавров 21.03.02 – «Землеустройство и кадастры». Дисциплина «Экология» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 21.03.02 – «Землеустройство и кадастры».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Экология» являются «Математика», «Информатика», «Физика», «Почвоведение и геология», «Геология с основами гидрогеологии», «Ландшафтоведение», «Химия», «Метеорология и климатология», «Концепции современного естествознания».

Дисциплина «Экология» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Почвоведение», «География почв», «Основы химизации сельского хозяйства», «Лесоведение», «Микробиология почв», «Экологическая экспертиза и аудит проектов», «Безопасность жизнедеятельности», «Борьба с опустыниванием и деградацией земель», «Экологическое нормирование и экспертиза», «Экологическое земледелие».

Особенностью дисциплины является то, что она тесно взаимосвязана со всеми дисциплинами математического и естественнонаучного цикла подготовки по направлению 21.03.02 – «Землеустройство и кадастры» и является основополагающей для анализа экологических систем и проблемных экологических ситуаций при выполнении исследований и проектных работ, а также грамотного оформления и визуализации полученных при этом результатов.

Рабочая программа дисциплины «Экология» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Знать виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки различных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность.	- функционально-экологические особенности земельных ресурсов, основные параметры оценки их экологического состояния и функций, лимитирующие факторы функционирования; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность.	- оценить экологическое состояние, экологические и агроэкологические функции земель, лимитирующие факторы их функционирования и приоритетные задачи организации рационального использования; проводить оценку в том числе посредством электронных ресурсов, официальных сайтов	- методами организации рационального использования земельных ресурсов и определения приоритетных мероприятий по снижению антропогенного воздействия на территорию; - способами решения задач в соответствии с действующим законодательством и правовыми нормами, регулирующими профессиональную деятельность; - навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Zoom.
2.	УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности	УК-8.1 Знать классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения	- классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, при-	- оценить экологические риски чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, при-	- навыками оценки экологических рисков чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения

		для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	го происхождения; ичины, признаки и следствия опасностей, особые защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации. УК-8.3 Владеть методами прогнозирования возникновения опасных и чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.	знаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации. - методы прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.	знаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации. выбрать оптимальные методы прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций	дения; -навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.
3.	ОПК-2	Способен выполнять проектные работы в области землеустройства и кадастров с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	ОПК-2.3 Использует экономические, экологические, социальные и другие знания и навыки с целью выявления ограничений при выполнении проектных работ в области землеустройства и кадастров	экологические ограничения при выполнении проектных работ в области землеустройства и кадастров	- оценить экологические ограничения при выполнении проектных работ в области землеустройства и кадастров	- навыками оценки экологических ограничений при выполнении проектных работ в области землеустройства и кадастров
4.	ОПК-4	Способен проводить измерения и наблюдения, обра-	ОПК-4.4 Использует совре-	- современное специализированное оборудова-	- обрабатывать и представлять полученные	- навыками интерпретации полученных ре-

		бывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	ное специализированное оборудование, инструменты, приборы программное обеспечение при проведении проектных и изыскательских работ	ние, инструменты, приборы и программное обеспечение при проведении проектных и изыскательских работ; - грамотно интерпретировать и применять на практике актуальную научно-техническую информацию, опыт экологически безопасного землепользования	результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств; - актуальную научно-техническую информацию, опыт экологически безопасного землепользования	зультатов с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств
5.	ОПК-5	Способен оценивать и обосновывать результаты исследований в области землеустройства и кадастров	ОПК-5.1 Производит обработку и анализ количественных и качественных характеристик земель, в том числе с применением средств геоинформатизации	- количественные и качественные характеристики земель, - основные региональные и локальные экологические проблемы, современные методики и технологии мониторинга земель	- интерпретировать результаты экологического мониторинга земель природных, агро- и урбоэкосистем с системным анализом проблемных ситуаций	- современными методиками и технологиями анализа результатов экологического мониторинга земель с оценкой их функционального состояния

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	В т.ч. по семестрам №4
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144
1. Контактная работа:	50,4	50,4
Аудиторная работа	50,4	50,4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	32	32
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	93,6	93,6
<i>контрольная работа</i>	2	2
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	67	67
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6	24,6
Вид промежуточного контроля:	Экзамен	

4.2 Содержание дисциплины

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С	ПКР	
Раздел 1. «Основные представления о структуре и концепциях экологии»	24	2	4		18
Раздел 2 «Основные положения аутэкологии и факторной экологии»	30	4	8		18
Раздел 3 «Демэкология, синэкология и экологические системы»	30	4	8		18
Раздел 4. «Круговорот веществ в природе и классификация природных ресурсов в экологии».	33,6	4	8		21,6
Раздел 5. «Функционально-методическое структурирование современной экологии».	24	2	4		18
консультации перед экзаменом	2			2	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
Всего за 4 семестр	144	16	32	2,4	93,6
Итого по дисциплине	144	16	32	2,4	93,6

Раздел 1. Основные представления о структуре и парадигме экологии

Тема 1.1. Ключевые задачи, объекты и концепции экологии

Основные представления об экологии. Базовые экологические понятия и термины. Законы экологии. История развития. Базовые экологические понятия и термины. Ключевые задачи и объекты экологии. Современные представления о структуре экологии. Особенности биоэкологии и агроэкологии. Основные экологические концепции. Научная парадигма экологии. Теоретическая и прикладная экология. Взаимодействие экологии, почвоведения и агрохимии. Экологическое почвоведение. Экологические основы агрохимии.

Раздел 2. Основные положения аутэкологии и факторной экологии

Тема 2.1. Природная среда и экологические факторы: взаимодействие организмов со средой их обитания.

Аутэкология. Окружающая среда, природная среда и экологические факторы. Взаимодействие организмов со средой их обитания. Оценка экологических функций продуцентов, консументов и редуцентов. Трофические связи. Сравнительный анализ лимитирующих факторов и параметров экологического состояния почв и земель. Лимитирующие экологические факторы. Законы минимума и толерантности. Эврибионты и стенобионты. Методология и особенности экологических исследований основных компонентов окружающей среды, биогеоценозов и агроэкосистем.

Тема 2.2. Факторная экология: сравнительный анализ основных экологических факторов.

Факторная экология. Сравнительный анализ основных экологических факторов (тепло, вода, свет) и их действия на различные живые организмы. Правило экологического оптимума. Точки экстремума. Зоны пессимума. Правило экологического индивидуализма. Экологическая толерантность. Экологическая пластичность, механизмы гомеостаза и гомеокинеза. Отрицательные обратные связи. Дублирование связей. Принципы экологической классификации организмов и систем. Адаптация: основные виды, механизмы и пределы адаптации. Экологические ниши. Адаптивные способности растений, животных и микроорганизмов к проживанию в условиях различного влаго-, тепло- и светообеспечения.

Раздел 3. Демэкология, синэкология и экологические системы

Тема 3.1. Экология популяций, их статические и динамические показатели.

Демэкология. Межвидовое и внутривидовое взаимодействие. Популяционная экология. Понятие популяции. Экология популяций, их статические и динамические показатели. Основные виды структуры популяции. Особенности случайного, однородного и группового типов пространственного распределе-

ния популяций. Филогенетические и экологические классификации популяций. Ценопопуляции. Дивергентное и конвергентное развитие популяций. Основные типы распределения. Динамика и модели роста популяций. Экологические стратегии популяций. Логические и математические модели популяционной экологии (пространственного распределения и развития популяций). Два типа развития популяций: S и J. Основные типы возрастного распределения плотности популяции. Диагностика и прогноз демографического состояния популяции.

Тема 3.2. Синэкология: основные проблемы и задачи изучения экологии сообществ.

Синэкология. Основные проблемы и задачи изучения экологии сообществ. Понятия о биоценозе и биогеоценозе. Видовая, пространственная и экологическая структура биоценоза. Формы биотических отношений в биоценозе (симбиоз, комменсализм, протокооперация, паразитизм, конкуренция, ...). Положительные и нейтральные межвидовые взаимодействия. Особенности внутривидовой и межвидовой конкуренции. Условия сосуществования биологически родственных видов. Экологическая оценка протокооперации и мутуализма. Экологическая ниша и ее математическая модель. Основные проблемы биологического разнообразия. Биоразнообразие и устойчивость экосистем. Связь биоразнообразия с эко- и педоразнообразием. Экологическая оценка структуры почвенного покрова. Экологические функции почв (биосферные, атмосферные, гидросферные, литосферные). Особо охраняемые природные территории. Заповедники и заказники. Памятники природы. Национальные парки. История и перспективы их развития в России. Антропогенные изменения экологических функций почв в условиях городских и сельскохозяйственных экосистем.

Тема 3.3. Экологические системы: классификации и свойства.

Экологические системы. Природные, агро- и урбоэкосистемы. Классификации и свойства экосистем. Пищевые цепи, сети. Трофические уровни и экологические пирамиды. Динамика и устойчивость структуры и функционирования экосистем. Биогеоценоз и его состав. Структура наземных и водных биогеоценозов. 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. Функционально-компонентный анализ зональных экосистем и агроэкосистем. Регионально-типологические формы экосистем и агроэкосистем. Концепция конструирования устойчивых агроэкосистем. Почвенно-биотический комплекс (ПБК), как основа агроэкосистемы. Структурно-функциональная организация ПБК в различных экологических условиях. Экологические функции почвенного покрова. Учение о биосфере и этапы ее развития. Основные источники зарождения жизни на Земле. Дивергентная и конвергентная эволюция биоты. Эволюция педосферы и биокосных тел. Характери-

стика биосферы, основные законы её развития и саморегуляции. Структура и перспективы развития биосферы. В.И. Вернадский. Возможности ноосферы.

Раздел 4. Круговорот веществ в природе и классификация природных ресурсов в экологии

Тема 4.1. Экологическое значение круговорота веществ в природе.

Экологическое значение круговорота веществ в природе. Круговорот основных веществ и функции живого вещества в биосфере. Геохимические и биогеохимические циклы основных химических элементов (углерода, азота, серы). Основные типы биогеохимического круговорота (атмосферный, осадочный). Основные пулы круговорота и их анализ. Сравнительный анализ большого (геологического) и малого (биогеохимического) круговорота веществ. Учение В.И. Вернадского о биосфере и функции живого вещества в ней, законы её развития и саморегуляции. Основные типы биогеохимического круговорота. Био- и агробиоэнергетика. Глобальные, региональные и локальные нарушения биогеохимических циклов (на примере углерода, азота, серы, калия). Проблема озоновых дыр: современное состояние, причины, прогноз, средства предотвращения. Проблема глобального потепления: результаты наблюдений, факторы, современное состояние, причины, прогноз, средства предотвращения. Задача секвестирования атмосферного углерода. Загрязнение. Классификация загрязнений окружающей природной среды. Возможные формы переходов (миграции) загрязняющих веществ между природными средами. Устойчивость агроэкосистем. Нормирование загрязнений. Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ природных объектов, ориентировочно безопасные уровни воздействия, предельно допустимые выбросы и сбросы, предельно допустимая антропогенная нагрузка. Ориентировочно допустимые концентрации по содержанию тяжелых металлов в почве. Методы установления указанных показателей.

Тема 4.2. Классификация природных ресурсов и экологически обоснованная оптимизация природопользования.

Понятие и классификация природных ресурсов. Особенности исчерпаемых и возобновляемых природных ресурсов. Биологические и земельные ресурсы. Мониторинг их экологического состояния и оценка возобновимости. Концепция продуктивности. Анализ факторов продуктивности. Ресурсы биосферы и проблемы продовольствия. Неомальтузианство и Римский клуб. Экологические основы и пределы устойчивого развития. Условия устойчивого природопользования. Продукционный процесс и системный анализ лимитирующих факторов биопродуктивности наземных экосистем и агроэкосистем. Пределы биопродуктивности. Ограниченность пахотнопригодных земельных ресурсов. Основные причины и факторы антропогенного опустынивания и деградации земель. Экологически обоснованная оптимизация природопользования. Экологическая защита и охрана природных ресурсов и окружающей среды. Основные принципы охраны окружающей среды и рационального при-

родопользования. Ресурсы биосферы и проблемы продовольствия. Антропогенная эволюция биосферы. Основные причины и факторы антропогенного опустынивания и деградации земель. Охрана природных ресурсов.

Раздел 5. Функционально-методическое структурирование современной экологии

Тема 5.1. Функциональное и методическое структурирование экологии: экологический мониторинг, менеджмент и инжиниринг.

Функциональное и методическое структурирование экологии. Экологический мониторинг, методические и организационные основы его проведения. Экологический менеджмент и инжиниринг. Приоритетные задачи и перспективы развития современной экологии. Современная структура и приоритетные задачи фундаментальной и прикладной экологии. Принципиальные особенности агро-, био-, гео-, медицинской, социальной экологии, экологии человека. Основные типы оценочных и оптимизационных задач экологического и агро-экологического проектирования. Законодательное, организационное и информационное обеспечение природоохранной деятельности на федеральном, региональном и местном уровне. Эколого-экономические системы. Экономический механизм охраны окружающей природной среды. Функционирование и моделирование эколого-экономических систем. Расчет экономической и экологической эффективности природоохранных мероприятий. Информационно-методическое обеспечение оценок и расчетов. Оценка ущерба. Платежи за загрязнение. Правовые аспекты охраны окружающей природной среды. Международное экологическое сотрудничество. Деятельность международных экологических движений. Проблемы и пути сохранения биоразнообразия. Проблемы сохранения почвенного покрова и биологического разнообразия сельских территорий. Экологические основы воспроизводства и сохранения плодородия почв. Системный анализ проблемных агроэкологических ситуаций и нормативные прогнозы их разрешения. Основные направления и задачи экологического менеджмента. Особенности экологической экспертизы и экологического аудита. Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду.

4.3 Лекции /практические/ занятия

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4

Содержание лекций /практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1. Основные представления о структуре и парадигме экологии				6
	Тема 1.1 Ключевые задачи, объекты и концепции экологии	<u>Лекция №1.1</u> Ключевые задачи, объекты и концепции экологии	УК-2.1; УК-8.1; УК-8.3		2
		<u>Практическое занятие № 1.1.</u> Особенности биоэкологии и агроэкологии. Основные экологические концепции. Научная парадигма экологии. Теоретическая и прикладная экология	УК-2.1; УК-8.1; УК-8.3	Тестовый контроль знаний	2
		<u>Практическое занятие № 1.2.</u> Ключевые задачи и объекты экологии. Современные представления о структуре и методах экологии: их использование при решении типовых экологических задач.	УК-2.1; УК-8.1; УК-8.3	Устный опрос	2
2.	Раздел 2. Основные положения аутэкологии и факторной экологии				12
	Тема 2.1. Природная среда и экологические факторы: взаимодействие организмов со средой их обитания	<u>Лекция №2.1.</u> Природная среда и экологические факторы: взаимодействие организмов со средой их обитания	УК-2.1; УК-8.1; УК-8.3		2
		<u>Практическое занятие № 2.1</u> Лимитирующие экологические факторы. Законы минимума и толерантности. Эврибионты и стенобионты.	УК-2.1; УК-8.1; УК-8.3	Тестовый контроль знаний	2
		<u>Практическое занятие № 2.2.</u> Оценка экологических функций продуцентов, консументов и редуцентов. Анализ трофических связей. Сравнительный анализ лимитирующих экологических факторов и параметров состояния почв.	УК-2.1; УК-8.1; УК-8.3; ОПК-2.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1	Устный опрос	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 2.2. Факторная экология: сравнительный анализ основных экологических факторов	<u>Лекция №2.2.</u> Факторная экология: сравнительный анализ основных экологических факторов	УК-2.1; УК-8.1; УК-8.3; ОПК-2.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1		2
		<u>Практическое занятие № 2.3.</u> Принципы экологической классификации организмов и систем. Адаптация: основные виды, механизмы и пределы адаптации. Экониши.	УК-2.1; УК-8.1; УК-8.3; ОПК-2.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1	Тестовый контроль знаний	2
		<u>Практическое занятие № 2.4.</u> Оценка точек экстремума и зон пессиума. Анализ экологической толерантности и пластичности, механизмы гомеостаза и гомеокинеза. Описание отрицательных обратных связей и их дублирования.	УК-2.1; УК-8.1; УК-8.3; ОПК-2.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1	Контрольная работа	2
3	Раздел 3. Демэкология, синэкология и экологические системы				12
	Тема 3.1 Экология популяций, их статические и динамические показатели	<u>Лекция №3.1</u> Экология популяций, их статические и динамические показатели	УК-2.1; УК-8.1; УК-8.3; ОПК-2.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1		2
		<u>Практическое занятие №3.1</u> Филогенетические и экологические классификации популяций. Дивергентное и конвергентное развитие популяций. Типы распределения. Динамика и модели роста популяций. Экологические стратегии.	УК-2.1; УК-8.1; УК-8.3; ОПК-2.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1	Тестовый контроль знаний	2
		<u>Практическое занятие № 3.2.</u> Анализ особенностей случайного, однородного и группового типов пространственного распределения популяций. Использование логических и математических моделей.	УК-2.1; УК-8.1; УК-8.3; ОПК-2.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1	Устный опрос	2
	Тема 3.2 Синэкология: основные проблемы и задачи изучения экологической функции почв и их	<u>Практическое занятие № 3.3.</u> Основные проблемы биологического разнообразия и устойчивость экосистем. Связь биоразнообразия с экологическими функциями почв и их	УК-2.1; УК-8.1; УК-8.3; ОПК-2.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1	Устный опрос	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	гии сообществ	изменения в условиях городских и сельскохозяйственных экосистем.			
	Тема 3.3. Экологические системы: классификации и свойства	Лекция №3.2 Экологические системы: классификации и свойства.	УК-2.1; УК-8.1; УК-8.3; ОПК-2.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1		2
		<u>Практическое занятие № 3.4.</u> Анализ форм биотических отношений в биоценозе (симбиоз, комменсализм, протокооперация, паразитизм, конкуренция, ...). Анализ экологических ниш и их математических моделей. Анализ пищевых цепей и сетей. Оценка трофических уровней и экологических пирамид. Описание динамики экосистем.	УК-2.1; УК-8.1; УК-8.3; ОПК-2.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1	Тестовый контроль знаний	2
4	Раздел 4. Круговорот веществ в природе и классификация природных ресурсов в экологии				12
	Тема 4.1. Экологическое значение круговорота веществ в природе	<u>Лекция №4.1</u> Учение о биосфере и функции живого вещества в ней, законы её развития и саморегуляции.	УК-2.1; УК-8.1; УК-8.3; ОПК-2.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1		2
		<u>Практическое занятие № 4.1</u> Глобальные, региональные и локальные нарушения биогеохимических циклов (на примере С, N, S, К).	УК-2.1; УК-8.1; УК-8.3; ОПК-2.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1	Защита расчетного задания	2
		<u>Практическое занятие № 4.2</u> Основные пулы биогеохимического круговорота и их анализ. Сравнительный анализ большого (геологического) и малого (биогеохимического) круговорота веществ. Оценка загрязнений окружающей природной среды. Описание возможных форм переходов (миграции) загрязняющих веществ между природными средами.	УК-2.1; УК-8.1; УК-8.3; ОПК-2.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1	Защита расчетного задания	2
	Тема 4.2. Классификация природных ресурсов	<u>Лекция №4.2</u> Классификация природных ресурсов и экологически обоснованная оптимизация	УК-2.1; УК-8.1; УК-8.3; ОПК-2.3; ОПК-4.4;		2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	сурсов и экологически обоснованная оптимизация природопользования	природопользования	ОПК-5.1		
		<u>Практическое занятие № 4.3</u> Концепция и анализ факторов продуктивности. Ресурсы биосферы и проблемы продовольствия. Неомальтузианство и Римский клуб. Экологические основы и пределы устойчивого развития. Продукционный процесс и системный анализ лимитирующих факторов продуктивности наземных экосистем. Ограниченность ресурсов пахотнопригодных земель.	УК-2.1; УК-8.1; УК-8.3; ОПК-2.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1	Устный опрос	2
		<u>Практическое занятие № 4.4</u> Системный анализ лимитирующих факторов биопроductивности наземных экосистем и агроэкосистем. Анализ условия устойчивого природопользования конкретного объекта.	УК-2.1; УК-8.1; УК-8.3; ОПК-2.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1	Устный опрос	2
5	Раздел 5. Функционально-методическое структурирование современной экологии				6
	Тема 5.1. Функциональное и методическое структурирование экологии: экологический мониторинг, менеджмент и инжиниринг	<u>Лекция №5.1</u> Законодательное, организационное и информационное обеспечение природоохранной деятельности на федеральном, региональном и местном уровне.	УК-2.1; УК-8.1; УК-8.3; ОПК-2.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1		2
		<u>Практическое занятие №5.1</u> Экологический мониторинг, менеджмент и инжиниринг. Экономический механизм охраны окружающей природной среды. Методическое обеспечение.	УК-2.1; УК-8.1; УК-8.3; ОПК-2.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1	Тестовый контроль знаний	2
		<u>Практическое занятие № 5.2.</u> Расчет экономической и экологической эффективности природоохранных мероприятий. Оценка ущерба. Платежи за загрязнение. Правовые аспекты охраны окружающей среды.	УК-2.1; УК-8.1; УК-8.3; ОПК-2.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1	Тестовый контроль знаний	2

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1 Основные представления о структуре и парадигме экологии		
1.	Тема 1 Ключевые задачи, объекты и концепции экологии	Прикладная экология. Взаимодействие экологии, почвоведения и агрохимии. Экологическое почвоведение. Экологические основы агрохимии УК-2.1; УК-8.1; УК-8.3
Раздел 2 Основные положения аутэкологии и факторной экологии		
1.	Тема 1. Природная среда и экологические факторы: взаимодействие организмов со средой их обитания	Методология и особенности экологических исследований основных компонентов окружающей среды, биогеоценозов и агроэкосистем. УК-2.1; УК-8.1; УК-8.3
2.	Тема 2. Факторная экология: сравнительный анализ основных экологических факторов	Адаптивные способности растений, животных и микроорганизмов к проживанию в условиях различного влаго-, тепло- и светообеспечения. УК-2.1; УК-8.1; УК-8.3
Раздел 3 Демэкология, синэкология и экологические системы		
1.	Тема 1. Экология популяций, их статические и динамические показатели	Два типа развития популяций: S и J. Основные типы возрастного распределения плотности популяции. Диагностика и прогноз демографического состояния популяции. УК-2.1; УК-8.1; УК-8.3; ОПК-2.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1
2.	Тема 2. Синэкология: основные проблемы и задачи изучения экологии сообществ	Особо охраняемые природные территории. Заповедники и заказники. Памятники природы. Национальные парки. История и перспективы их развития в России. УК-2.1; УК-8.1; УК-8.3; ОПК-2.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1
3.	Тема 3. Экологические системы: классификации и свойства	Классификация сукцессий, их роль в формировании биоразнообразия и устойчивости экосистем. Внутри- и межбиогеоценотическое биоразнообразие. Функционально-компонентный анализ зональных экосистем и агроэкосистем. Регионально-типологические формы экосистем и агроэкосистем. Концепция конструирования устойчивых агроэкосистем. Почвенно-биотический комплекс, как основа агроэкосистемы. Экологические функции почв и земель. Учение о биосфере и этапы ее развития. Дивергентная и конвергентная эволюция биоты. Эволюция педосферы и биокосных тел. Характеристика биосферы, основные законы её развития и саморегуляции. Структура и перспективы развития биосферы. В.И. Вернадский. Возможности ноосферы. УК-2.1; УК-8.1; УК-8.3; ОПК-2.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1
Раздел 4. Круговорот веществ в природе и классификация природных ресурсов в экологии		

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1.	Тема 1. Экологическое значение круговорота веществ в природе	Нормирование загрязнений. Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ природных объектов, ориентировочно безопасные уровни воздействия, предельно допустимые выбросы и сбросы, предельно допустимая антропогенная нагрузка. Ориентировочно допустимые концентрации по содержанию тяжелых металлов в почве. Методы установления указанных показателей. УК-2.1; УК-8.1; УК-8.3; ОПК-2.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1
2.	Тема 2. Классификация природных ресурсов и экологически обоснованная оптимизация природопользования	Экологически обоснованная оптимизация природопользования. Экологическая защита и охрана природных ресурсов и окружающей среды. Основные принципы охраны окружающей среды и рационального природопользования. Ресурсы биосферы и проблемы продовольствия. Антропогенная эволюция биосферы. Основные причины и факторы антропогенного опустынивания и деградации земель. Охрана природных ресурсов. УК-2.1; УК-8.1; УК-8.3; ОПК-2.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1
Раздел 5. Функционально-методическое структурирование современной экологии		
1.	Тема 1 Функциональное и методическое структурирование экологии: экологический мониторинг, менеджмент и инжиниринг	Международное экологическое сотрудничество. Проблемы и пути сохранения биоразнообразия. Проблемы сохранения почвенного покрова и биологического разнообразия сельских территорий. Экологические основы воспроизводства и сохранения плодородия почв. Системный анализ проблемных агроэкологических ситуаций и нормативные прогнозы их разрешения. Экологический менеджмент. Особенности экологической экспертизы и экологического аудита. Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду. УК-2.1; УК-8.1; УК-8.3; ОПК-2.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Тема 1.1 Ключевые задачи, объекты и концепции экологии	Л Лекция-визуализация
2.	Тема 3.1. Экология популяций, их статические и динамические показатели	Л Лекция-визуализация
3.	Тема 4.1. Экологическое значение круговорота ве-	Л Лекция-визуализация

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
	ществ в природе	

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Примеры тестов для текущего контроля знаний обучающихся:

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. Кто предложил термин «экология»?
 - а) Ж. Ламарк б) Э. Геккель в) Ч. Элтон г) Ю. Одум
8. Сообщества изучает:
 - а) аутэкология б) биоценология в) синэкология г) демэкология
9. Комплекс экологических условий, при которых вид хорошо развивается, называется зоной:
 - а) витальной б) минимума в) максимума г) оптимума
10. 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

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)

1. Основные представления об экологии. Базовые экологические понятия и термины. Законы экологии.
2. Основные этапы развития экологии. Развитие экологической парадигмы. Современный этап развития экологии.
3. Ключевые задачи и объекты экологии. Современные представления о структуре экологии. Особенности биоэкологии и агроэкологии.
4. Основные экологические концепции. Научная парадигма и основные законы экологии. Теоретическая и прикладная экология.
5. Взаимодействие экологии, почвоведения и агрохимии. Экологическое почвоведение. Экологические основы агрохимии.
6. Окружающая среда. Экологические факторы. Основные факторы агрогенной и техногенной деградации экосистем.
7. Методология и особенности экологических исследований основных компонентов окружающей среды, биогеоценозов и агроэкосистем.
8. Природная среда и закономерности действия экологических факторов. Лимитирующие экологические факторы.
9. Классификация и свойства экологических систем. Оценка экологических функции продуцентов, консументов и редуцентов. Трофические связи.
10. Биогеоценоз и его состав. Структура наземных и водных биогеоценозов. Внутрибиогеоценозическое и межбиогеоценозическое биоразнообразие.
11. Учение о биосфере и этапы ее развития. Основные источники зарождения жизни на Земле. Дивергентная и конвергентная эволюция биоты. Эволюция педосферы и биокосных тел.
12. Характеристика биосферы, основные законы её развития и саморегуляции. Структура и перспективы развития биосферы. В.И. Вернадский. Возможности ноосферы.
13. Глобальные экологические проблемы и принципиальные подходы к их разрешению. Антропогенные изменения педосферы. Антропогенное опустынивание.
14. Функционально-компонентный анализ зональных экосистем и агроэкосистем. Регионально-типологические формы экосистем и агроэкосистем.

15. Аутэкология или факториальная экология. Анализ основных факторов окружающей среды (освещенность, температура, влажность).
16. Правило экологического оптимума. Точки экстремума. Зоны пессимума. Правило экологического индивидуализма. Экологическая толерантность
17. Экологическая пластичность, экологическая валентность. Механизмы гомеостаза и гомеокинеза. Отрицательные обратные связи. Дублирование связей.
18. Экологические ниши. Адаптивные способности растений, животных и микроорганизмов к проживанию в условиях различного влагообеспечения
19. Эврибионтные и стенобионтные виды. Адаптивные реакции растений, животных и микроорганизмов к недостатку тепла и света.
20. Принципы экологической классификации организмов и систем. Основные виды классификации экосистем.
21. Экологические функции почв (биосферные, атмосферные, гидросферные, литосферные, ...). Антропогенные изменения экологических функций почв в условиях городских и сельскохозяйственных экосистем.
22. Популяционная экология. Экология популяций и сообществ; их видовая, пространственно-временная и экологическая структура.
23. Филогенетические и экологические классификации популяций. Ценопопуляции. Дивергентное и конвергентное развитие популяций.
24. Особенности случайного, однородного и группового типов пространственного распределения популяций.
25. Логические и математические модели популяционной экологии (пространственного распределения и развития популяций).
26. Два типа развития популяций: S и J.
27. Основные типы возрастного распределения плотности популяции. Диагностика и прогноз демографического состояния популяции.
28. Формы биотических отношений в биоценозе (симбиоз, комменсализм, протокооперация, паразитизм, конкуренция, ...).
29. Положительные и нейтральные межвидовые взаимодействия. Экологическая оценка протокооперации и мутуализма.
30. Особенности внутривидовой и межвидовой конкуренции. Условия сосуществования биологически родственных видов.
31. Основные проблемы биологического разнообразия. Биоразнообразие и устойчивость экосистем. Связь биоразнообразия с эко- и педоразнообразием. Экологическая оценка структуры почвенного покрова.
32. Особо охраняемые природные территории. Заповедники и заказники. Памятники природы. Национальные парки. История и перспективы их развития в России.
33. Современная динамика экосистем. Флуктуации. Сукцессии. Эволюция. Автогенные и аллогенные сукцессии.
34. Классификация сукцессий. Первичные и вторичные сукцессии, их роль в формировании биоразнообразия и устойчивости экосистем.

35. Классификация природных ресурсов: исчерпаемые и неисчерпаемые, возобновимые и невозобновимые. Устойчивые системы природопользования.
36. Биологические и земельные ресурсы. Мониторинг их экологического состояния и оценка возобновимости.
37. Концепция продуктивности. Анализ факторов продуктивности. Ресурсы биосферы и проблемы продовольствия.
38. Пищевые цепи, пищевые сети и трофические уровни. Экологические пирамиды. Био- и агробиоэнергетика.
39. Продукционный процесс и системный анализ лимитирующих факторов биопродуктивности наземных экосистем и агроэкосистем. Пределы биопродуктивности.
40. Ограниченность пахотнопригодных земельных ресурсов. Основные причины и факторы антропогенного опустынивания и деградации земель.
41. Пределы биопродуктивности. Неомальтузианство и Римский клуб. Экологические основы и пределы устойчивого развития.
42. Охрана природных ресурсов. Агрогенная деградация и загрязнение базовых элементов агроландшафта (почва, растительность, водоемы, грунтовые воды, воздух).
43. Анализ основных факторов и параметров агрогенного воздействия на окружающую среду (почву, растительность, водоемы, грунтовые воды, воздух).
44. Круговорот основных веществ и функции живого вещества в биосфере. Геохимические и биогеохимические циклы основных химических элементов (углерода, азота, серы).
45. Основные типы биогеохимического круговорота (атмосферный, осадочный). Основные пулы круговорота и их анализ.
46. Глобальные, региональные и локальные нарушения природных биогеохимических циклов (на примере углерода, азота, серы, калия).
47. Проблемы антропогенного опустынивания: факторы, тенденции, прогноз, средства предотвращения.
48. Проблема озоновых дыр: современное состояние, причины, прогноз, средства предотвращения.
49. Проблема глобального потепления: результаты наблюдений, факторы, современное состояние, причины, прогноз, средства предотвращения.
50. Задача секвестирования атмосферного углерода. Киотский протокол и возможные последствия его ратификации.
51. Классификация загрязнений. Нормирование. Понятие о предельно-допустимых концентрациях загрязняющих веществ.
52. Классификация, структурно-функциональные свойства и основные составляющие агроэкосистем.
53. Трофические и энергетические связи в сельскохозяйственной экосистеме. Природно-ресурсный потенциал сельскохозяйственного производства. Ресурсный цикл в сельском хозяйстве.
54. Проблемы производства экологически безопасной и сбалансированной по элементам питания сельскохозяйственной продукции.

55. Экологические проблемы агроландшафтов и сельских территорий. Экологические проблемы агропромышленного производства в основных природно-сельскохозяйственных регионах России и странах СНГ.
56. Проблемы сохранения почвенного покрова и биологического разнообразия сельских территорий. Экологические основы воспроизводства и сохранения плодородия почв.
57. Почвенно-биотический комплекс. Альтернативные системы земледелия, перспективы их развития.
58. Системный анализ проблемных агроэкологических ситуаций и нормативные прогнозы их разрешения. Экологический и агроэкологический мониторинг.
59. Основные направления и задачи экологического менеджмента. Особенности экологической экспертизы и экологического аудита.
60. Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду. Принципы, история, методы проведения.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 8

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции УК-2.1; УК-8.1; УК-8.3; ОПК-2.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1 сформированы на уровне – высокий.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. Компетенции УК-2.1; УК-8.1; УК-8.3; ОПК-2.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1 сформированы на уровне – хороший (средний).
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. Компетенции УК-2.1; УК-8.1; УК-8.3; ОПК-2.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1 сформированы на уровне – достаточный.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции УК-2.1; УК-8.1; УК-8.3; ОПК-2.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1 не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Рагулина, И. Р. Общая и прикладная экология: учебное пособие / И. Р. Рагулина. — Калининград: БГАРФ, 2020. — 265 с. — ISBN 978-5-7481-0433-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160068>

2. Экология: учебник и практикум для вузов / О. Е. Кондратьева [и др.]; под редакцией О. Е. Кондратьевой. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 283 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00769-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489531>

3. Экология: учебник и практикум для вузов / А. В. Тотай [и др.]; под общей редакцией А. В. Тотая, А. В. Корсакова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 352 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01759-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488719>

4. Блинов, Л. Н. Экология: учебное пособие для вузов / Л. Н. Блинов, В. В. Полякова, А. В. Семенча; под общей редакцией Л. Н. Блинова. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 208 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00221-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489593>

5. Охрана окружающей среды: учебное пособие / В. А. Раскатов, И.В. Андреева, С.Ю. Ермаков [и др.]; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2022. — 178 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). — Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/full/s08092022ohranaRaskatov.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/full/s08092022ohranaRaskatov.pdf>>.

7.2 Дополнительная литература

1. Агроэкология / В.А. Черников, Р.М. Алексахин, А.В. Голубев и др.; Под ред. В.А. Черникова, А.И. Чекереса. - М.: КолосС, 2000. 536 с.

2. Агроэкология / Методология, технология, экономика В.А. Черников, И.Г. Грингоф, В.Т. Емцев и др. Под ред. В.А. Черникова, А.И. Чекереса. - М.: КолосС, 2004. - 400 с.

3. Захваткин Ю.А. Основы общей и сельскохозяйственной экологии: - М.: Мир, 2003 - 360 с.

4. Черников, Владимир Александрович. Экология пищевых продуктов: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по сельскохозяйственным специальностям / Черников В. А., Соколов О. А., Лукин С. В. - Белгород: Константа, 2013. - 605 с.

7.3 Нормативные правовые акты

1. Земельный кодекс РФ от 25 октября 2001 г. № 136-ФЗ (с изменениями и дополнениями).
2. Федеральный закон «О государственном земельном кадастре» № 28-ФЗ от 2 января 2000 г. (с изменениями и дополнениями).
3. Федеральный закон «О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения» № 101-ФЗ от 16 июля 1998 г. (с изменениями и дополнениями).
4. Федеральный закон "О животном мире" № 52-ФЗ от 24 апреля 1995 г. (с изменениями и дополнениями).
5. Федеральный закон «О землеустройстве» № 78-ФЗ от 18 июня 2001 г. (с изменениями и дополнениями).
6. Федеральный закон "О мелиорации земель" № 4-ФЗ от 10 января 1996 г. (с изменениями и дополнениями).
7. Федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях» № 33-ФЗ от 14 марта 1995 г. (с изменениями и дополнениями).
8. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ от 10 января 2002 г. (с изменениями и дополнениями).
9. Федеральный закон «Об экологической экспертизе» № 174-ФЗ от 23 ноября 1995 г. (с изменениями и дополнениями).

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий. Под редакцией академика РАСХН В.И.Кирюшина, академика РАСХН А.Л.Иванова. Методическое руководство.-М.:ФГНУ "Росинформагротех", 2005.-784с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

www.regions.ru (открытый доступ)
www.infostat.ru (открытый доступ)
www.consultant.ru (открытый доступ)
www.moseco.ru (открытый доступ)
www.informeco.ru (открытый доступ)
www.reserves.biodiversity.ru (открытый доступ)
www.ecoportal.ru (открытый доступ)
www.ecoindustry.ru (открытый доступ)
www.biodat.ru (открытый доступ)
www.dist-cons.ru/modules/Ecology (открытый доступ)

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 8

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
Корпус 29 ауд.203	1. Островных столов 6 шт. 2. Пристенных столов 5 шт. 3. Стульев 32 шт. 4. Стационарный проектор, ноутбук. Кол-во мест (максимально) 24 (32)
Корпус 29 ауд. 207	Учебная лаборатория. 1. Столы 1 шт. 2. Стулья 15 шт. 3. Лавки 14 шт. 4. Лабораторное оборудование. Кол-во мест (максимально) 20 (22)
Корпус 29 ауд. 212	1. Столы 15 шт. 2. Стулья 29 шт. 3. ПК 14 шт. Кол-во мест (максимально) 14 (28)
Корпус 29 ауд. 214	Компьютерный класс 1. Моноблоков 12 шт. 2. Столы компьютерные 13 шт 3. Стулья 25 шт. Кол-во мест (максимально) 12 (24)
Читальный зал (Центральная научная библиотека им. Н.И. Железнова)	Компьютеризированная система поиска научных и учебных материалов, сканер, сотрудник-консультант
Комната для самоподготовки в общежитии	Помещения для самостоятельной работы – аудитории для проведения планируемой учебной работы студентов, выполняемой во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям.

Студентам следует:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы.
- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к преподавателю.

Главное в период подготовки к лекционным занятиям – научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладевать навыками творческой работы.

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студент, пропустивший занятия обязан предоставить кон-

спект пропущенной лекции или занятия и ответить на поставленные вопросы по пропущенным темам.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.

Цель практических занятий – помочь студентам в усвоении наиболее важных и сложных тем курса, а также способствовать выработке у студентов умения ориентироваться в вопросах экологии и рационального природопользования.

Практические занятия могут проводиться в форме заслушивания докладов, подготовленных студентами по соответствующим вопросам. Свои выступления студент может иллюстрировать презентациями и другими интерактивными материалами. Желательно, чтобы сообщение было в устной форме, чтобы получить навык устного изложения и научиться отстаивать свою точку зрения. Рекомендуется пользоваться планом сообщения и зачитывать отдельные небольшие части, строки или цитаты, другие студенты по данному вопросу могут выступить с дополнением.

В ходе подготовки к практическим занятиям следует начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной литературы, рекомендованной к данной теме. Литература приводится с указанием соответствующих страниц для ориентированной подготовки. Кроме основной литературы, необходимо ознакомиться с дополнительной литературой, публикациями в периодических изданиях. Студент, кроме рекомендованного списка литературы, может пользоваться источниками, найденными самостоятельно.

Готовясь к докладу или сообщению, можно обращаться за методической помощью к преподавателю. В дальнейшем учебные материалы можно использовать при написании других работ.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к занятию, рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по изучавшейся теме. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

Практические работы при пропуске студентом не отрабатываются ввиду конвейерного метода выполнения практикума в группах, но студент обязан сдать теоретическую часть пропущенной работы в свободное от аудиторных занятий время по договоренности с дежурными преподавателями кафедры.

Рекомендации по подготовке к экзамену.

Приступая к подготовке, важно с самого начала правильно распределить время и силы. Начинать подготовку следует с ознакомления с программой, списком литературы и основными понятиями. Подготовка должна заключаться не в простом прочтении пособий или учебников, а в составлении готовых текстов устных ответов на каждый вопрос билета. При изучении раздела (темы) следует уяснить его содержание из программы. Также необходимо подобрать и изучить основную и дополнительную литературу по каждому разделу (теме). При изучении литературы нужно выделять главное (определения, признаки, значимые

факты, причинно-следственные связи и т.п.). Одновременно рекомендуется составлять краткий (4-5 пунктов) план ответа на каждый вопрос темы и располагать информацию согласно пунктам этого плана. Важным условием высокой оценки на экзамене является аргументация своей точки зрения с опорой на использованную специальную литературу.

На экзамене ваш ответ по любому вопросу может длиться в пределах 8-10 минут. На это время и нужно ориентироваться при отборе содержания и объема необходимого материала, набросать план будущего ответа.

Рекомендации по выполнению студентами самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности студента.

Выполняя самостоятельную работу, студент должен освоить минимум содержания, выносимый на самостоятельную работу студентов и предложенный по дисциплине «Экология».

Осуществляя самостоятельную работу, студент может использовать дополнительные учебные, учебно-методические и методические пособия и т.д., не указанные в списке, предложенным преподавателем. Если по определенной теме в соответствии с рабочей программой не осуществляется чтение лекции, то данная тема может обсуждаться на семинаре, либо студенты получают дополнительное задание и представляют в той или иной форме отчет о его выполнении. Студенты самостоятельно разрабатывают презентации и тематические доклады, конспектируют источники теоретического или практического содержания.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия, должен своевременно предоставить конспект пропущенной лекции или занятия и ответить на вопросы преподавателя по пропущенным темам. В случае затруднения в понимании студентами вопросов для самостоятельного изучения предусмотрены консультации. При пропуске занятия, на котором выполнялась расчетная работа, студент должен, предварительно проработав теоретический материал к задаче, решить ее по выданному преподавателем заданию.

11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Начиная с первого занятия, педагог должен заложить основы будущих взаимоотношений со студенческой группой. Первое занятие может проходить в форме открытого диалога по вопросам экологии и охраны окружающей среды. В период обучения следует шире использовать мультимедийную технику для показа видео сюжетов по вопросам экологической направленности. В качестве контроля выполнения самостоятельной работы студенту может быть предложена подготовка презентации по изучаемой теме, что дисциплинирует его и повышает эффективность усвоения материала

Лекция имеет цель – систематизация основы научных знаний по дисциплине, сконцентрировать внимание студентов на наиболее сложных и узловых проблемах экологии и рационального природопользования.

Проведение практических занятий должно быть направлено на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной

работы.

Программу разработали:

Таллер Е.Б., к. с.-х. н., доцент

Тихонова М.В. к. б. н., доцент



РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Экология»

ОПОП ВО по направлению – 21.03.02 – «Землеустройство и кадастры», направленность: «Землеустройство сельских и городских территорий» (квалификация выпускника – бакалавр)

Белопуховым Сергеем Леонидовичем, д.с-х н., профессором кафедры химии РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Экология» ОПОП ВО по направлению 21.03.02 – «Землеустройство и кадастры», направленность: «Землеустройство сельских и городских территорий» (бакалавриат), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре экологии, разработчики – Галлер Евгений Борисович, к. с.-х. н., доцент, Тихонова Мария Васильевна к. б. н., доцент.

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Экология» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 21.03.02 – «Землеустройство и кадастры». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 21.03.02 – «Землеустройство и кадастры».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Экология» закреплено 3 универсальные, 3 общепрофессиональные компетенции. Дисциплина «Экология» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Экология» составляет 4 зачётные единицы (144 часа).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Экология» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 21.03.02 – «Землеустройство и кадастры» и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области экологии в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Экология» предполагает 3 занятия в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 21.03.02 – «Землеустройство и кадастры».

11. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в тестировании, контрольной работе, выполнение аудиторных и домашних заданий) соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части учебного цикла – Б1.О.13 ФГОС направления 21.03.02 – «Землеустройство и кадастры».

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 5 источников (базовый учебник), дополнительной литературой – 4 наименования, Интернет-ресурсы – 10 источников и соответствует требованиям ФГОС направления 21.03.02 – «Землеустройство и кадастры».

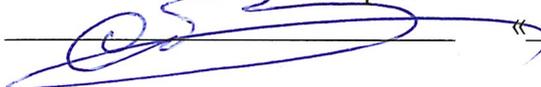
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Экология» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Экология».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Экология» ОПОП ВО по направлению 21.03.02 – «Землеустройство и кадастры», направленность «Землеустройство сельских и городских территорий» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Таллером Е. Б., к. с.-х. н., доцентом, Тихоновой М. В., к. б. н., доцентом, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Белопухов Сергей Леонидович, д. с-х н., профессор кафедры химии РГАУ-МСХА им К.А. Тимирязева

 _____ » _____ 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ:

и. о. директора института мелиорации,
водного хозяйства и строительства имени
А. Н. Костякова

_____ Д. М. Бенин
« ____ » _____ 202 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины
«Б1.О.13 Экология»**

для подготовки бакалавров

Направление: 21.03.02 – Землеустройство и кадастры

Направленность: Землеустройство сельских и городских территорий

Форма обучения очная

Год начала подготовки: _____

Курс 2

Семестр 4

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 20__
г. начала подготовки.

Разработчики:

Таллер Е.Б., к. с.-х. н., доцент


_____ 202 г.

Тихонова М.В. к. б. н., доцент

_____ 202 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры экологии
_____ протокол № _____ от «__» _____ 202 г.

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


_____ «__» _____ 202 г.