

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Д.М. Михайлович

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

Дата подписания: 25.11.2025 16:52:30

Уникальный пропраный ключ:

dcb6dc8715334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29



**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  
“25” августа 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.17 Экология**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 21.03.02 – Землеустройство и кадастры

Направленность: Землеустройство сельских и городских территорий

Курс 2


Семестр 3,4

Форма обучения: заочная


Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025


Разработчики:

Таллер Е.Б., к. с.-х. н., доцент 

«25» августа 2025г.

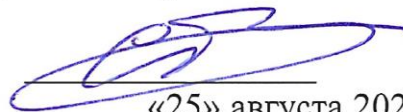
Тихонова М.В. к. б. н., доцент 

«25» августа 2025г.

Илюшкова Е.М., ст. преподаватель 

«25» августа 2025г.

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

  
«25» августа 2025г.


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 № 16/25 от «27» июня 2025г.

И. о. зав. кафедрой М.В. Тихонова к.б.н., доцент 

«25» августа 2025г.

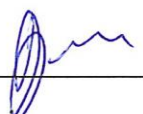
**Согласовано:**

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

Е. В. Щедрина

«25» августа 2025г..

И. о. заведующего выпускающей кафедрой  
землеустройства и лесоводства

Ю.Г. Безбородов, д.т.н., профессор 

«25» августа 2025г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

   
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ.....</b>	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>6</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>6</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....	6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
4.3 ЛЕКЦИИ /ПРАКТИЧЕСКИЕ/ ЗАНЯТИЯ.....	16
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>19</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>19</b>
<b>6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....</b>	<b>19</b>
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	32
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>33</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	33
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	33
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	34
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	34
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>	<b>34</b>
<b>9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>35</b>
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>35</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>

## **АННОТАЦИЯ**

### **рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.17 «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-8.2; 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 – 108 часов (3 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 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компете нции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций (для 3++)	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 разных 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	УК-8.1	- классификацию и	- оценить экологические	- навыками оценки

		<p>поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>Знать основные источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения, причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций, принципы организации безопасности труда на предприятии</p> <p>УК-8.2</p> <p>Уметь поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, выявлять причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций, оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению</p> <p>УК-8.3</p> <p>Владеть методами прогнозирования возникновения опасных и чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных</p>	<p>источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации.</p> <p>- условия жизнедеятельности, выявлять причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций, оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению</p> <p>- методы</p>	<p>риски чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации.</p> <p>- оценить условия жизнедеятельности, выявить причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций, оценить вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению</p> <p>- выбрать оптимальные методы прогнозирования возникновения</p>	<p>экологических рисков чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения;</p> <p>- навыками по оценке условий жизнедеятельности, выявлению причин и условий возникновения чрезвычайных ситуаций, оценить вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению</p> <p>- навыками по применению основных методов защиты в</p>
--	--	--	---	--	---	---



			тодов защиты в ловиях чрезвычайных туаций.	прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.	опасных или чрезвычай- ных ситуаций	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 иные ограничения 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, обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	ОПК-4.4 Использует современное специализированное оборудование, инструменты, приборы и программное обеспечение при проведении проектных и исследовательских работ	- современное специализированное оборудование, инструменты, приборы и программное обеспечение при проведении проектных и исследовательских работ; - грамотно интерпретировать и применять на практике актуальную научно- техническую	- обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно- программных средств; - актуальную научно- техническую информацию, опыт экологически безопасного	- навыками интерпретации полученных результатов с применением информационных технологий и прикладных аппаратно- программных средств

				информацию, опыт экологически безопасного землепользования	землепользования	
5.	ОПК-5	Способен оценивать и обосновывать результаты исследований в области землеустройства и кадастров	ОПК-5.1 Производит работу и анализ количественных и качественных характеристик земель, в том числе с применением средств автоматизации	- 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

## ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2

### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	в т.ч. по семестрам	
		№3	№4
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>	<b>36</b>	<b>72</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>10,4</b>	<b>2</b>	<b>8,4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	10,4	2	8,4
<i>в том числе:</i>			
<i>лекции (Л)</i>	4	2	2
<i>практические занятия (ПЗ)/семинары (С)</i>	6		6
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4		0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>89</b>	<b>34</b>	<b>55</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)</i>		34	46,4
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	8,6		8,6
Вид промежуточного контроля:	<b>Экзамен</b>		

## 4.2 Содержание дисциплины

## ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3

### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего/*	ЛР всего /*	ПКР	
Раздел 2 «Основные положения аутэкологии и факторной экологии»	36	2				34
<b>Всего за 3 семестр</b>	<b>36</b>	<b>2</b>				<b>34</b>
Раздел 1. «Основные представления о структуре и концепциях экологии»	15,8		2			13,8
Раздел 3 «Демэкология, синэкология и экологические системы»	17,8	2	2			13,8
Раздел 4. «Круговорот веществ в природе и классификация природных ресурсов в экологии».	15,8		2			13,8
Раздел 5. «Функционально-методическое структурирование современной экологии».	13,6					13,6
<i>контактная работа на промежуточном</i>	0,4				0,4	

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего/*	ЛР всего /*	ПКР	
контроле (КРА)						
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)						46,4
Подготовка к экзамену (контроль)	8,6				8,6	
<b>Всего за 4 семестр</b>	<b>72</b>	<b>2</b>	<b>6</b>		<b>9,0</b>	<b>55</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>4</b>	<b>6</b>		<b>9,0</b>	<b>89</b>

## 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 аутоэкологии и факторной экологии

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

Аутоэкология. 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 распределения 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. Внутробиогеоценотическое 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. Характеристика 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 природопользования. 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 агроэкологического 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

##### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4

#### Содержание лекций /практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов
1.	<b>Раздел 2. Основные положения аутэкологии и факторной экологии</b>				<b>2</b>
	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-8.2; УК-8.3; ОПК-2.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1.		2
<b>Всего за 3 семестр</b>					<b>2</b>
2	<b>Раздел 3. Демэкология, синэкология и экологические системы</b>				<b>6</b>
	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 № 2.1</u> Лимитирующие экологические факторы. Законы минимума и толерантности. Эврибионты и стенобионты.	УК-2.1; УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; ОПК-2.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1.	Тестовый контроль знаний	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.	УК-2.1; УК-8.1; УК-8.3; ОПК-2.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1	Тестовый контроль знаний	2



№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов
		Описание динамики экосистем.			
3	<b>Раздел 4. Круговорот веществ в природе и классификация природных ресурсов в экологии</b>				<b>2</b>
		<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
<b>Всего за 4 семестр</b>					<b>8</b>

### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5

#### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1 Основные представления о структуре и парадигме экологии</b>		
1.	<b>Тема 1</b> 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-8.2; УК-8.3; ОПК-2.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1.
<b>Раздел 2 Основные положения аутэкологии и факторной экологии</b>		
2.	<b>Тема 1.</b> 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-8.2; УК-8.3; ОПК-2.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1.
3.	<b>Тема 2.</b> 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-8.2; УК-8.3; ОПК-2.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1.
<b>Раздел 3 Демэкология, синэкология и экологические системы</b>		
4.	<b>Тема 1.</b> Экология популяций, их статические и	Два типа развития популяций: S и J. Основные типы возрастного распределения плотности популяции. Диагностика и прогноз демографического состояния популяции. УК-2.1; УК-

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	динамические показатели	8.1; УК-8.3; ОПК-2.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1
5.	<b>Тема 2.</b> 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
6.	<b>Тема 3.</b> 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
<b>Раздел 4. Круговорот веществ в природе и классификация природных ресурсов в экологии</b>		
7.	<b>Тема 1.</b> 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
8.	<b>Тема 2.</b> 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
<b>Раздел 5. Функционально-методическое структурирование современной экологии</b>		
9.	<b>Тема 1</b> Функциональное и методическое структурирование экологии: экологический	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

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	мониторинг, менеджмент и инжиниринг	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.	Лекция №2.1. Природная среда и экологические факторы: взаимодействие организмов со средой их обитания	Л Лекция-визуализация
2.	Тема 3.1. Экология популяций, их статические и динамические показатели	Л Лекция-визуализация

## 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:

Вопросы и задания теста по теме Природная среда и экологические факторы: взаимодействие организмов со средой их обитания. Практическое занятие № 2.1 Лимитирующие экологические факторы. Законы минимума и толерантности. Эврибионты и стенобионты.

**1. Силы и явления природы, происхождение которых не связано с жизнедеятельностью ныне живущих организмов, называют:**

а) условиями среды; б) абиотическими факторами; в) биотическими факторами; г) антропогенными факторами.

**2. Комплекс природных тел и явлений, с которыми организм находится в прямых или косвенных взаимоотношениях, называют:**

а) условием; б) фактором; в) спектром; г) средой.

**3. К проявлениям действия биотических факторов среды нельзя отнести:**

а) выделение болезнетворными бактериями токсинов; б) перенос пыльцы растений ветром; в) выделение зелеными растениями кислорода; г) разложение органических веществ в почве.

**4. Диапазон благоприятного воздействия фактора на организмы называют зоной:**

а) экологической; б) пессимума; в) буферной; г) оптимума.

**5. К какой группе относятся растения тропиков - орхидеи:**

а) стенобионты                      б) криофилы                      в) эврибионты                      г) мезофиты

**6. Форма связи между видами, при которой один неблагоприятно воздействует на другой и зависит от него:**

а) комменсализм    б) паразитизм    в) симбиоз    г) конкуренция

**7. Наличие у наземных растений развитых механических тканей является приспособлением к:**

а) рассеянной солнечной радиации; б) недостатку или избытку влаги в окружающей среде; в) низкой плотности воздуха; г) поглощению питательных веществ из почвенного раствора.

**8. Появление у наземных животных кожного покрова обусловлено:**

а) низкой влажностью воздуха; б) солнечной радиацией; в) содержанием кислорода в воздухе;  
г) содержанием углекислого газа в воздухе.

**9. Геоэкология изучает вопросы:**

а) экологии моря; б) популяционной экологии; в) экологии микроорганизмов; г) природопользования.

**10. К морфологическим способам поддержания нормального водного баланса относят:**

а) смену местообитаний; б) ороговение покровов; в) погружение в анабиоз; г) поиск водопоев.

**11. Сущность закона оптимума заключается в том, что:**

а) при ухудшении условий существования по одному фактору изменяется диапазон восприимчивости других факторов; б) наиболее значим тот экологический фактор, который больше всего отклоняется от оптимальных для организма величин; в) любой экологический фактор имеет определенные пределы положительного влияния на жизнедеятельность организмов; г) все экологические факторы среды играют равнозначную роль.

**12. В основе методов биоиндикации состояния окружающей среды лежит применение:**

а) организмов, чувствительных к изменениям условий среды; б) синантропных видов; в) видов, устойчивых к загрязнениям.

**13. Растения, которые регулярно испытывают кратковременное повышение температуры до нескольких сотен градусов (пожары), относят к экологической группе:**

а) ксерофитов; б) мезофитов; в) пирофитов; г) гелиофитов.

**14. Фактор, находящийся в избытке или недостатке и ограничивающий распространение организмов, является:**

а) антропогенным; б) лимитирующим; в) угнетающим; г) абиотическим.

**15. Биотические экологические факторы это:**

а) кислотность (РН)    б) температура    в) фитогенные    г) микробогенные

**16. Одной из существенных особенностей наземно-воздушной среды является:**

а) возможность перемещения в трех измерениях; б) быстрая циркуляция воздуха; в) наличие капельножидкой влаги; г) действие геомагнитных полей.

**17. Физиологическое состояние организма, при котором приостанавливаются все жизненные процессы, называют:**

а) симбиозом; б) паразитизмом; в) анабиозом; г) аменсализмом.

**18. Отсутствие скелета или уменьшение его доли в общей массе тела является приспособлением живых организмов к обитанию в:**

а) наземно-воздушной среде; б) почве; в) живом организме; г) водной среде.

**19. Гомойотермность (теплокровность) животных и разнообразные формы тела характерны для обитателей:**

а) наземно-воздушной среды; б) почвы; в) живого организма; г) водной среды.

**20. Редукция или полное отсутствие системы пищеварения является приспособлением живых организмов к обитанию в:**

а) наземно-воздушной среде; б) почве; в) живом организме; г) водной среде.

**21. Установите соответствие между отдельными видами животных и отношением их к температурному фактору.**

ПРЕДСТАВИТЕЛИ	КЛАССИФИКАЦИЯ ЖИВОТНЫХ
1) голубь	А. пойкилотермные (холоднокровные)
2) акула	Б. гомойотермные (теплокровные)
3) собака	
4) лягушка	
5) кит	
6) ящерица прыткая	

**22. Установите соответствие между растениями и животными организмами по отношению к освещенности.**

КЛАССИФИКАЦИЯ ОРГАНИЗМОВ	ОРГАНИЗМЫ
А. растения	1) светолюбивые
Б. животные	2) ночные
	3) сумеречные
	4) дневные
	5) светолюбивые
	6) тенелюбивые

**23. Оптимальные условия для организма достигаются при:**

а) интенсивности экологического фактора наиболее благоприятной для жизнедеятельности; б) интенсивности экологического фактора наиболее благоприятной для

размножения; в) интенсивности экологического фактора наиболее благоприятной для роста организма.

**24. Какой из нижеперечисленных законов говорит о том, что выносливость организма определяется самым слабым звеном в цепи его экологических потребностей?**

а). законом минимума (Либиха); б). законом оптимума (толерантности, Шелфорда); в). законом Гаузе (правилом конкурентного исключения); г). законом максимума.

**25. «Даже единственный фактор за пределами зоны своего оптимума приводит к стрессовому состоянию организма и в пределе к его гибели» — это формулировка закона:**

а) минимума Либиха; б) незаменимости фундаментальных факторов Вильямса;  
в) лимитирующего фактора Шелфорда.

**26. Какой фактор является лимитирующим для живых организмов в наземновоздушной среде?**

а) ограниченное количество кислорода; б) значительные колебания температуры; в) состав органического вещества; г) возможность потерять хозяина.

**27. Какой фактор является лимитирующим для живых организмов в водной среде?**

а) количество кислорода; б) значительные колебания температуры; в) состав органического вещества; г) возможность потерять хозяина.

**28. Какой фактор является лимитирующим для живых организмов в почве?**

а) ограниченное количество кислорода; б) значительные колебания температуры; в) влажность; г) возможность потерять хозяина.

**29. Из списка экологических факторов выберите те, которые относятся к биотическим:**

- а) вырубка лесных массивов; б) конкуренция; в) температура; г) хищничество;
- д) свет.

**30. Пределы устойчивости организма это:**

- а) Рамки, ограничивающие пригодные для жизни условия; б) Минимально приемлемые для обитания условия существования; в) Оптимальные условия для существования.

**31. Адаптация это:**

- а) приспособление организма к среде обитания; б) приспособления организма к температурному фактору; в) пищевые приспособления организма.

**32. Экологическая ниша организмов определяется:**

- а) пищевой специализацией; б) ареалом; в) физическими параметрами среды; г) биологическим окружением; д) всей совокупностью условий существования.

*Критерии оценки теста по теме 2.1.:*

Максимальное количество правильных ответов – 32. Баллы за тест рассчитываются как процент правильных ответов от максимально возможного их количества с учетом поправки на неправильно отмеченные студентом «лишние» ответы (чтобы предостеречь студентов от отмечания как можно большего количества ответов).

1. Пять баллов выставляется студенту, если он дал от 85 до 100% правильных ответов от максимально возможного их количества (27 - 32 правильных ответа).
2. Четыре балла выставляется студенту, если он дал от 70 до 84% правильных ответов от максимально возможного их количества (22 - 26 правильных ответов).
3. Три балла выставляется студенту, если он дал от 55 до 69% правильных ответов от максимально возможного их количества (17 - 21 правильных ответов).
4. Два балла выставляется студенту, если он дал от 40 до 54% правильных ответов от максимально возможного их количества (12 - 16 правильных ответов).
5. Один балл выставляется студенту, если он дал от 30 до 39% правильных ответов от максимально возможного их количества (9 - 11 правильных ответов).
6. Ноль баллов студент получает менее чем за 30% правильных ответов от максимально возможного их количества (8 и менее правильных ответов).

**Вопросы и задания теста по теме 3.1 «Экология популяций, их статические и динамические показатели**

Практическое занятие № 3.1. Анализ форм биотических отношений в биоценозе (симбиоз, комменсализм, протокооперация, парази-тизм, конкуренция, ...).

**1. Экосистемой называют:**

а) строго определенную совокупность живых организмов; б) любую совокупность совместно обитающих организмов и условий их существования, в которой поддерживается круговорот веществ; в) любую замкнутую саморазвивающуюся природную систему; г) строго определенную систему связей в живой природе между различными ее представителями.

**2. Основным принципом устойчивости экосистем является:**

а) наличие энергетических источников; б) наличие достаточного количества продуцентов;  
в) круговорот веществ, поддерживаемый потоком энергии; г) размер или объем экосистемы.

**3. В состав экосистемы входит биотоп, включающий:**

а) атмосферу, гидросферу, литосферу, педосферу; б) микробиоценоз, фитоценоз, зооценоз;  
в) гидросферу, педосферу, микосферу, фитоценоз; г) фитоценоз, зооценоз, микробиоценоз, микоценоз.

**4. Схематично экосистему можно представить как:**

а) биотоп, педосферу и биоценоз; б) биотоп (экотоп) и биоценоз; в) педосферу и микробиоценоз; г) экотоп и биогеоценоз.

**5. На каждом этапе передачи вещества и энергии по пищевой цепи теряется примерно:**

а) 10% энергии; б) 20% энергии; в) 50% энергии; г) 90% энергии.

**6. Продукцию животных или других консументов называют:**

а) первичной; б) вторичной; в) третичной; г) основной.

**7. Концентрация ядохимикатов передается и особенно усиливается по цепям питания от:**

а) консументов 1-го порядка к продуцентам;  
б) консументов к редуцентам; в) продуцентов к консументам 2-го порядка; г) паразитов к редуцентам.

**8. К экологическим сукцессиям, обусловленным внешними факторами, относится:**

а) зарастание скал; б) зарастание озера вследствие попадания избытка питательных (органических) элементов; в) самозарастание озера; г) самозарастание отвалов пустой породы.

**9. Высокое видовое разнообразие обеспечивает такие свойства природных систем, как:**

а) взаимозаменяемость видов и усиление способности к саморегуляции; б) ослабление связей в природных системах; в) расширение площади, занимаемой природной системой; г) активное накопление и развитие почвенного плодородия.

**10. Конкурентные отношения в природе возникают в случае:**

а) обитания на одной территории большого разнообразия видов; б) исчезновения какого-либо вида; в) появления любого нового вида; г) недостаточности какого-либо ресурса.

**11. «Сельскохозяйственное производство ведет к истощению и деградации почв» - так говорится в:**



а) правилах и положениях сельскохозяйственной теории; б) законе об искусственных экосистемах; в) законе убывающего плодородия; г) одной из статей об охране природы.

**12. Что такое ПДК (предельно допустимая концентрация)?**

а) максимальная концентрация загрязняющего химического вещества в компонентах ландшафта, которая при повседневном влиянии в течение длительного времени не вызывает негативных воздействий на организм человека; б) норматив, устанавливающий максимально разрешаемую дозу выбросов газопылевой смеси для промышленных предприятий; в) фоновая (природная) концентрация вещества в каком-либо природном теле; г) максимально возможная плотность особей в популяции.

**13. Такой норматив, как предельно допустимый уровень (ПДУ), определяет:**

а) максимально допустимую хозяйственную нагрузку на ландшафт; б) максимально допустимую рекреационную нагрузку на территорию; в) максимально допустимый уровень физического воздействия (вибрации, шума, излучения и т.п.), при котором не возникает прямого или косвенного вредного воздействия на организм человека в течение неограниченно долгого времени; г) максимальное количество транспорта в единицу времени в городских условиях.

**14. Какой норматив выступает основой для определения предельно допустимых выбросов, сбросов, предельно допустимого поступления вещества?**

а) предельно допустимый уровень; б) экономический порог вредоносности; в) предельно допустимая концентрация; г) нет определенного норматива.

**15. Поступление в окружающую среду различных загрязнителей строго регламентируется законодательством, устанавливающим:**

а) ПДП, ПРК, ППП; б) ПДК, ПДС, ПДВ; в) ПРП, ПКС, ПКК; г) ПРИ, ПДО, ПДУ.

**16. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов. Биоценозы со сходной экологической структурой:** а) всегда имеют разный видовой состав; б) могут иметь разный видовой состав; в) всегда имеют сходный видовой состав; г) могут иметь, как разный, так и сходный видовой состав.

**17. Выберите номера правильных суждений (от 0 до 4).**

1. Одни и те же экологические ниши занимают в сообществах родственные виды организмов;
2. Куница в европейской части и соболь в азиатской части тайги занимают сходные экониши;
3. Соотношение в биоценозе гигрофитов, мезофитов и ксерофитов отражает его пространственную структуру;
4. Трофические связи между видами в сообществах возникают, когда один вид участвует в расселении другого вида.

**18. Выберите правильные ответы (от 0 до 5) из предложенных вариантов. Викарирующими видами по отношению к бизонам североамериканских прерий выступают:** а) европейские зубры; б) куланы азиатских степей; в)

антилопы африканских саванн; г) сайгаки монгольских степей и полупустынь; д) кенгуру австралийских степей.

**19. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов. Перенос животными семян, спор, пыльцы растений является примером межвидовых связей: а) трофических; б) форических; в) топических; г) фабрических.**

**20. Выберите номера правильных суждений (от 0 до 4).**

1. Использование птицами для сооружения гнезд ветвей деревьев является примером топических связей видов;
2. Создание одним видом среды для другого вида является примером форических связей;
3. Трофические связи между видами возникают тогда, когда один вид питается другим видом;
4. Викарирующие виды играют в различных биоценозах сходные экологические роли.

Критерии оценки теста по теме 3.1:

Максимальное количество правильных ответов – 34. Баллы за тест рассчитывается как процент правильных ответов от максимально возможного их количества с учетом поправки на неправильно отмеченные студентом «лишние» ответы (чтобы предостеречь студентов от отмечания как можно большего количества ответов).

1. Пять баллов выставляется студенту, если он дал от 80 до 100% правильных ответов от максимально возможного их количества (27 - 34 правильных ответа).
2. Четыре балла выставляется студенту, если он дал от 60 до 79% правильных ответов от максимально возможного их количества (20 - 26 правильных ответов).
3. Три балла выставляется студенту, если он дал от 45 до 59% правильных ответов от максимально возможного их количества (15 - 19 правильных ответов).
4. Два балла выставляется студенту, если он дал от 30 до 44% правильных ответов от максимально возможного их количества (10 - 14 правильных ответов).
5. Один балл выставляется студенту, если он дал от 20 до 29% правильных ответов от максимально возможного их количества (6 - 9 правильных ответов).
6. Ноль баллов студент получает менее чем за 20% правильных ответов от максимально возможного их количества (5 и менее правильных ответов).

Задание к индивидуальной расчетной работе № 4.2 по теме

Тема 4.1. «Экологическое значение круговорота веществ в природе».

Расчёт показателя суммарного загрязнения почв.

При загрязнении почвы несколькими химическими элементами (веществами) опасность загрязнения оценивают, рассчитывая суммарный показатель

$$Z_c = \sum K_c - (n-1),$$

n – число определяемых ингредиентов, Кс - коэффициент концентрации элемента (вещества), определяемый отношением его содержания в исследуемой почве (Собр.) к фоновому содержанию (Сфон.):

$$K_c = \text{Собр.} / \text{Сфон.}$$

Если  $Z_c < 16$ , почва относится к I категории загрязнения;

Если  $Z_c = 16 - 32$ , почва относится ко II категории загрязнения;

Если  $Z_c = 33 - 128$ , почва относится к III категории загрязнения;

Если  $Z_c > 128$ , почва относится к IV категории загрязнения.

**Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) валовых форм тяжелых металлов и мышьяка в почвах (по гигиеническим нормативам ГН 2.1.7.020-94)**

Элемент	Группа почв	Величина ОДК (мг/кг)
1	2	3
Никель	а) супесчаные и песчаные	20
	б) кислые (суглинистые и глинистые), $pH_{KCl} < 5,5$	40
	в) близкие к нейтральным, нейтральные (суглинистые и глинистые), $pH_{KCl} > 5,5$	80
Медь	а) супесчаные и песчаные	33
	б) кислые (суглинистые и глинистые), $pH_{KCl} < 5,5$	66
	в) близкие к нейтральным, нейтральные (суглинистые и глинистые), $pH_{KCl} > 5,5$	132
Цинк	а) супесчаные и песчаные	55
	б) кислые (суглинистые и глинистые), $pH_{KCl} < 5,5$	110
	в) близкие к нейтральным, нейтральные (суглинистые и глинистые), $pH_{KCl} > 5,5$	220
Мышьяк	а) супесчаные и песчаные	2
	б) кислые (суглинистые и глинистые), $pH_{KCl} < 5,5$	5
	в) близкие к нейтральным, нейтральные (суглинистые и глинистые), $pH_{KCl} > 5,5$	10
Кадмий	а) супесчаные и песчаные	0,5
	б) кислые (суглинистые и глинистые), $pH_{KCl} < 5,5$	1,0
	в) близкие к нейтральным, нейтральные (суглинистые и глинистые), $pH_{KCl} > 5,5$	2,0
Свинец	а) супесчаные и песчаные	32
	б) кислые (суглинистые и глинистые), $pH_{KCl} < 5,5$	65
	в) близкие к нейтральным, нейтральные (суглинистые и глинистые), $pH_{KCl} > 5,5$	130

**Фоновые содержания валовых форм тяжелых металлов и мышьяка  
(ориентировочные значения для средней полосы России) в почвах, мг/кг\***

\* В соответствии с СП 11-102-97.

Почвы	Zn	Cd	Pb	Hg	Cu	Co	Ni	As
Дерново-подзолистые песчаные и супесчаные	28	0,05	6	0,05	8	3	6	1,5
Дерново-подзолистые суглинистые и глинистые	45	0,12	15	0,1	15	10	20	2,2

### Необходимые мероприятия на загрязнённых почвах

Категория почв по степени загрязнения	Суммарный показатель загрязнения ( $Z_c$ )	Необходимые мероприятия
I. Допустимое загрязнение	<16	Снижение уровня воздействия источников загрязнения почв. Осуществление мероприятий по снижению доступности токсикантов для растений (известкование, внесение органических удобрений)
II. Умеренно опасное загрязнение	16 - 32	Мероприятия аналогичные категории I
III. Высоко опасное загрязнение	33 – 128	Кроме мероприятий, указанных для категории I, обязательный контроль за содержанием токсикантов в растениях, используемых в качестве продуктов питания и кормов
IV. Чрезвычайно опасное загрязнение	> 128	Мероприятия по снижению уровня загрязнения и связыванию токсикантов в почвах. Контроль за содержанием токсикантов в зоне дыхания рабочих, в поверхностных и подземных водах

Определить степень и категорию загрязнения дерново-подзолистой супесчаной почвы ( $pH_{KCl} > 5,5$ ) тяжёлыми металлами с помощью показателя суммарного загрязнения почв.

Сделать выводы, ответив на вопросы:

- чему равен суммарный показатель загрязнения?
- есть ли превышение ОДК (по содержанию каждого элемента);
- к какой категории относится загрязнение?
- какова степень загрязнения?
- какие мероприятия следует проводить?

Вариант №...

Элементы	Pb	Cd	Cu	Zn	Ni	Co
	Валовое содержание тяжёлых металлов, мг/кг сухого вещества					
Исследуемый	13,2	3.2	42.8	108.0	20.4	7.2

образец						
---------	--	--	--	--	--	--

Критерии оценки индивидуальной расчетной работы:

1. **Пять баллов** ставится в том случае, если студент свободно владеет методикой работы, обладает необходимыми теоретическими знаниями в области биоиндикации, расчеты проведены верно, выводы обоснованы, работа оформлена должным образом.

2. **Четыре балла** ставится в том случае, если во время защиты работы, при надлежаще оформленной работе и верно выполненным расчетам, преподавателю приходилось периодически задавать студенту уточняющие/пояснительные вопросы для выяснения глубины знаний.

3. **Три балла** выставляется студенту, если во время защиты работы, при надлежаще оформленной работе и верно выполненным расчетам, студент продемонстрировал отрывочные знания теоретической базы и методики выполнения работы, недостаточно проработаны выводы.

4. **Два балла** студент получает в том случае, если в ответах на вопросы преподавателя выявлена слабая осведомленность студента о цели, задачах и методике работы, при верно выполненным расчетам работа оформлена ненадлежащим образом, выводы поверхностны.

5. **Один балл** выставляется в том случае, если студент не смог объяснить суть работы и ответить положительно ни на один вопрос преподавателя, при верно выполненным расчетам работа оформлена ненадлежащим образом, выводы поверхностны.

6. **Ноль баллов** студент получает в случае обнаружения неверно выполненных расчетов и, соответственно, сделанных выводов независимо от присутствия/отсутствия теоретических знаний по изучаемой теме, а также методики и хода выполнения работы.

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)

Основные представления об экологии. Базовые экологические понятия и термины. Законы экологии.

Основные этапы развития экологии. Развитие экологической парадигмы. Современный этап развития экологии.

Ключевые задачи и объекты экологии. Современные представления о структуре экологии. Особенности биоэкологии и агроэкологии.

Основные экологические концепции. Научная парадигма и основные законы экологии. Теоретическая и прикладная экология.

Взаимодействие экологии, почвоведения и агрохимии. Экологическое почвоведение. Экологические основы агрохимии.

Окружающая среда. Экологические факторы. Основные факторы агро-генной и техногенной деградации экосистем.

Методология и особенности экологических исследований основных компонентов окружающей среды, биогеоценозов и агроэкосистем.

Природная среда и закономерности действия экологических факторов. Лимитирующие экологические факторы.

Классификация и свойства экологических систем. Оценка экологических функции продуцентов, консументов и редуцентов. Трофические связи.

Биогеоценоз и его состав. Структура наземных и водных биогеоценозов.  
Внутрибиогеоценозическое и межбиогеоценозическое биоразнообразие.

Учение о биосфере и этапы ее развития. Основные источники зарождения жизни на Земле.  
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.

Глобальные экологические проблемы и принципиальные подходы к их разрешению.  
Антропогенные изменения педосферы. Антропогенное опустынивание.

Функционально-компонентный анализ зональных экосистем и агроэкосистем. Регионально-типологические формы экосистем и агроэкосистем.

Аутэкология или факториальная экология. Анализ основных факторов окружающей среды (освещенность, температура, влажность).

Правило экологического оптимума. Точки экстремума. Зоны пессимума. Правило экологического индивидуализма. Экологическая толерантность

Экологическая пластичность, экологическая валентность. Механизмы гомеостаза и гомеокинеза. Отрицательные обратные связи. Дублирование связей.

Экологические ниши. Адаптивные способности растений, животных и микроорганизмов к проживанию в условиях различного влагообеспечения

Эврибионтные и стенобионтные виды. Адаптивные реакции растений, животных и микроорганизмов к недостатку тепла и света.

Принципы экологической классификации организмов и систем. Основные виды классификации экосистем.

Экологические функции почв (биосферные, атмосферные, гидросферные, литосферные, ...).  
Антропогенные изменения экологических функций почв в условиях городских и сельскохозяйственных экосистем.

Популяционная экология. Экология популяций и сообществ; их видовая, пространственно-временная и экологическая структура.

Филогенетические и экологические классификации популяций. Ценопопуляции.  
Дивергентное и конвергентное развитие популяций.

Особенности случайного, однородного и группового типов пространственного распределения 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.

Формы биотических отношений в биоценозе (симбиоз, комменсализм, протокооперация, паразитизм, конкуренция, ...).

Положительные и нейтральные межвидовые взаимодействия. Экологическая оценка протокооперации и мутуализма.

Особенности внутривидовой и межвидовой конкуренции. Условия сосуществования биологически родственных видов.

Основные проблемы биологического разнообразия. Биоразнообразие и устойчивость экосистем. Связь биоразнообразия с эко- и педоразнообразием. Экологическая оценка структуры почвенного покрова.

Особо охраняемые природные территории. Заповедники и заказники. Памятники природы. Национальные парки. История и перспективы их развития в России.

Современная динамика экосистем. Флуктуации. Сукцессии. Эволюция. Автогенные и аллогенные сукцессии.

Классификация сукцессий. Первичные и вторичные сукцессии, их роль в формировании биоразнообразия и устойчивости экосистем.

Классификация природных ресурсов: исчерпаемые и неисчерпаемые, возобновимые и невозобновимые. Устойчивые системы природопользования.

Биологические и земельные ресурсы. Мониторинг их экологического состояния и оценка возобновимости.

Концепция продуктивности. Анализ факторов продуктивности. Ресурсы биосферы и проблемы продовольствия.

Пищевые цепи, пищевые сети и трофические уровни. Экологические пирамиды. Био- и агробиоэнергетика.

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.

Пределы биопродуктивности. Неомальтузианство и Римский клуб. Экологические основы и пределы устойчивого развития.

Охрана природных ресурсов. Агрогенная деградация и загрязнение базовых элементов агроландшафта (почва, растительность, водоемы, грунтовые воды, воздух).

Анализ основных факторов и параметров агрогенного воздействия на окружающую среду (почву, растительность, водоемы, грунтовые воды, воздух).

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.

Глобальные, региональные и локальные нарушения природных биогеохимических циклов (на примере углерода, азота, серы, калия).

Проблемы антропогенного опустынивания: факторы, тенденции, прогноз, средства предотвращения.

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. Киотский протокол и возможные последствия его ратификации.

Классификация загрязнений. Нормирование. Понятие о предельно-допустимых концентрациях загрязняющих веществ.

Классификация, структурно-функциональные свойства и основные составляющие агроэкосистем.

Трофические и энергетические связи в сельскохозяйственной экосистеме. Природно-ресурсный потенциал сельскохозяйственного производства. Ресурсный цикл в сельском хозяйстве.

Проблемы производства экологически безопасной и сбалансированной по элементам питания сельскохозяйственной продукции.

Экологические проблемы агроландшафтов и сельских территорий. Экологические проблемы агропромышленного производства в основных природно-сельскохозяйственных регионах России и странах СНГ.

Проблемы сохранения почвенного покрова и биологического разнообразия сельских территорий. Экологические основы воспроизводства и сохранения плодородия почв.

Почвенно-биотический комплекс. Альтернативные системы земледелия, перспективы их развития.

Системный анализ проблемных агроэкологических ситуаций и нормативные прогнозы их разрешения. Экологический и агроэкологический мониторинг.

Основные направления и задачи экологического менеджмента. Особенности экологической экспертизы и экологического аудита.

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 <b>«отлично»</b> 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 <b>«хорошо»</b> 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 <b>«удовлетворительно»</b> 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](http://www.regions.ru) (открытый доступ)

[www.infostat.ru](http://www.infostat.ru) (открытый доступ)

[www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) (открытый доступ)

[www.moseco.ru](http://www.moseco.ru) (открытый доступ)

[www.informeco.ru](http://www.informeco.ru) (открытый доступ)  
[www.reserves.biodiversity.ru](http://www.reserves.biodiversity.ru) (открытый доступ)  
[www.ecoportal.ru](http://www.ecoportal.ru) (открытый доступ)  
[www.ecoindustry.ru](http://www.ecoindustry.ru) (открытый доступ)  
[www.biodat.ru](http://www.biodat.ru) (открытый доступ)  
[www.dist-cons.ru/modules/Ecology](http://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 конспект 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.

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 

Илюшкова Е.М., ст. преподаватель 

 2025 г

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.О.17 «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 Б1.О.17 «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 – Таллер Евгений Борисович, к. с.-х. н., доцент, Тихонова Мария Васильевна к. б. н., доцент, Илюшкова Е.М., ст. преподаватель.

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины Б1.О.17 «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 Б1.О.17 «Экология» закреплено 4 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 Б1.О.17 «Экология» составляет 2 зачётные единицы (72 часа).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина Б1.О.17 «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 Б1.О.17 «Экология» предполагает 2 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.17 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 Б1.О.17 «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 Б1.О.17 «Экология».

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины Б1.О.17 «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, Илюшковой Е.М., ст. преподавателем, 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



« 25 » августа 2025 г.