

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: 10.04.2025 16:15:20

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29

**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

Бенин Д. М.

“ 26 ” августа 2024 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ** **Б1.О.10 Экология**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность: Защита в чрезвычайных ситуациях и охрана труда

Курс 1

Семестр 1

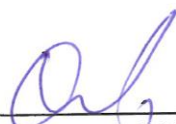
Форма обучения очная

Год начала подготовки 2024

Москва, 2024

Разработчики:

Джанчаров Т. М., к. б. н., доцент кафедры Экологии  
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева

  
«23» августа 2024 г.

Евграфов А.В. к. т. н., доцент кафедры Экологии  
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева

  
«23» августа 2024 г.

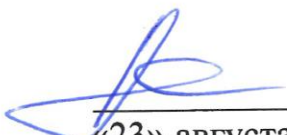
Рецензент: Соколова С. А.,  
к. т. н., доцент кафедры Гидравлики, гидрологии  
и управления водными ресурсами  
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева

  
«23» августа 2024 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессиональных стандартов (12.009 Специалист по гражданской обороне, 40.054 Специалист в области охраны труда, 40.117 Специалист по экологической безопасности (в промышленности), 12.002 Специалист по приёму и обработке экстренных вызовов), ОПОП ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры экологии  
протокол № 13/24 от «23» августа 2024 г.

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


  
«23» августа 2024 г.

**Согласовано:**

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

  
«26» августа 2024 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедры  
защиты в чрезвычайных ситуациях  
Боркулько В. Г., д. т. н., доцент

  
«26» августа 2024 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ


## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ.....</b>	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>5</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>12</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	12
ПО СЕМЕСТРАМ.....	12
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	12
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	17
4.4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	20
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>21</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>22</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	22
ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ .....	26
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	30
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>32</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	32
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	33
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ.....	33
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	34
7.5 НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ .....	34
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>	<b>34</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....</b>	<b>35</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>37</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>37</b>
ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ.....	38
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>38</b>

## Аннотация

### рабочей программы учебной дисциплины

#### Б1.О.10 Экология

для подготовки бакалавров по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность,  
направленность Защита в чрезвычайных ситуациях и охрана труда

**Цель освоения дисциплины:** формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; способность создавать и 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; способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, способность обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления; способность осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности; способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в базовую (обязательную) часть учебного плана по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность и осваивается на 1-м курсе в 1-ом семестре.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-2 (индикатор УК-2.3); УК-8 (индикатор УК-8.1, УК-8.3); ОПК-1 (ОПК-1.2), ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.3); ОПК-4 (ОПК-4.2)

**Цель освоения дисциплины:** формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих

**Краткое содержание дисциплины.** Предмет и задачи экологии. Место экологии в системе естественных наук. Факториальная экология (аутэкология). Среда и условия существования организмов. Экология популяций (демэкология). Экология сообществ (синэкология). Экологические системы. Состав и структура экосистем, законы функционирования экосистем. Свойства экосистем. Агроэкосистемы, их свойства, основные отличия от экосистем. Учение о биосфере. Антропогенное воздействие на окружающую среду и глобальные экологические проблемы современности. Понятие об экологическом кризисе и экологической катастрофе, чрезвычайной экологической ситуации (ЧЭС) и экологическом бедствии (ЭБ). Классификация загрязнений. Основные источники загрязнения. Экологические проблемы урбанизации. Экологические проблемы сельского хозяйства. Влияние экологических факторов на здоровье человека. Загрязнение окружающей среды. Приоритетные загрязнители окружающей среды, их характеристика и влияние на живые организмы, источники поступления в объекты окружающей среды и организм человека. Классификация отходов и масштабы их образования. Классификации природных ресурсов. Основные принципы и направления рационального природопользования и охраны окружающей среды. Особо охраняемые природные территории: их значение, виды, функции. Роль безотходных (малоотходных) и ресурсосберегающих технологий. Экологические проблемы обращения с отходами. Рециклинг. Экологическое нормирование. Экологический мониторинг. Административно-правовой и экономический механизмы регулирования природопользования. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды

**Общая трудоемкость дисциплины:** 3 зачётные единицы (108 часов, в том числе практическая подготовка: 0 часов).

**Промежуточный контроль:** экзамен.

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Экология» является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; способность создавать и 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; способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, способность обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления; способность осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности; способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Экология» относится к базовой (обязательной) части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Дисциплина «Экология» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессиональных стандартов (12.009 Специалист по гражданской обороне, 40.054 Специалист в области охраны труда, 40.117 Специалист по экологической безопасности (в промышленности), 12.002 Специалист по приёму и обработке экстренных вызовов), ОПОП и Учебного плана.

Дисциплина «Экология» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Ноксология», «Мониторинг окружающей среды», «Влияние объектов техносферы на человека и окружающую среду», «Загрязняющие компоненты и факторы объектов АПК», «Прогнозирование природных и техногенных ЧС»; дисциплина нужна для прохождения производственных и преддипломных практик, подготовки ВКР и в для последующей профессиональной деятельности.

Дисциплины, изучаемые одновременно с данной дисциплиной: «Химия», «Физика».

Особенностью дисциплины «Экология» является то, что она обеспечивает естественнонаучную подготовку в условиях минимума дисциплин геофизического цикла в учебном плане и помогает освоению профессиональных дисциплин через понимание факторов среды и их воздействия на организм человека и других живых существ.

Дисциплина опирается на освоенные при изучении школьных предметов знания и умения. Требуется обязательный уровень подготовки, соответствующий основной образовательной программе подготовки выпускника. Студент должен уметь получать и использовать информацию из различных источников, используя различные средства и методы, интерпретировать полученные данные для формирования суждений по профессиональным и социальным проблемам.

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

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

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. задач.	УК-2.3 Владеть навыками проведения оценки соответствия или несоответствия фактического состояния безопасности на рабочем месте или в организации с нормативными требованиями, в том числе и безопасности окружающей среды	- фактического состояния безопасности на рабочем месте или в организации; - нормативные требования, в том числе и безопасности ОС	- разыскивать значения экологически значимых параметров и критериев, критически анализировать, выбирать и объединять их; - определять нормативы, пользуясь электронными системами нормативно-правовой, нормативно-технической и санитарно-гигиенической информации.	- навыками проведения оценки соответствия или несоответствия фактического состояния безопасности на рабочем месте или в организации с нормативными требованиями, в том числе и безопасности окружающей среды
2	УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого раз-	УК-8.1 Знать основные источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения, причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций, принципы ор-	- экологические аспекты чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; - причины, признаки и последствия опасностей; - способы защиты от чрезвычайных ситуаций; - санитарно-	- идентифицировать опасности; - идентифицировать ЧС; - предлагать способы защиты от ЧС.	- владеть знанием основных источников чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения, причин, признаков и последствий опасностей, способов защиты от чрезвычайных ситуаций, принципов организации безопасности труда на предприятии.



		вития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	ганизации безопасности труда на предприятии	гигиенические основы принципов организации безопасности труда на предприятии		
			УК-8.3 Владеть методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций, навыками применения основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и технических средств защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации	- основы прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций - основные методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и технических средств защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации	- выбирать методы защиты и технические средства защиты людей	- знаниями о методах прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; - навыками применения основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и технических средств защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации
3	ОПК-1	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий	ОПК-1.2 Умение ориентироваться в основных методах обеспечения техносферной безопасности, используя основные виды измерительной и вычислительной техники при решении типовых задач	- основные методы обеспечения техносферной безопасности, - основные виды измерительной и вычислительной техники при решении типовых задач профессиональной деятельности	- Умение ориентироваться в основных методах обеспечения техносферной безопасности, используя основные виды измерительной и вычислительной техники при решении типовых задач профессиональной деятельности	- элементарными навыками работы с измерительной техникой; - компьютерными средствами обработки данных



		при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	профессиональной деятельности			
4	ОПК-2	Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	ОПК-2.1 Знание принципов культуры безопасности и риск-ориентированного мышления, а также вопросов безопасности человека и сохранения окружающей среды в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности	- основных понятий общей экологии; принципы культуры безопасности и риск-ориентированного мышления; - вопросы безопасности человека и сохранения окружающей среды в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности	- учитывать требования живых существ при решении вопросов безопасности человека и сохранения ОС; - применять знания о биологических системах надорганизменного уровня, их структуре, свойствах и принципах функционирования в своей профессиональной деятельности	- знанием принципов культуры безопасности и риск-ориентированного мышления, - знанием вопросов безопасности человека и сохранения окружающей среды в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности
			ОПК-2.2 Уметь организовывать свою жизнедеятельность с целью снижения антропогенного воздействия на окружающую среду	- средства и методы снижения антропогенного воздействия на окружающую среду и обеспечения безопасности человека.	- организовывать свою жизнедеятельность с целью снижения антропогенного воздействия на окружающую среду и обеспечения безопасности человека.	- принципами рационального природопользования - знаниями о путях снижения НВОС

			ду и обеспечения безопасности человека.			
			ОПК-2.3 Владеть навыками ориентации в экологических проблемах и ситуациях, в системе стандартов, правил и норм, регламентирующих взаимоотношения человека и природы.	- типичные экологические проблемы и ситуации; - систему стандартов, правил и норм, регламентирующих взаимоотношения человека и природы.	- получать экологически значимую информацию; - обращаться к базам экологической правовой информации и определять соответствующие нормативы	- навыками ориентации в экологических проблемах и ситуациях, в системе стандартов, правил и норм, регламентирующих взаимоотношения человека и природы.
5	ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности	ОПК-3.1 Знать действующую систему государственного управления и систему нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности	- функции экоуправления; - уровни экоуправления; - систему государственных органов исполнительной власти, уполномоченных в сфере техносферной безопасности; - систему нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности	- получать информацию о структуре и функциях уполномоченных органов государственной власти с их официальных сайтов; - получать информацию из электронных информационно-справочных систем о нормативно-правовых актах в области техносферной безопасности	- знанием основ государственного управления в области техносферной безопасности
			ОПК-3.3 Владеть основными подходами к решению экологических	- государственные требования в области обеспечения безопасности	- предлагать решения экологических проблем на основе государственных требований в области обеспечения безопасно-	Знанием основных подходов к решению экологических проблем с учетом государственных требований в

			проблем с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности.	- основные подходы к решению экологических проблем	сти	области обеспечения безопасности.
6	ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.2 Уметь использовать существующие информационные технологии, применяемые в области обеспечения экологической, производственной и промышленной безопасности	- Меры и мероприятия по обеспечению экологической, производственной и промышленной безопасности; - существующие информационные технологии, применяемые в области обеспечения экологической, производственной и промышленной безопасности	- использовать существующие информационные технологии, применяемые в области обеспечения экологической, производственной и промышленной безопасности	- пониманием принципов работы существующих информационных технологий, применяемых в области обеспечения экологической, производственной и промышленной безопасности - - навыками поиска, обработки, анализа и систематизации научно-технической, нормативно-правовой и методической информации с использованием информационных технологий в т. ч. с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pictochart и др., осуществления коммуникации посредством Outlook, Miro, Zoom.

## 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 2

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	в т.ч. по семестру № 1
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>52,4</b>	<b>52,4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>52,4</b>	<b>52,4</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	34	34
<i>консультация</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>55,6</b>	<b>55,6</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>	31	31
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	<b>24,6</b>	<b>24,6</b>
Вид промежуточного контроля:	Экзамен	

\* в том числе практическая подготовка

### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

#### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л всего/*	ПЗ всего/*	ПКР всего/*	
<b>Раздел 1. Введение в экологию</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>-</b>		<b>1</b>
Тема 1.1. Предмет и задачи экологии	2	1	-		1
	<b>34</b>	<b>5</b>	<b>12</b>		<b>17</b>
Тема 2.1. Факториальная экология (аутэкология)	10	1	4		5
Тема 2.2. Экология популяций (демэкология)	4	-	2		2
Тема 2.3. Экология сообществ (синэкология)	2	1	-		1
Тема 2.4. Экологические системы	10	1	4		5

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л всего/*	ПЗ всего/*	ПКР всего/*	
Тема 2.5. Учение о биосфере	8	2	2		4
<b>Раздел 3. Воздействие человека на окружающую среду</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>6</b>		<b>10</b>
Тема 3.1. Антропогенное воздействие на окружающую среду и глобальные экологические проблемы современности	8	2	2		4
Тема 3.2. Загрязнение окружающей среды.	12	2	4		6
<b>Раздел 4. Природные ресурсы и рациональное природопользование</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>6</b>
Тема 4.1 Основные принципы рационального природопользования и охраны окружающей среды	12	2	4		6
<b>Раздел 5. Государственное регулирования в области природопользования и охраны окружающей среды</b>	<b>37,6</b>	<b>4</b>	<b>12</b>		<b>21,6</b>
Тема 5.1. Административно-правовой и экономический механизмы регулирования природопользования	12	2	4		6
Тема 5.2. Правовое обеспечение экологической и техносферной безопасности	9,6		2		7,6
Тема 5.3. Экологическое нормирование	8	2	2		4
Тема 5.4. Экологический мониторинг	4		2		2
Тема 5.5. Выделение экологически неблагоприятных зон	4		2		2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4			0,4	
<i>Консультация перед экзаменом</i>	2			2	
<b>Всего за 1 семестр</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>2,4</b>	<b>40</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>2,4</b>	<b>55,6</b>

\* в том числе практическая подготовка

## Раздел 1. Введение в экологию

### Тема 1.1. Предмет и задачи экологии

Место экологии в системе естественных наук. Структура современной экологии. Содержание, предмет и задачи экологии. Взаимосвязь экологии с другими науками. Уровни организации биологических систем. Принцип эмерджентности. Современный экологический кризис. Значение экологического образования и воспитания. Экологическое мировоззрение.

## Раздел 2. Основы общей экологии

## **Тема 2.1. Факториальная экология (аутэкология)**

Среда и условия существования организмов. Понятия окружающей среды, природной среды, антропогенной среды, среды обитания, адаптации, экологического фактора. Классификация экологических факторов. Законы действия экологических факторов. Пределы и диапазон устойчивости, экологическая валентность (пластичность) видов. Эврибионты и стенобионты. Закон минимума Либиха. Закон толерантности Шелфорда. Понятие о лимитирующем факторе. Совместное действие экологических факторов. Важнейшие абиотические факторы среды (свет, температура, влага), их значение для живых организмов. Классификация организмов по отношению к главным абиотическим факторам. Реакция организмов на изменения уровня экологических факторов. Адаптация живых организмов к экологическим факторам. Виды адаптаций. Основные среды жизни. Особенности водной, почвенной и воздушной сред, основные группы населяющих их организмов. Средообразующая роль организмов. Организм как открытая система. Биотические факторы, их классификация. Природная цикличность и ее значение для живых организмов. Биологические ритмы и биологические часы.

## **Тема 2.2. Экология популяций (демэкология)**

Понятие популяции и биологического вида. Статические характеристики популяции: численность, плотность, возрастной и половой состав. Классификация, основные параметры популяции: ареал, размер, способы распределения в пространстве. Пространственная и этологическая структуры популяций. Динамические характеристики популяции: рождаемость, смертность, скорость популяционного роста. Экспоненциальная и логистическая модели роста популяции. Кривые выживания. Экологические стратегии выживания. Колебания численности и гомеостаз популяций. Механизмы гомеостаза. Понятие минимального размера популяции. Биотический потенциал и сопротивление среды. Образ жизни видов. Эффект группы, массовый эффект.

## **Тема 2.3. Экология сообществ (синэкология)**

Понятие о биоценозе. Состав биоценоза. Признаки биоценоза по Тишлеру. Видовая структура биоценоза. Понятие о доминантах и эдификаторах. Видовое разнообразие как специфическая характеристика сообщества. Пространственная и экологическая структура биоценоза. Понятие о консорции. Отношения организмов в биоценозе. Типы связей в биоценозе. Гомотипические и гетеротипические реакции. Понятие об экологической нише вида и ее значении в природе. Границы биоценозов. Краевой эффект (правило экотона).

## **Тема 2.4. Экологические системы**

Понятия «экосистема» и «биогеоценоз». Классификация экосистем. Состав и структура экосистем, основные факторы, обеспечивающие их существование. Классификация организмов по типу питания. Автотрофия и гетеротрофия, значение автотрофных и гетеротрофных организмов в экосистемах. Продуценты, консументы и деструкторы и их роль

в экосистемах. Редуценты и детритофаги. Круговорот веществ и энергии в экосистемах. Важнейшие принципы функционирования экосистем. Свойства экосистем. Поток энергии в экосистемах. Пищевые цепи и сети, трофические уровни. Типы цепей питания. Законы превращения энергии в экосистемах. Закон Линдемана. Экологические пирамиды. Продуктивность экосистем. Виды продуктивности (первичная, вторичная, валовая, чистая). Закон периодической географической зональности. Динамика экосистем. Циклические и поступательные изменения в экосистемах. Экологическая сукцессия. Устойчивость экосистем. Разнообразие видов как основной фактор устойчивости экосистем. Агроэкосистемы, их свойства, основные отличия от экосистем. Круговорот веществ в агроэкосистемах. Законы максимизации энергии, внутреннего динамического равновесия и эволюционноэкологической необратимости.

## **Тема 2.5. Учение о биосфере**

Понятие «биосфера». Структура и границы биосферы. Учение Вернадского о биосфере. Живое, биогенное и биокосное вещество, их взаимопроникновение и перерождение в круговоротах вещества и энергии. Свойства и функции живого вещества в биосфере. Физико-химическое единство живого. Круговорот важнейших химических элементов в биосфере. Характеристика современной биосферы. Представление о биотехносфере и ноосфере. Влияние деятельности человека на процессы в биосфере. Целенаправленная регуляция человеком круговорота веществ в биосфере.

## **Раздел 3. Воздействие человека на окружающую среду**

### **Тема 3.1. Антропогенное воздействие на окружающую среду и глобальные экологические проблемы современности**

Общая характеристика антропогенных факторов. Глобальные экологические проблемы современности. Загрязнение окружающей среды и накопление отходов. Парниковый эффект. Сокращение озонового слоя. Истощение природных ресурсов. Опустынивание. Сокращение биоразнообразия. Дефицит чистой пресной воды. Причины, сущность и последствия глобальных экологических проблем, возможные пути решения. Понятие об экологическом кризисе и экологической катастрофе. чрезвычайной экологической ситуации (ЧЭС) и экологическом бедствии (ЭБ). Зоны ЧЭС и ЭБ в России, критерии их установления. Крупнейшие экологические катастрофы в истории биотехносферы, их анализ.

### **Тема 3.2. Загрязнение окружающей среды.**

Классификация загрязнений. Основные источники загрязнения окружающей среды (промышленность, энергетика, транспорт, жилищно-коммунальное и сельское хозяйство). Экологические проблемы урбанизации. Экологические проблемы сельского хозяйства. Эвтрофирование водоемов. Здоровье человека. Понятие здоровья. Влияние экологических факторов на здоровье человека. Действие токсикантов на живые организмы, в



том числе теплокровных животных и человека. Классификация веществ по степени опасности. Приоритетные загрязнители окружающей среды (взвешенные вещества, газообразные загрязнители атмосферы; пестициды, нефтепродукты, диоксины и другие углеводороды; тяжелые металлы, радионуклиды, микотоксины, нитраты, нитриты, нитрозоамины), их характеристика и влияние на живые организмы, источники поступления в объекты окружающей среды и организм человека. Классификация отходов и масштабы их образования.

## **Раздел 4. Природные ресурсы и рациональное природопользование**

### **Тема 4.1 Основные принципы рационального природопользования и охраны окружающей среды**

Классификации природных ресурсов. Основные принципы рационального природопользования и охраны окружающей среды. Основные направления рационального природопользования. Особо охраняемые природные территории: их значение, виды, функции. Роль безотходных (малоотходных) и ресурсосберегающих технологий. Способы обращения с отходами. Понятие рециклинга. Современные проблемы переработки отходов. Их характеристика и основные направления развития. Современные технологии очистки газопылевых выбросов и сточных вод, основные направления развития.

## **Раздел 5. Государственное регулирования в области природопользования и охраны окружающей среды**

### **Тема 5.1. Административно-правовой и экономический механизмы регулирования природопользования**

Законодательство в области охраны окружающей среды. Органы исполнительной власти, уполномоченные в сфере обеспечения экологической безопасности, рационального природопользования и ООС. Функции и уровни управления. Элементы административно-правового и экономического механизмов регулирования природопользования и охраны окружающей среды, их характеристика и роль в обеспечении экологической безопасности. Основные принципы, направления, формы и методы международного сотрудничества в области охраны окружающей среды.

### **Тема 5.2. Правовое обеспечение экологической и техносферной безопасности**

Безопасность. Понятие экологической безопасности. Чрезвычайные ситуации и их классификация. Промышленная безопасность. Радиационная безопасность. Единицы радиоактивности. Безопасность гидротехнических сооружений. Правовые основы обеспечения безопасности в сфере обращения с озонразрушающими веществами. Правовые основы

обеспечения экологической безопасности продукции. Правовые основы обеспечения безопасности в сфере обращения с пестицидами и агрохимикатами.

### **Тема 5.3. Экологическое нормирование**

Классификация нормативов в сфере природопользования. Нормирование загрязнения окружающей среды. Нормативы качества окружающей среды. Понятие о предельно допустимой концентрации (ПДК), ориентировочно допустимой концентрации (ОДК), предельно допустимом уровне (ПДУ), допустимой суточной дозе (ДСД). Нормирование содержания загрязняющих веществ в воздушной среде и водных объектах, почве и продуктах питания. Нормативы выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду. Нормативы образования и размещения отходов. Нормативы использования природных ресурсов. Нормативы санитарных и защитных зон.

### **Тема 5.4. Экологический мониторинг**

Понятие экологического мониторинга. Задачи, виды и объекты мониторинга. Принципы проведения и структура экологического мониторинга. Блок-схема и программа мониторинга. Биоиндикация и биодиагностика как элементы мониторинга при изучении антропогенного воздействия на компоненты экосистем.

### **Тема 5.5. Выделение экологически неблагополучных зон**

Понятие об экологическом кризисе и экологической катастрофе, чрезвычайной экологической ситуации (ЧЭС) и экологическом бедствии (ЭБ). Законодательные и нормативно-методические документы в области выделения зон ЧЭС и ЭБ. Показатели здоровья населения при выделении зон ЧЭС и ЭБ. Критерии выделения зон ЧЭС и ЭБ по показателям загрязнения атмосферного воздуха, воздействия на водные объекты и почвенный покров, почвенный покров, показателям радиоактивного загрязнения. Критерии выделения зон ЧЭС и ЭБ по показателям состояния экосистем, растительности и животного мира.

## **4.3 Лекции/практические занятия**

Таблица 4

### **Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия**

<b>№ п/п</b>	<b>№ раздела</b>	<b>№ и название лекций / практических занятий</b>	<b>Формиру емые компетен ции</b>	<b>Вид контроль ного меропри ятия</b>	<b>Кол-во часов / из них практиче ская подго товка</b>

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций / практических занятий	Формиру емые компетен ции	Вид контроль ного меропри ятия	Кол-во часов / из них практиче ская подгото вка
1	<b>Раздел 1. Введение</b>				
	Тема 1.1. Введение	Лекция № 1. (часть 1) Введение в дисциплину. Содержание, предмет и задачи экологии. Структура современной экологии.	ОПК-2.1		1
1	<b>Раздел 2. Основы общей экологии</b>				
	Тема 2.1. Факторная экология (аутоэкология)	Лекция № 1 (часть 2). Основные понятия и термины. Классификация и законы действия экологических факторов.	ОПК-2.1		1
		Практические занятия № 1...2. Важнейшие абиотические факторы среды, их значение для живых организмов. Классификация организмов по отношению к главным абиотическим факторам. Адаптация живых организмов к экологическим факторам. Виды адаптаций.	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Опрос	4
	Тема 2.2. Экология популяций	Практическое занятие № 3. Экология популяций	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Опрос	2
	Тема 2.3. Экология сообществ	Лекция № 2 (часть 1). Экология сообществ	ОПК-2.1		1
	Тема 2.4. Экологические системы	Лекция № 2 (часть 2). Учение об экосистемах.	ОПК-2.1		1
		Практическое занятие № 4. Свойства и законы функционирования экосистем.	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Опрос	2
		Практическое занятие № 5. Агроэкосистемы	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Опрос	2
	Тема 2.5. Учение о биосфере	Лекция № 3. Учение о биосфере	ОПК-2.1		2
		Практическое занятие № 6. Биологические системы надорганизменного уровня, их структура, свойства и принципы функционирования	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Опрос	2
	<b>Раздел 3. Воздействие человека на окружающую среду</b>				
	Тема 3.1. Антропогенное воздействие на ОС и глобальные экологические проблемы современности	Лекция № 4. Глобальные экологические проблемы современности. Загрязнение ОС. Классификация загрязнений	УК-8.1		2
		Практическое занятие № 7...8. Анализ глобальных экологических проблем современности.	УК-8.3 ОПК-2.3	Выступление с докладом.	2
	Тема 3.2. Загрязнение окружающей среды	Лекция № 5. Классификация веществ по степени опасности. Приоритетные загрязнители ОС, их влияние на живые организмы, источники поступления в ОС и организм человека.	УК-8.1		2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций / практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов / из них практическая подготовка
		Практическое занятие № 9. Основные источники загрязнения ОС (промышленность, энергетика, транспорт, жилищно-коммунальное и сельское хозяйство). Экологические проблемы урбанизации. Классификация отходов и масштабы их образования.	УК-8.3 ОПК-2.3	Выступление с докладом.	2
		Практическое занятие № 10. Экологические проблемы сельского хозяйства.	УК-8.3 ОПК-2.3	Выступление с докладом.	2
	<b>Раздел 4. Природные ресурсы и рациональное природопользование</b>				
	Тема 4.1. Основные принципы рационального природопользования и охраны окружающей среды	Лекция № 6. Классификации природных ресурсов. Основные принципы рационального природопользования и охраны ОС. Основные направления рационального природопользования.	ОПК-2.2		2
		Практическое занятие № 11. Роль безотходных и ресурсосберегающих технологий	ОПК-2.2	Выступление с докладом.	2
		Практическое занятие № 12. Особо охраняемые природные территории: их значение, виды, функции.	ОПК-2.2	Выступление с докладом.	2
	<b>Раздел 5. Государственное регулирование в области природопользования и ООС</b>				
	Тема 5.1. Административно-правовой и экономический механизмы регулирования природопользования и ООС	Лекция № 7. Государственное управление в сфере природопользования, ООС, обеспечения экологической и техносферной безопасности	ОПК-3.1	Выступление с докладом.	2
		Практическое занятие № 13. Элементы административно-правового и экономического регулирования природопользования	УК-2.3, ОПК-1.2, ОПК-3.3, ОПК-4.2	Выступление с докладом.	2
	Тема 5.2. Правовые основы обеспечения экологической и техносферной безопасности	Практическое занятие № 14. Правовые основы обеспечения экологической и техносферной безопасности	УК-2.3, ОПК-1.2, ОПК-3.3, ОПК-4.2	Выступление с докладом.	2
	Тема 5.3. Экологическое нормирование	Лекция № 8. Экологическое нормирование	ОПК-2.3, ОПК-3.1		2
		Практическое занятие № 15. Нормативная оценка безопасности объектов ОС	УК-2.3, ОПК-1.2,	Решение задач	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций / практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов / из них практическая подготовка
			ОПК-3.3, ОПК-4.2		
	Тема 5.4. Экологический мониторинг	Практическое занятие № 16. Экологический мониторинг	УК-2.3, ОПК-1.2, ОПК-3.3, ОПК-4.2	Решение задач	2
	Тема 5.5. Выделение экологически неблагоприятных зон	Практическое занятие № 17. Экологические критерии выделения зон ЧЭС и ЭБ	УК-2.3, ОПК-1.2, ОПК-3.3, ОПК-4.2, ОПК-2.3	Опрос	2

\* в том числе практическая подготовка — 0

#### 4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Описание вопросов, предлагаемых студентам для самостоятельного обучения, дано в таблице 5.

Таблица 5

#### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Компетенции
<b>Раздел 1. Виды экомониторинга, его нормативные основы и экологическое обоснование</b>			
1	Тема 2.5. Учение о биосфере	Круговорот важнейших химических элементов в биосфере.	ОПК-2.1
<b>Раздел 5. Государственное регулирование в области природопользования и ООС</b>			
2	Тема 5.1. Административно-правовой и экономический механизмы регулирования природопользования и ООС	Изучить: Федеральный закон «Об охране окружающей среды». Федеральный закон от 30 марта 1999 г. N 52-ФЗ (в дейс. ред.) «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»	УК-2.3, ОПК-1.2, ОПК-3.3, ОПК-4.2
3	Тема 5.2. Правовые основы обеспечения экологической и техносферной безопасности	Изучить: Федеральный закон "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" от 21.07.1997 N 116-ФЗ (последняя редакция) Федеральный закон "О безопасности гидротехнических сооружений" от 21.07.1997 N 117-ФЗ (последняя редакция).	УК-2.3, ОПК-1.2, ОПК-3.3, ОПК-4.2
4	Тема 5.3. Экологическое нормирование	СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания	УК-2.3, ОПК-1.2, ОПК-3.3,

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Компетенции
		СанПиН 2.1.3684-21 Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий	ОПК-4.2

## 5. Образовательные технологии

Перечень применённых образовательные технологии, используемых при реализации различных видов учебной работы (таблица 6):

- опрос,
- семинар – обсуждение доклада
- решение задач

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1	Практическое занятие № 7...8. Анализ глобальных экологических проблем современности.	ПЗ семинар – обсуждение доклада
2	Практическое занятие № 9. Основные источники загрязнения ОС (промышленность, энергетика, транспорт, жилищно-коммунальное и сельское хозяйство). Экологические проблемы урбанизации. Классификация отходов и масштабы их образования.	ПЗ семинар – обсуждение доклада
4	Практическое занятие № 10. Экологические проблемы сельского хозяйства.	ПЗ семинар – обсуждение доклада
5	Практическое занятие № 11. Роль безотходных и ресурсосберегающих технологий	ПЗ семинар – обсуждение доклада
6	Практическое занятие № 12. Особо охраняемые природные территории: их значение, виды, функции.	ПЗ семинар – обсуждение доклада
7	Практическое занятие № 11. Роль безотходных и ресурсосберегающих технологий	семинар – обсуждение доклада
8	Практическое занятие № 13. Элементы административно-правового и экономического регулирования природопользования	ПЗ семинар – обсуждение доклада
9	Практическое занятие № 14. Правовые основы обеспечения экологической и техносферной безопасности	ПЗ семинар – обсуждение доклада
10	Практическое занятие № 15. Нормативная оценка безопасности объектов ОС	ПЗ Решение задач

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
11	Практическое занятие № 16. Экологический мониторинг	ПЗ	Решение задач

## **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**

Оценочные средства текущего контроля успеваемости и оценочные средства сформированности компетенций представлены в ОМД и хранятся на кафедре экологии. Выдержки из ОМД даны ниже.

- 1) Вопросы к опросу
- 2) Типовые задачи
- 3) Примерная тематика докладов
- 4) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)

### **Вопросы к опросу**

По теме 2.1

1. Понятия окружающей среды, природной среды, антропогенной среды, среды обитания.
2. Что понимают под экологическим фактором.
3. Приведите классификацию экологических факторов.
4. Важнейшие абиотические факторы среды. Свет: его значение для живых организмов. Классификация организмов по отношению к свету.
5. Важнейшие абиотические факторы среды. Температура: ее значение для живых организмов. Классификация организмов по отношению к температуре.
6. Важнейшие абиотические факторы среды. Влага: ее значение для живых организмов. Классификация организмов по отношению к влаге.
7. Приведите классификацию биотических факторов.

По теме 2.2

1. Понятие популяции и биологического вида. Ареал и размер популяции, способы распределения в пространстве. Статические характеристики популяции: численность, плотность, возрастной и половой состав.
2. Динамические характеристики популяции: рождаемость, смертность, скорость популяционного роста. Экспоненциальная и логистическая модели роста популяции. Кривые выживания.
3. Колебания численности и гомеостаз популяций. Механизмы гомеостаза. Понятие минимального размера популяции. Биотический потенциал и сопротивление среды.



#### 4. Образ жизни видов. Эффект группы, массовый эффект.

##### По теме 2.3

1. Понятие о биоценозе, его состав. Признаки биоценоза по Тишлеру.
2. Видовая структура биоценоза. Понятие о доминантах и эдификаторах. Пространственная и экологическая структура биоценоза.
3. Понятие о консорции. Понятие об экологической нише вида и ее значении в природе. Краевой эффект (правило экотона).
4. Отношения организмов в биоценозе. Типы связей организмов в биоценозе.

##### По теме 2.4

1. Понятия «экосистема» и «биогеоценоз». Классификация экосистем. Закон периодической географической зональности.
2. Состав и структура экосистем, основные факторы, обеспечивающие их существование. Классификация организмов по типу питания. Автотрофия и гетеротрофия, значение автотрофных и гетеротрофных организмов в экосистемах.
3. Продуценты, консументы и деструкторы и их роль в экосистемах. Редуценты и детритофаги.
4. Круговорот веществ и энергии в экосистемах. Важнейшие принципы функционирования экосистем.
5. Поток энергии в экосистемах. Пищевые цепи и сети, трофические уровни. Типы цепей питания. Законы превращения энергии в экосистемах.
6. Экологические пирамиды. Закон Линдемана. Закон максимизации энергии.
7. Свойства экосистем. Продуктивность экосистем. Виды продуктивности (первичная, вторичная, валовая, чистая). Устойчивость экосистем. Разнообразие видов как основной фактор устойчивости экосистем.
8. Динамика экосистем. Циклические и поступательные изменения в экосистемах. Экологическая сукцессия.
9. Агроэкосистемы, их свойства, отличия от природных экосистем. Круговорот веществ в агроэкосистемах.

##### По теме 2.5

1. Понятие «биосфера». Структура и границы биосферы.
2. Учение Вернадского о биосфере. Живое, биогенное и биокосное вещество.
3. Свойства и функции живого вещества в биосфере. Физико-химическое единство живого.
4. Круговорот важнейших химических элементов в биосфере.
5. Основные тенденции изменения современной биосферы. Представление о биотехносфере и ноосфере. Влияние деятельности человека на процессы в биосфере.

##### По теме 5.4.

82. Понятие об экологическом кризисе и экологической катастрофе, чрезвычайной экологической ситуации (ЧЭС) и экологическом бедствии (ЭБ).

83. Законодательные и нормативно-методические документы в области выделения зон ЧЭС и ЭБ. Показатели здоровья населения при выделении зон ЧЭС и ЭБ.

84. Критерии выделения зон ЧЭС и ЭБ по показателям загрязнения атмосферного воздуха, воздействия на водные объекты и почвенный покров, почвенный покров, показателям радиоактивного загрязнения.

85. Критерии выделения зон ЧЭС и ЭБ по показателям состояния экосистем, растительности и животного мира.

### Типовые задачи

**По теме 5.3. Экологическое нормирование к практическому занятию 15** Нормативная оценка безопасности объектов ОС.

**Задача 1.** В атмосферном воздухе содержание химических веществ составляет (мг/м<sup>3</sup>): диоксида серы – 0,03; диоксида азота – 0,02; оксида азота – 0,02; оксида углерода (угарного газа) – 1,80; аммиака – 0,01; оксида свинца – 0,0001. Безопасно ли такое содержание веществ для человека?

**Задача 2.** Соответствует ли вода, содержащая химические вещества в следующих концентрациях (мг/л): железо – 0,20; цинк – 1,20; медь – 0,32; свинец – 0,004; кадмий – 0,0002; нитраты – 32,1; нитриты – 0,82; сульфаты – 380; хлориды – 220, нормативным требованиям, установленным для: 1) питьевой воды; 2) водоемов хозяйственно-питьевого и культурно бытового назначения; 3) водоемов рыбохозяйственного значения?

**По теме 5.2. Экологическое нормирование и экологический мониторинг к практическому занятию 16** Экологический мониторинг.

#### Задача 1

*Исходные данные.* Есть намерение организовать биосферный заповедник.

*Вопрос:* Какие ингредиенты должны быть включены в программу контроля в приоритетном порядке?

#### Задача 2

*Исходные данные.* У Общегосударственной службы наблюдений и контроля за загрязненностью объектов природной среды появилось намерение организовать пункт контроля качества II категории на реке в соответствии с ГОСТ 17.1.3.07-82 и РД 52.24.643-2002. Согласно имеющемуся отчету ИЭИ, для данного участка характерно повышенное содержание СПАВ, а для реки в целом характерно хроническое загрязнение пестицидами и нитратами.

*Вопрос:* Какие ингредиенты должны быть включены в программу контроля для комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям?

## **Темы докладов**

**по теме 4.1 «Основные принципы рационального природопользования и охраны окружающей среды» для практического занятия № 11 Роль безотходных и ресурсосберегающих технологий**

1. Что понимают под безотходными (малоотходных) и ресурсосберегающими технологиями?
2. Какие способы обращения с отходами применяются в настоящее время?
3. Что понимают под рециклингом?
4. Сформулируйте современные проблемы переработки отходов.
5. Раскройте преимущества и недостатки существующих способов обращения с отходами.
6. Основные направления развития технологий очистки газопылевых выбросов.
7. Основные направления развития технологий очистки сточных вод.

**по теме 4.1 «Основные принципы рационального природопользования и охраны окружающей среды» для практического занятия № 12. Особо охраняемые природные территории: их значение, виды, функции**

1. Заповедники
2. Национальные парки
3. Заказники
4. Природные парки
5. Памятники природы
6. Дендропарки и ботанические сады
7. Зелёные зоны вокруг городов

**по теме 5.1 «Административно-правовой и экономический механизмы регулирования природопользования и техносферной безопасности» для практического занятия № 13**  
Элементы административно-правового и экономического регулирования природопользования

1. Правовые основы деятельности Росприроднадзора.
2. Правовые основы деятельности Ростехнадзора.
3. Правовые основы деятельности Роспотребнадзора.
4. Правовые основы деятельности Росгидромета.

**по теме 5.1 «Административно-правовой и экономический механизмы регулирования природопользования и техносферной безопасности» для практического занятия № 14 Правовые основы обеспечения экологической и техносферной безопасности**

1. Чрезвычайные ситуации и их классификация.
2. Указ Президента Российской Федерации от 11.03.2019 г. №97 «Об Основах государственной политики Российской Федерации в области обеспечения химической и биологической безопасности на период до 2025 года и дальнейшую перспективу»
3. Основные положения закона «О безопасном обращении с пестицидами и ядохимикатами»
4. Основные положения закона «О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности»
5. Промышленная безопасность.
6. Радиационная безопасность.
7. Безопасность гидротехнических сооружений.
8. Строительная безопасность.

### **Вопросы к экзамену**

#### **По теме 1.1**

1. Предмет и задачи экологии, ее структура.
2. Уровни организации биологических систем. Принцип эмерджентности.
3. Место экологии в системе естественных наук. Взаимосвязь экологии с другими науками. Значение экологического образования и воспитания.

#### **По теме 2.1**

4. Понятия окружающей среды, природной среды, антропогенной среды, среды обитания, экологического фактора, адаптации. Классификация экологических факторов.
5. Свет как важнейший абиотический фактор среды, его значение для живых организмов. Классификация организмов по отношению к свету. Адаптации организмов к действию этого фактора.
6. Температура как важнейший абиотический фактор среды, ее значение для живых организмов. Классификация организмов по отношению к температуре. Адаптации организмов к действию этого фактора.
7. Влага как важнейший абиотический фактор среды, ее значение для живых организмов. Классификация организмов по отношению к влаге. Адаптации организмов к действию этого фактора.
8. Биологические ритмы (внешние и внутренние). Биологические часы. Фотопериодизм.
9. Биотические факторы, их классификация.
10. Закон оптимума. Пределы и диапазон устойчивости, экологическая валентность (пластичность) видов. Эврибионты и стенобионты.
11. Законы минимума, толерантности. Понятие ограничивающего фактора. Закон совместного действия экологических факторов, закон незаменимости фундаментальных факторов среды.
12. Природная цикличность и ее значение для живых организмов. Биологические ритмы и биологические часы.

## По теме 2.2

13. Понятие популяции и биологического вида. Ареал и размер популяции, способы распределения в пространстве. Статические характеристики популяции: численность, плотность, возрастной и половой состав.
14. Динамические характеристики популяции: рождаемость, смертность, скорость популяционного роста. Экспоненциальная и логистическая модели роста популяции. Кривые выживания.
15. Колебания численности и гомеостаз популяций. Механизмы гомеостаза. Понятие минимального размера популяции. Биотический потенциал и сопротивление среды.
16. Образ жизни видов. Эффект группы, массовый эффект.

## По теме 2.3

17. Понятие о биоценозе, его состав. Признаки биоценоза по Тишлеру.
18. Видовая структура биоценоза. Понятие о доминантах и эдификаторах. Пространственная и экологическая структура биоценоза.
19. Понятие о консорции. Понятие об экологической нише вида и ее значении в природе. Краевой эффект (правило экотона).
20. Отношения организмов в биоценозе. Типы связей организмов в биоценозе.

## По теме 2.4

21. Понятия «экосистема» и «биогеоценоз». Классификация экосистем. Закон периодической географической зональности.
22. Состав и структура экосистем, основные факторы, обеспечивающие их существование. Классификация организмов по типу питания. Автотрофия и гетеротрофия, значение автотрофных и гетеротрофных организмов в экосистемах.
23. Продуценты, консументы и деструкторы и их роль в экосистемах. Редуценты и детритофаги.
24. Круговорот веществ и энергии в экосистемах. Важнейшие принципы функционирования экосистем.
25. Поток энергии в экосистемах. Пищевые цепи и сети, трофические уровни. Типы цепей питания. Законы превращения энергии в экосистемах.
26. Экологические пирамиды. Закон Линдемана. Закон максимизации энергии.
27. Свойства экосистем. Продуктивность экосистем. Виды продуктивности (первичная, вторичная, валовая, чистая). Устойчивость экосистем. Разнообразие видов как основной фактор устойчивости экосистем.
28. Динамика экосистем. Циклические и поступательные изменения в экосистемах. Экологическая сукцессия.
29. Агроэкосистемы, их свойства, отличия от природных экосистем. Круговорот веществ в агроэкосистемах.

## По теме 2.5

30. Понятие «биосфера». Структура и границы биосферы.
31. Учение Вернадского о биосфере. Живое, биогенное и биокосное вещество.

32. Свойства и функции живого вещества в биосфере. Физико-химическое единство живого.
33. Круговорот важнейших химических элементов в биосфере.
34. Основные тенденции изменения современной биосферы. Представление о биотехносфере и ноосфере. Влияние деятельности человека на процессы в биосфере.

#### По теме 3.1

35. Загрязнение окружающей среды: определение загрязнения классификации загрязнений по природе (происхождению), характеру, масштабам.
36. Демографический взрыв и глобальные экологические проблемы современности. Проблемы истощения природных ресурсов и снижения видового разнообразия (сущность, причины, последствия, возможные пути решения).
37. Глобальные экологические проблемы современности: парниковый эффект и сокращение озонового слоя (сущность, причины, последствия, возможные пути решения).
38. Глобальные экологические проблемы современности: опустынивание, дефицит чистой пресной воды (сущность, причины, последствия, возможные пути решения).
39. Основные источники загрязнения ОС, их характеристика.
40. Экологические проблемы урбанизации.
41. Экологические проблемы сельского хозяйства.
42. Эвтрофирование водоемов. Причины, механизм, последствия.

#### По теме 3.2

43. Приоритетные загрязнители ОС: взвешенные вещества, газообразные загрязнители атмосферы, их характеристика и влияние на живые организмы, источники поступления в объекты ОС и организм человека.
44. Приоритетные загрязнители ОС: пестициды, их характеристика и влияние на живые организмы, источники поступления в ОС.
45. Приоритетные загрязнители ОС: диоксины, полихлорбифенилы и другие опасные ПАУ, их характеристика и влияние на живые организмы, источники поступления в ОС.
46. Приоритетные загрязнители окружающей среды: тяжелые металлы и радионуклиды, их характеристика и влияние на живые организмы, источники поступления в объекты окружающей среды и организм человека.
47. Приоритетные загрязнители ОС: микотоксины, нитраты, нитриты, нитрозоамины, их характеристика и влияние на живые организмы, источники поступления в объекты окружающей среды и организм человека.
48. Классификации отходов и масштабы их образования.

#### По теме 4.1

49. Способы обращения с отходами, их экологические проблемы и пути решения (сравнительный анализ). Понятие рециклинга.
50. Роль безотходных (малоотходных) и ресурсосберегающих технологий. Их характеристика и основные направления развития.

51. Понятие и классификации природных ресурсов.
52. Основные принципы рационального природопользования и охраны окружающей среды.
53. Особо охраняемые природные территории: значение, виды, функции.

#### По теме 5.1

62. Законодательство в области охраны окружающей среды.
62. Функции и уровни госуправления в сфере природопользования и ООС
63. Элементы административно-правового механизма регулирования при родопользования и охраны окружающей среды.
64. Элементы экономического механизма регулирования природопользования и охраны окружающей среды.

#### По теме 5.2

65. Промышленная безопасность.
66. Радиационная безопасность.
67. Безопасность гидротехнических сооружений.
68. Химическая безопасность.
69. Биологическая безопасность.

#### По теме 5.3

70. Понятие здоровья человека. Влияние экологических факторов на здоровье человека.
71. Классификация нормативов в сфере природопользования. Нормативы использования природных ресурсов. Нормативы санитарных и защитных зон.
72. Нормирование качества воздушной среды и водных объектов, нормирование содержания загрязняющих веществ в почве и продуктах питания. Понятие о предельно допустимой концентрации (ПДК), предельно допустимом уровне (ПДУ), ориентировочно безопасном уровне воздействия (ОБУВ), ориентировочно допустимой концентрации (ОДК).
73. Нормативы выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду.
74. Нормативы в сфере обращения с отходами.
75. Экостандарты.
76. Экосертификаты.
77. Эколицензии.

#### По теме 5.4.

78. Экологический мониторинг. Блок-схема экологического мониторинга.
79. Задачи, виды (классификации) и объекты экомониторинга
80. Виды программ экологического мониторинга. Измеряемые параметры.
81. Локальный экомониторинг и Производственный экологический контроль.

#### По теме 5.5.

82. Понятие об экологическом кризисе и экологической катастрофе, чрезвычайной экологической ситуации (ЧЭС) и экологическом бедствии (ЭБ).



83. Законодательные и нормативно-методические документы в области выделения зон ЧЭС и ЭБ. Показатели здоровья населения при выделении зон ЧЭС и ЭБ.
84. Критерии выделения зон ЧЭС и ЭБ по показателям загрязнения атмосферного воздуха, воздействия на водные объекты и почвенный покров, почвенный покров, показателям радиоактивного загрязнения.
85. Критерии выделения зон ЧЭС и ЭБ по показателям состояния экосистем, растительности и животного мира.

## **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине**

Используется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов с критериями выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (по некоторым мероприятиям текущего контроля - «зачет», «незачет»).

### **1) Критерии промежуточной аттестации (рекомендованные ПОЛОЖЕНИЕМ о промежуточной аттестации студентов в Федеральном государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»)**

2.13. Ведущим преподавателям дисциплин (лекторам) предоставлено право освобождать студентов от зачётов до сессии и от экзаменов в период сессии по результатам текущего контроля и работы по дисциплине – «отлично» в соответствии с рабочей программой дисциплины.

**Оценка «отлично»** выставляется студенту на основе успешных ответов на практических занятиях при опросах, при обсуждении докладов, при правильном решении задач и отсутствия занятий, пропущенных по неуважительной причине и неотработанных до начала зачетной недели. В остальных случаях студент обязан в период зачетной недели ликвидировать имеющиеся неотработанные задолженности по дисциплине.

Экзамен проводится в устной форме (по вопросам). 3 вопроса, время подготовки — 40 минут. Критерии оценки за устные ответы представлены в таблице 7.

Таблица 7

#### **Критерии оценивания результатов обучения**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на выс-

	ком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.</b>
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. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).</b>
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. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.</b>
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</b>

## 2) Критерии текущей аттестации

Представлены в табл. 8-10

Таблица 8

### Критерии оценки ответов на устном опросе

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания и теоретический материал по теме полностью.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания и теоретический материал по теме.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания и теоретический материал по теме.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания и теоретический материал по теме.

Таблица 9

### Критерий оценки решения типовых задач на практическом занятии № 15 Нормативная оценка безопасности объектов ОС по теме 5.3. Экологическое нормирование и на практическом занятии № 16. Экологический мониторинг

## по теме 5.4. Экологический мониторинг

Оценка	Критерии оценивания
Оценка "зачтено"	Оценка "зачтено" выставляется студенту, если он решил задачу правильно
Оценка "не зачтено"	Оценка "не зачтено" выставляется студенту, если он дал ответ с ошибкой либо без обоснования

Таблица 10

### 7) Критерии оценки выступлений (докладов) по темам 3.1, 3.2, 4.1, 5.1, 5.2

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценка «отлично» выставляется студенту, если он читал доклад по памяти, полностью раскрыл тему на примере конкретной экологической ситуации и правильно ответил на вопросы
Средний уровень «4» (хорошо)	оценка «хорошо» выставляется студенту, если он читал доклад, периодически подсматривая в текст, хорошо раскрыл тему на примере конкретного объекта и ответил на вопросы без грубых ошибок
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он читал доклад не отрываясь от текста, тему изложил поверхностно и без конкретных примеров, ответил на вопросы с грубыми ошибками
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту если он читал доклад не отрываясь от текста, тему изложил поверхностно и без конкретных примеров и за неспособность выразить своё мнение

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Журавлева, Л.А. Инженерная экология: Учебное пособие / Л. А. Журавлева, Д.М. Бенин, Н.В. Гавриловская; рец.: Н.Ф. Рыжко, О.В. Кабанов; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2024. — 165 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение). — Режим доступа : [http://elib.timacad.ru/dl/full/s18032024Guravlioiva\\_Uch\\_pos1.pdf](http://elib.timacad.ru/dl/full/s18032024Guravlioiva_Uch_pos1.pdf).
2. Степановских, А.С. Экология: учебник для студентов вузов / А.С. Степановских. — 2-е изд., перераб. и доп. — Курган : Зауралье, 2000. 704 с.

## 7.2 Дополнительная литература

1. Бондур, В. Г. Мониторинг и прогнозирование природных катастроф = Monitoring and forecasting of the natural disasters / В. Г. Бондур, В. Ф. Крапивин, В. П. Савиных ; Российская академия наук. – Москва : Научный мир, 2009.
2. Евграфов, А. В. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды : Учебное пособие / А.В. Евграфов. – М. : Росинформагротех, 2017. – 164 с. – 25 экз. Режим доступа – <http://elib.timacad.ru/dl/local/t823.pdf/info>
3. Евграфов А. В. Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды : Учебное пособие / А.В. Евграфов. – М.: РГАУ-МСХА, 2019. – 199 с. – Режим доступа <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo405.pdf>

## 7.3 Нормативные правовые акты

1. Федеральный закон от 09.01.1996 N 3-ФЗ (в дейс. ред.) «О радиационной безопасности населения»
2. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (в дейс. ред.) «Об охране окружающей среды»
3. Постановление Правительства РФ от 09.08.2013 N 681 (в дейс. ред.) «О государственном ЭМ и государственном фонде данных ГМОС»
4. Федеральный закон от 30 марта 1999 г. N 52-ФЗ (в дейс. ред.) «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»
5. Постановление Правительства РФ от 2.02.2006 № 60 (в дейс. ред.) «Об утверждении Положения о проведении социально-гигиенического мониторинга».
6. Постановление Правительства РФ от 16.05.2005 N 303 (в дейс. ред.) «О разграничении полномочий федеральных органов исполнительной власти в области обеспечения биологической и химической безопасности».
7. Приказ Росрыболовства от 13 декабря 2016 г. № 552 (в ред. от 10.03.2020 г. или в более поздней дейс. ред.) «Об утверждении нормативов качества воды ВО рыбохозяйственного значения, в т. ч. нормативов ПДК вредных веществ в водах ВО рыбохозяйственного значения».
8. Постановление Правительства РФ от 31.12.2020 N 2398 (ред. от 07.10.2021 или в более поздней дейс. ред.) «Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий».
9. Федеральный закон от 26.06.2008 N 102-ФЗ (в дейс. ред.) «Об обеспечении единства измерений».
10. Приказ Минприроды России от 29.12.1995 N 539 «Об утверждении Инструкций по экологическому обоснованию хозяйственной и иной деятельности».
11. Приказ Минприроды России от 01.12.2020 N 999 «Об утверждении требований к материалам оценки воздействия на окружающую среду».

## 7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания по изучению дисциплины, выполнению РГР и КР представлены в данной РПД.

## 7.5 нормативно-технические и санитарно-гигиенические документы

1. СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания
2. СанПиН 2.1.3684-21 Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий
3. СП 11-102-97. Инженерно-экологические изыскания для строительства. Письмо Госстроя России от 10.07.1997 № 9-1-1/69.
4. СП 47.13330.2016. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96.
5. РД 52.24.309-2011. Организация и проведение режимных наблюдений за состоянием и загрязнением поверхностных вод суши

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

1. URL: <http://www.meteorf.ru/product/infomaterials> — Росгидромет. Информационно-аналитические материалы по результатам мониторинга окружающей среды.
2. URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc\\_1138623506156](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1138623506156) — Росстат. Регионы России. Социально-экономические показатели.
3. URL: <http://www.mosecom.ru/> — ГПБУ «Мосэкомониторинг».
4. URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/environment/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/environment/) — Росстат. Официальная статистика. Окружающая среда.
5. URL: <http://window.edu.ru> — Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам".
6. URL: <http://www.elibrary.ru> — Научная Электронная Библиотека (открытый доступ)
7. URL: <http://www.ecoindustry.ru/magazine/archive/global/10.html> — Научно-практический журнал "Экология производства". Статьи журнала по теме "Экологический мониторинг".
8. URL: <https://e.lanbook.com/journal/2242> — Научно-практический журнал "Экологический мониторинг и биоразнообразие".
9. URL: <https://www.profiz.ru/eco/> — Научно-практический журнал "Справочник эколога". Статьи журнала по теме "Экологический мониторинг".

## **9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для облегчения вычислений и приобретения навыков работы с современной вычислительной техникой рекомендуется использование общеупотребимых офисных программ. Для оформления курсовой работы, презентации к докладу, работы в электронных библиотечных системах бакалавру необходимы пакеты программ Microsoft Office (Excel, Word, Power Point, Acrobat Reader), Internet Explorer, или других аналогичных. Для подготовки важнейшей части проекта (карт сети ЭМ) графический редактор (таблица 16).

**Требования к программному обеспечению образовательного процесса**

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	<b>Раздел 3. Воздействие человека на окружающую среду</b> <b>Раздел 4. Природные ресурсы и рациональное природопользование</b> <b>Раздел 5. Государственное регулирование в области природопользования и ООС</b>	Microsoft Paint	графический редактор	Microsoft	любой
2		Adobe Photoshop	графический редактор	Adobe	любой
3		Microsoft Excel	программа для работы с электронными таблицами	Microsoft	любой
4		Microsoft Word	текстовый редактор	Microsoft	любой

1. Справочная правовая система [Консультант Плюс](http://www.consultant.ru). URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 20.08.2024)
2. Справочная правовая система «Гарант». URL: <http://www.garant.ru/> (дата обращения 20.08.2024)
3. Каталог стандартов — Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (РОССТАНДАРТ). URL: <http://www.gost.ru/wps/portal/pages>. CatalogOfStandards (дата обращения 20.08.2024)
4. [Нормативно-справочная информация. Департамент мелиорации министерства сельского хозяйства РФ](http://www.mcx-dm.ru/ansi). URL: <http://www.mcx-dm.ru/ansi> (дата обращения 20.08.2024)
5. ГПБУ «Мосэкомониторинг». URL: <http://www.mosecom.ru/> (дата обращения 20.08.2024)
6. Росгидромет. Информационно-аналитические материалы по результатам мониторинга окружающей среды. Ежегодники о загрязнении окружающей среды (по компонентам). URL: <http://www.meteorf.ru/product/infomaterials/ezhegodniki/> (дата обращения 20.08.2024)
7. Росстат. Регионы России. Социально-экономические показатели. (дата обращения 20.08.2024) <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204>
8. Росстат. Официальная статистика. Окружающая среда. URL: [rosstat.gov.ru/folder/11194](https://rosstat.gov.ru/folder/11194) (дата обращения 20.08.2024)
9. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения 20.08.2024)
10. Научная Электронная Библиотека. URL: <http://www.elibrary.ru/> (дата обращения 20.08.2024)

Могут быть использованы информационные, справочные и поисковые системы: Rambler, Google, Яндекс.



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

Желательно наличие специализированных аудиторий, оснащенных спецоборудованием для проведения лекционных занятий и практических занятий, оснащенных средствами мультимедиа (проектор и ПК), а также доступа в интернет для самостоятельной работы.

Таблица 14

### 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
№29/206 <i>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа</i>	1. Парты и кресла стационарные 2. Большой настенный электронный экран 3. Монитор преподавателя 4. Мультимедиа-проектор стационарный 5. Персональный компьютер преподавателя 6. Стол преподавателя 7. Стул преподавателя 8. Трибуна
№29/410 <i>учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации</i>	1. Меловая доска 2. Экран для проектора 3. Мобильный проектор 4. Ноутбук 5. 14 комбинаций парта с лавкой 6. 10 столов для лабораторно-практических работ 7. Стол и стул преподавателя
№29/404 <i>учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации</i>	1. Меловая доска 2. Экран для проектора 3. Мобильный проектор 4. Ноутбук 5. 25 комбинаций парта с лавкой 6. Стол и стул преподавателя 7. Трибуна
№29/401 <i>учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации</i>	1. Меловая доска 2. Мобильный проектор 3. Компьютер преподавателя 4. 23 стола 5. 46 стульев 6. Стол преподавателя
ЦНБ им. Железнова Н.И. читальные залы	ПК, доступ в интернет
Общежитие №11, 10 комнаты для самоподготовки	ПК, доступ в интернет

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

### МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО УЧАСТИЮ В РАЗБОРЕ КОНКРЕТНЫХ СИТУАЦИЙ И ДИСКУССИЯХ НА ТЕМЫ ДОКЛАДОВ

Подготовка к практическим занятиям

Залогом успешной работы является полноценная теоретическая подготовка к практическим занятиям, включающая изучение с разбором конкретных ситуаций является предварительное изучение технологий минимизации НВОС (раздел 4), положений нормативно-правовых актов по разделу 5, учебных пособий и др. публикаций с комментариями.

Во время обсуждения следует:

Выступать по очереди, установленной ведущим. Не перебивать говорящего.

Чётко формулировать свои мысли, подкрепляя доводы ссылками на положения нормативных актов и РД, примерами из области рационального природопользования, охраны ОС и обеспечения техносферной безопасности.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ НЕКОТОРЫХ ТЕМ

При изучении тем дисциплины желательно обращаться к исходным НТД, нормативно-правовым актам, санитарным и нормативно-техническим документам. При этом следует следить за тем, чтобы документ был действующим. Некоторые упомянутые редакции документов на момент проведения занятий могут оказаться уже не действующими.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСНОВОПОЛАГАЮЩИМ И НАИБОЛЕЕ ТРУДНЫМ ТЕМАМ

**Темы Раздела 4** - Природные ресурсы и рациональное природопользование – требуют ознакомления с наилучшими доступными технологиями и средствами минимизации НВОС. Рекомендуется Учебное пособие Инженерная экология [1].

**Темы Раздела 4** - Государственное регулирование в области природопользования и ООС - требуют нормативно-правовым актам, санитарным и нормативно-техническим документам.

### Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия, обязан пройти самоподготовку по пропущенным темам и практическим заданиям, отчитаться в часы консультации. В случае отсутствия на контрольной работе – пройти собеседование по ее темам в часы зачета.

### 12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

#### 1. Характеристика используемых форм, методов и технологий контроля учебной работы (аттестации) студента

Для аттестации используются:

текущая и периодическая аттестация (оценка за доклад и участие в обсуждении, за решение задач, опросы,  
промежуточная аттестация (экзамен).

## **2. Правила учета результатов текущей аттестации при промежуточной аттестации по дисциплине**

Текущая аттестация проводится для целей выявления плохо усвоенных группой вопросов с целью их дополнительного освещения и имеет предупредительный характер. Текущая аттестация по совокупности достижений влияет на результат промежуточной аттестации.

Результаты текущей аттестации могут служить основанием для автоматической окончательной аттестации по дисциплине при условии:

- 1) устойчивого и высокого уровня ответов при опросах,
- 2) хорошей посещаемости занятий и самостоятельного выполнения упражнений,
- 3) активной работы во время занятий, подготовки сообщений (докладов).

При организации работы с документами для повышения эффективности преподавания можно по предварительной договорённости со студентами назначать из их числа докладчиков и учитывать индивидуальную активность при окончательной аттестации. Типовая тема докладов – одна из экологических проблем, технология снижения НВОС или мера по обеспечению техносферной и экологической безопасности.

## **3. Условия получения студентом положительных оценок**

1. Устойчивое знание основных определений (понятий) в данной дисциплине, умение их изложить своими словами, отразив их суть (выявляется опросами и на экзамене).

2. Способность применить знания положений НТД и нормативных актов для разбора экологических ситуаций (выявляется при решении задач).

3. Способность аргументированно доказать своё мнение по актуальному вопросу (выявляется на семинарах – обсуждении докладов).

### **Критерии оценок**

"Неудовлетворительно" – незнание или непонимание сути нескольких основных понятий дисциплины.

"Удовлетворительно" – знание большинства основных понятий, практические навыки при выполнении заданий.

"Хорошо" – знание большинства основных и дополнительных (неосновных) понятий, практические навыки при выполнении заданий.

"Отлично" – точная (не искажающая смысл) формулировка ответов на все поставленные вопросы, практические навыки при выполнении заданий.

## **4. Исходные данные**

Тема задач и докладов конкретизируется студентом с учётом своих научных интересов и согласовывается (уточняется) на консультации.

### **Программу разработали:**

Джанчаров Турмушбек Мурзабекович, доцент, к. б. н.

Евграфов Алексей Викторович, доцент, к. т. н.

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины**  
**Б1.О.10 Экология**  
**ОПОП ВО по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность,**  
**направленность Защита в чрезвычайных ситуациях и охрана труда**  
**(квалификация выпускника – бакалавр)**

Соколовой Светланой Анатольевной, доцентом кафедры гидрологии, гидрогеологии и регулирования стока ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, кандидатом технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Экология» ОПОП ВО по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность «Защита в чрезвычайных ситуациях и охрана труда» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре Экологии (разработчики – Джанчаров Турмушбек Мурзабекович, доцент кафедры Экологии, кандидат биологических наук, и Евграфов Алексей Викторович, доцент кафедры Экологии, кандидат технических наук).

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 20.03.01 Техносферная безопасность. 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 (базовой) части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 20.03.01 Техносферная безопасность.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Экология» закреплены 6 компетенции. Дисциплина «Экология» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Экология» составляет 3 зачётных единицы (108 часов, из них практическая подготовка 0 часов).

6. 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 20.03.01 Техносферная безопасность и возможность дублирования в содержании отсутствует.

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

8. Программа дисциплины «Экология» предполагает 11 занятий в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 20.03.01 Техносферная безопасность.

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (выступления с докладом и участие в обсуждениях, опросы и решение задач), 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.В ФГОС направления 20.03.01 Техносферная безопасность.

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

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника (учебник и учебное пособие), дополнительной литературой – 3 наименования, материалами к занятиям, нормативными правовыми актами – 11 источников, нормативно-техническими документами и санитарно-гигиеническими нормативами – 5 источников, интернет-ресурсы – 9 источников и соответствует требованиям ФГОС направления 20.03.01 Техносферная безопасность. 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 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность «Защита в чрезвычайных ситуациях и охрана труда» (квалификация (степень) выпускника – бакалавр), разработанная Джанчаровым Т. М., доцентом кафедры Экологии, кандидат биологических наук, и Евграфовым А. В., доцентом кафедры Экологии, кандидатом технических наук, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Соколова С. А., доцент кафедры гидрологии, гидрогеологии и регулирования стока ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, к. т. н.



«23» августа 2024 г.