

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе:

ФИО: Бенин Дмитрий Тимофеевич

Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и

строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 15.08.2023 18:08:06

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

Д.М. Бенин

“24” августа 2022г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.32 «Экология и охрана почв»**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 05.03.06 «Экология и природопользование»

Направленность: «Экология», «Природопользование», «Агроэкология»

Курс 2

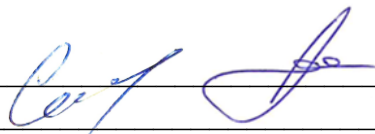
Семестр 4

Форма обучения: очная

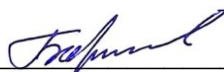
Год начала подготовки: 2022

Москва, 2022

Разработчик (и):  
Васенев И.И., д.б.н., профессор  
Серёгин И.А., ассистент  
Александров Н.А., ассистент

  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
«22» августа 2022г.

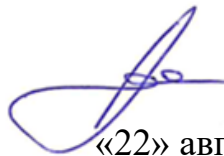
Рецензент:  
Борисов Б.А., д.б.н., профессор

  
\_\_\_\_\_  
«22» августа 2022г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры экологии  
протокол № 11 от «22» августа 2022г.

Зав. кафедрой экологии профессор, д.б.н.

  
Васенев И.И.  
«22» августа 2022г.

**Согласовано:**

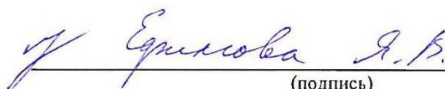
Председатель учебно-методической  
комиссии института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени  
А.Н. Костякова, к.т.н., доцент

  
Смирнов А.П.  
«24» августа 2022 г.

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

  
«24» августа 2022 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

<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 .....	6
ПО СЕМЕСТРАМ .....	6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
4.3 ЛЕКЦИИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	13
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	<b>19</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>20</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	20
<b>ПРИМЕРЫ РАСЧЁТНЫХ ЗАДАНИЙ</b> .....	22
<b>2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГИДРОХИМИЧЕСКОГО ИНДЕКСА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДЫ (ИЗВ)</b> .....	24
<b>Темы индивидуальных заданий</b> .....	25
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.....	35
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>35</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>35</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .	<b>36</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	39
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	<b>39</b>

## **АННОТАЦИЯ**

**рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.32 по экологии и охране почв для подготовки бакалавра по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование», направленностей «Экология», «Природопользование» и «Агроэкология»**

**Цель освоения дисциплины:** Целью освоения дисциплины «Экология и охрана почв» является повышение экологических знаний и практических навыков студентов в процессе изучения взаимоотношений человека с окружающей природной средой, воздействия его хозяйственной деятельности на почву и формирование у студентов представления об адаптивных возможностях и функциональных резервах окружающей среды в различных экологических условиях.

После освоения дисциплины студент должен грамотно проводить натурные исследования состояния компонентов окружающей среды. Овладев материалом природоохранного значения, студент сможет решать конкретные задачи, управления технологического и экспертного назначения, творчески использовать полученные навыки, осуществлять исследовательскую работу.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в обязательную часть дисциплин учебного плана по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», направленности «Экология», «Природопользование» и «Агроэкология».

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-4.3; ОПК-5.3; ОПК-6.1

**Краткое содержание дисциплины:** Дисциплина «Экология и охрана почв» интегрирует полученные ранее знания по курсам «Введение в экологию и природопользование», «Сельскохозяйственная экология (агроэкология)», «Учение о биосфере с основами биоразнообразия», «Ботаника с основами геоботаники», «Почвоведение и география почв», «Общая экология» и ориентирована на приобретение студентами умения и навыков к проведению экологической экспертизы сельскохозяйственных объектов на основе знаний в системе экологического менеджмента, овладение соответствующими методами и исследования в ухудшении качества компонентов окружающей среды, ее природных и природно-антропогенных образований, деградации флоры и фауны и уменьшения видового разнообразия, дегармонизации естественных процессов, а также нарушений биогеохимических циклов.

**Трудоемкость дисциплины** 3 зач. ед., 108 час.

**Форма промежуточного контроля** - экзамен

### **1. Цель освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины «Экология и охрана и почв» является повышение

экологических знаний и практических навыков студентов в процессе изучения взаимоотношений человека с окружающей природной средой, воздействия его хозяйственной деятельности на почву и формирование у студентов представления об адаптивных возможностях и функциональных резервах окружающей среды в различных экологических условиях.

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

Дисциплина «Экология и охрана почв» учебного плана включена в перечень дисциплин учебного плана обязательной части. Реализация в дисциплине «Экология и охрана почв» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование», направленностей «Экология», «Природопользование» и «Агроэкология» позволит решать профессиональные задачи, иметь помимо профессиональной и мировоззренческой направленности; охватывать теоретическую, познавательную и практическую компоненты деятельности подготавливаемого бакалавра; подготавливать будущего специалиста к самообучению и саморазвитию.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Экология и охрана почв» является: «Введение в экологию и природопользование», «Сельскохозяйственная экология (агроэкология)», «Учение о биосфере с основами биоразнообразия», «Ботаника с основами геоботаники», «Почвоведение и география почв», «Общая экология». Дисциплина «Экология и охрана почв» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Геоэкология», «Экологическое нормирование, сертификация и лицензирование», «Основы экотоксикологии», «Основы экологического мониторинга», «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)», «Основы экологической экспертизы», «Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды», «Основы экологического проектирования и картографирования».

Особенностью изучения дисциплины заключается в том, что при ее изучении происходит интеграция ранее полученных знаний, их углубление, рассматривается практический аспект их применения. Содержание программы дисциплины базируется на знаниях, полученных ранее и раскрывает фундаментальные представления наук о жизни на более глубоком естественнонаучном и философском уровне, дает возможность рассмотреть основные понятия и законы экологии применительно к почвенным системам возрастающей сложности.

Рабочая программа дисциплины «Экология и охрана почв» 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 компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ОПК-2	Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	ОПК-2.2 Уметь применять для решения практических задач экологически сбалансированного природопользования теоретические основы и методы прикладных экологических дисциплин	решения практических задач экологически сбалансированного природопользования теоретические основы и методы прикладных экологических дисциплин, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jamboard, Miro, Kahoot)	применять решения практических задач экологически сбалансированного природопользования теоретические основы и методы прикладных экологических дисциплин посредством электронных ресурсов, официальных сайтов	решениями практических задач экологически сбалансированного природопользования теоретические основы и методы прикладных экологических дисциплин, навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pictochart и др., осуществления коммуникации посредством Outlook, Miro, Zoom.
			ОПК-2.3 Иметь навыки применения на практике теоретических основ экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде	навыки применения на практике теоретических основ экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jamboard, Miro, Kahoot)	применять навыки на практике теоретических основ экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде посредством электронных ресурсов, официальных сайтов	навыками применения на практике теоретических основ экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде, навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов

						Excel, Word, Power Point, Pictochart и др., осуществления коммуникации посредством Outlook, Miro, Zoom.
2.	ОПК-3	Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Иметь опыт применения на практике полевых методов экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	опыт применения на практике полевых методов экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jamboard, Miro, Kahoot)	применять опыт применения на практике полевых методов экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности посредством электронных ресурсов, официальных сайтов	опытом применения на практике полевых методов экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности, навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pictochart и др., осуществления коммуникации посредством Outlook, Miro, Zoom.
4.	ОПК-4	Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере экологии, природопользования и охраны природы, нормами профессиональной этики	ОПК-4.3 Владеть навыками профессиональной деятельности в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере экологии, природопользования и охраны природы, нормами профессиональной этики	навыки профессиональной деятельности в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере экологии, природопользования и охраны природы, нормами профессиональной этики, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jamboard, Miro, Kahoot)	применять навыки профессиональной деятельности в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере экологии, природопользования и охраны природы, нормами профессиональной этики посредством электронных ресурсов, официальных сайтов	навыками профессиональной деятельности в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере экологии, природопользования и охраны природы, нормами профессиональной этики, навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов



						Excel, Word, Power Point, Pictochart и др., осуществления коммуникации посредством Outlook, Miro, Zoom.
5.	ОПК-5	Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	ОПК- 5.3 Владеть навыками применения принципов работы информационных технологий и решения стандартных задач профессиональной деятельности в области охраны природы с использованием информационно-коммуникационных и геоинформационных технологий	навыки применения принципов работы информационных технологий и решения стандартных задач профессиональной деятельности в области охраны природы с использованием информационно-коммуникационных и геоинформационных технологий, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jamboard, Miro, Kahoot)	применять навыки применения принципов работы информационных технологий и решения стандартных задач профессиональной деятельности в области охраны природы с использованием информационно-коммуникационных и геоинформационных технологий посредством электронных ресурсов, официальных сайтов	навыками применения принципов работы информационных технологий и решения стандартных задач профессиональной деятельности в области охраны природы с использованием информационно-коммуникационных и геоинформационных технологий, навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pictochart и др., осуществления коммуникации посредством Outlook, Miro, Zoom.
6	ОПК-6	Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности	ОПК 6.1 - Знать основные методы проектирования в профессиональной и научно-исследовательской деятельности	основные методы проектирования в профессиональной и научно-исследовательской деятельности, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google	применять основные методы проектирования в профессиональной и научно-исследовательской деятельности посредством электронных ресурсов, официальных сайтов	основными методами проектирования в профессиональной и научно-исследовательской деятельности, навыками обработки и интерпретации информации с помощью программ-

				Jamboard, Miro, Kahoot)		ных продуктов Excel, Word, Power Point, Pictochart и др., осуществления коммуникации посредством Outlook, Miro, Zoom.
--	--	--	--	-------------------------	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2

### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего	В т.ч. по семестрам
		№4
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>50,4</b>	<b>50,4</b>
<b>Аудиторная работа</b>		
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	32	32
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>57,6</b>	<b>57,6</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	33	33
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6	24,6
Вид промежуточного контроля:	Экзамен	

## 4.2 Содержание дисциплины

### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3

#### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	П	ПКР	
<b>Раздел 1.</b> «Введение в экологию и охрану почв: цель и задачи курса. Основы общей экологии»	21	4	6		11
<b>Раздел 2</b> «Экологические проблемы, связанные с антропогенезом; экологические риски в биосфере и ландшафтах»	20	2	6		12
<b>Раздел 3.</b> «Методология экологических исследований почвенного покрова»	22	2	8		12
<b>Раздел 4.</b> «Экологический мониторинг почв»	22,6	4	8		10,6
<b>Раздел 5.</b> «Законодательство Российской Федерации в области охраны почв»	20	4	6		10
<i>Консультации перед экзаменом</i>	2			2	
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4			0,4	
<b>Всего за 4 семестр</b>	108	16	32		55,6
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>2,4</b>	<b>57,6</b>

## **Раздел 1. Введение в экологию и охрану почв: цель и задачи курса. Основы общей экологии**

**Тема 1.** Цель и задачи курса «Экология и охрана почв».

Основы общей экологии. Географические оболочки Земли (геосферы): атмосфера, гидросфера, магнитосфера, литосфера, педосфера (почвенный покров земного шара): их строение, свойства и экологические функции. Биосфера и «сфера разума» по В.И. Вернадскому – ноосфера. Взаимовлияние и развитие геосфер Земли. Концепция «Геи». Глубинное строение Земли; роль мантии в функционировании земного шара. Геодинамические процессы и их следствия. Типы ландшафтов Земли и экосистемы.

**Тема 2.** Экологические проблемы, связанные с охраной почв.

Глобальный экологический кризис: динамика, риски, деградация почв, болезни людей, резкое сокращение биоразнообразия. Экологические подходы при освоении природных ресурсов и недр Земли.

Химическое загрязнение педосферы и литосферы Земли – реальная угроза целостности и безопасности для биосферы. Проблема эрозии почв, уменьшения плодородия почв. Значение геоэкологической экспертизы проектов. Инновационные технологии при утилизации отходов и очистке загрязненных почв.

## **Раздел 2. Экологические проблемы, связанные с антропогенезом; экологические риски в биосфере и ландшафтах**

**Тема 1.** Биосфера – сфера жизни. Строение и экологические функции биосферы.

Значение и функции растительности на земном шаре. Фотосинтез и гумусообразование. Педогенез (формирование генетических типов почв) в ландшафтах. Гумусообразование и эволюция состава атмосферы.

Влияние антропогенеза на состояние компонентов биосферы и ландшафтов. Ландшафты Земли: техногенные, нативные и антропогенно-измененные. Антропогенная трансформация и эволюция ландшафтов: зональные особенности и примеры проявления. Антропогенез и биосфера – пути развития и современная деградация. Биоразнообразие в ландшафтах земного шара. Деградация и эволюция почвенного покрова.

**Тема 2.** Нативные, антропогенно-измененные и техногенные ландшафты (региональный уровень) – картирование и исследование.

Классификация ландшафтов. Географические, геохимические и геофизические ландшафты. Характеристика географических ландшафтов России. Картирование ландшафтов. Фации, урочища и местности. «Чтение» геоэкологических и иных специальных карт природы. Геохимические ландшафты. Сопряженные каскадные элементарные геохимические ландшафты (ЭГЛ). Географическая характеристика некоторых типов ландшафтов - саванн, тропических и субтропических лесов, а также лесов умеренного пояса – тайги, лесостепи и других.

Геохимическая характеристика нативных и антропогенно-измененных ландшафтов. Типы почвенно-геохимических барьеров миграции и их количественная оценка. Физико-химические барьеры миграции.

Системы природопользования: аграрные, лесные, водные. Новые - адаптированные к ландшафтам - системы земледелия. Геоэкология недропользования. Использование и охрана водных ресурсов России. Законодательная база РФ в области природопользования.

### **Раздел 3. Методология экологических исследований почвенного покрова**

#### **Тема 1. Полевые и лабораторные методы исследований почвенного покрова.**

Методология заложения ключевых и реперных участков, проведение рекогносцировочных исследований. Маршрутный метод. Метод опорного ландшафтного профелирования. Основные лабораторные методы определения основных агроэкологических показателей почв: содержание органического углерода.

#### **Тема 2. Использование цифровых технологий при оценке деградации и загрязнения почв.**

Экологическое картографирование. Данные дистанционного зондирования в экологии и почвоведении. Использование ГИС-технологий для оценки источников загрязнения почв и его масштабов. Применение ГИС для агроэкологических и иных экологических исследований. Расчет потери органического вещества и степени эродированности почв с помощью ГИС. Современные методы профилирования ландшафтов. Применение лидаров для построения пространственной модели ландшафта.

### **Раздел 4. Экологический мониторинг почв**

#### **Тема 1. Государственная система экологического мониторинга почв**

Определение экологического мониторинга. Основные нормативно-правовые акты в области экологического мониторинга. Классификация экологического мониторинга. Фоновый и импактный мониторинг. Основные диагностические параметры оценки почв. Цели и задачи проведения экологического мониторинга почв.

#### **Тема 2. Информационно-методическое обеспечение экологического мониторинга почв**

Методы отбора проб почв. Метод латинского гиперкуба. Методология пробоподготовки почв к лабораторному анализу. Химический анализ почв на выявление концентраций основных загрязнителей почв. Экологическое нормирование почв.

### **Раздел 5. Законодательство Российской Федерации в области охраны почв**

#### **Тема 1. Законодательство Российской Федерации в области охраны почв.**

Земельный кодекс РФ, Федеральные законы «Об охране окружающей среды», «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», Уголовный кодекс РФ, Постановления Правительства РФ. ГОСТы, СанПиНы и иные нормативные акты, регламентирующие охрану почв. Административная и уголовная ответственность за экологические преступления, в том числе в связи с порчей почв и земли.

#### **Тема 2. Международные соглашения и проекты в области охраны почв.**

Роль правительственных и неправительственных международных организаций в решении проблем охраны почв. Проекты ФАО по сохранению и преумножению плодородия почв.

## **4.3 Лекции и практические занятия**

### **ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

Таблица 4

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

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
1.	<b>Раздел 1. Введение в экологию и охрану почв: цель и задачи курса. Основы общей экологии</b>		ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-4.3; ОПК-5.3; ОПК-6.1		
	Тема 1. Цель и задачи курса «Экология и охрана почв».	Лекция №1 Введение в экологию и охрану почв. Цель и задачи курса	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-4.3; ОПК-5.3; ОПК-6.1		2
		Практическое занятие №1. Экологические факторы почвообразования.	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-4.3; ОПК-5.3; ОПК-6.1	устный опрос	2
	Тема 2. Экологические проблемы, связанные с охраной почв.	Лекций №2 Глобальные экологические проблемы современности	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-4.3; ОПК-5.3; ОПК-6.1		2
		Практическое занятие №2 Глобальный экологический кризис: динамика, риски, деградация почв, болезни людей, резкое сокращение биоразнообразия. Экологические подходы при освоении природных ресурсов и недр Земли.	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-4.3; ОПК-5.3; ОПК-6.1	Тест №1	2
		Практическое занятие №3 Химическое загрязнение педосферы и литосферы Земли – реальная угроза целостности и безопасности для биосферы. Проблема эрозии почв, уменьшения плодородия почв. Значение геоэкологической экспертизы проектов. Инновационные технологии при утилизации отходов и очистке загрязненных почв.	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-4.3; ОПК-5.3; ОПК-6.1	Устный опрос	2
2	<b>Раздел 2. Экологические проблемы, связанные с антропогенезом; экологические риски в биосфере и ландшафтах.</b>		ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-4.3; ОПК-5.3; ОПК-6.1		

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
	<b>Тема 1.</b> Биосфера – сфера жизни. Строение и экологические функции биосферы.	Лекция №3 Глобальное изменение климата – причины и возможные экологические последствия.	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-4.3; ОПК-5.3; ОПК-6.1	Устный опрос	2
		Практическое занятие №4 Значение и функции растительности на земном шаре. Фотосинтез и гумусообразование. Педогенез (формирование генетических типов почв) в ландшафтах. Гумусообразование и эволюция состава атмосферы.	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-4.3; ОПК-5.3; ОПК-6.1	Тест №2	2
	<b>Тема 2.</b> Нативные, антропогенно-измененные и техногенные ландшафты (региональный уровень) – картирование и исследование.	Практическое занятие №5 «Чтение» геоэкологических и иных специальных карт природы. Геохимические ландшафты. Сопряженные каскадные элементарные геохимические ландшафты (ЭГЛ). Географическая характеристика некоторых типов ландшафтов - саванн, тропических и субтропических лесов, а также лесов умеренного пояса – тайги, лесостепи и других.	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-4.3; ОПК-5.3; ОПК-6.1	Заслушивание индивидуальных заданий	2
		Практическое занятие №6 Системы природопользования: аграрные, лесные, водные. Новые - адаптированные к ландшафтам - системы земледелия. Геоэкология недропользования. Использование и охрана водных ресурсов России. Законодательная база РФ в области природопользования.	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-4.3; ОПК-5.3; ОПК-6.1		2
3	<b>Раздел 3. Методология экологических исследований почвенного покрова</b>		ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-4.3; ОПК-5.3; ОПК-6.1		

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка	
	<b>Тема 1.</b> Полевые и лабораторные методы исследований почвенного покрова	Лекция №4 Организация системы наблюдений почвенного покрова	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-4.3; ОПК-5.3; ОПК-6.1		2	
		Практическое занятие №7 Методология заложения ключевых и реперных участков, проведение рекогносцировочных исследований.	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-4.3; ОПК-5.3; ОПК-6.1	Тест № 3	2	
		Практическое занятие №8 Маршрутный метод. Метод опорного ландшафтного профелирования. Основные лабораторные методы определения основных агроэкологических показателей почв: содержание органического углерода,	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-4.3; ОПК-5.3; ОПК-6.1	Заслушивание индивидуальных заданий	2	
	<b>Тема 2.</b> Использование цифровых технологий при оценке деградации и загрязнения почв.	Практическое занятие №9 Экологическое картографирование. Данные дистанционного зондирования в экологии и почвоведении. Использование ГИС-технологий для оценки источников загрязнения почв и его масштабов. Применение ГИС для агроэкологических и иных экологических исследований.	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-4.3; ОПК-5.3; ОПК-6.1		Устный опрос	2
		Практическое занятие №10 Расчет потери органического вещества и степени эродированности почв с помощью ГИС. Современные методы профилирования ландшафтов. Применение лидаров для построения пространственной модели ландшафта.	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-4.3; ОПК-5.3; ОПК-6.1	Контрольная работа	2	
4	<b>Раздел 4. Экологический мониторинг почв</b>		ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-4.3; ОПК-			



№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
			5.3; ОПК-6.1		
	<b>Тема 1.</b> Государственная система экологического мониторинга почв	Лекция № 5,6 Государственная система экологического мониторинга. Агроэкологический мониторинг почв. Прогнозирование состояние почв по результатам мониторинга	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-4.3; ОПК-5.3; ОПК-6.1	Устный опрос	4
		Практическое занятие № 11 Цели и задачи экологического мониторинга на различных уровнях	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-4.3; ОПК-5.3; ОПК-6.1	Тест № 4	2
	<b>Тема 2.</b> Информационно-методическое обеспечение экологического мониторинга почв	Практическое занятие № 12 Методы пробоотбора почв	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-4.3; ОПК-5.3; ОПК-6.1	Устный опрос Защита практической работы	2
		Практическое занятие №13 Выбор и анализ основных диагностических параметров почв исходя из задач мониторинга	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-4.3; ОПК-5.3; ОПК-6.1	Устный опрос	2
		Практическое занятие №14 Мониторинг содержания тяжелых металлов в почвах и методы снижения их загрязнения	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-4.3; ОПК-5.3; ОПК-6.1		2
5	<b>Раздел 5. Законодательство Российской Федерации в области охраны почв</b>		ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-4.3; ОПК-5.3; ОПК-6.1		
	<b>Тема 1.</b> Законодательство Российской Федерации в области охраны почв	Лекция №7 Основные законодательные акты РФ в области охраны почв	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-4.3; ОПК-5.3; ОПК-6.1		2
		Практическое занятие №15 Земельный кодекс РФ, Федеральные законы «Об охране окружающей среды», «О санитарно-эпидемиологическом	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-4.3; ОПК-5.3; ОПК-6.1	Защита практической работы	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
		благополучии населения», Уголовный кодекс РФ, Постановления Правительства РФ			
		Практическое занятие №16 Экологическое нормирование антропогенных нагрузок на компоненты ландшафтов. Основные нормативные документы, регламентирующие экологическое нормирование	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-4.3; ОПК-5.3; ОПК-6.1		2
	<b>Тема 2</b> Международные соглашения и проекты в области охраны почв.	Лекция №8 Международные соглашения и конвенции по охране почв	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-4.3; ОПК-5.3; ОПК-6.1		2
		Практическое занятие №17 Роль правительственных и неправительственных международных организаций в решении проблем охраны почв. Проекты ФАО по сохранению и преумножению плодородия почв.	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-4.3; ОПК-5.3; ОПК-6.1	Коллоквиум	2

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Введение в экологию и охрану почв: цель и задачи курса. Основы общей экологии</b>		
1.	<b>Тема 1.</b> Цель и задачи курса «Экология и охрана почв».	Концепция «Геи». Глубинное строение Земли; роль мантии в функционировании земного шара. Геодинамические процессы и их следствия. Типы ландшафтов Земли и экосистемы. Значение ландшафтных карт для агроэкологии и земледелия. Уровни геоэкологии – глобальный (геосферы) и региональный – ландшафты
2.	<b>Тема 2.</b> Экологические проблемы, связанные с охраной почв.	Химическое загрязнение атмосферы, гидросферы, педосферы и литосферы Земли – реальная угроза целостности и безопасности для биосферы. Геоэкологические эндемии (болезни)
<b>Раздел 2. Экологические проблемы, связанные с антропогенезом; экологические риски в биосфере и ландшафтах</b>		
3	<b>Тема 1.</b> Биосфера – сфера жизни. Строение и экологические фун-	Значение и функции растительности на земном шаре. Фотосинтез и гумусообразование. Педогенез (формирование генетических типов почв) в ландшафтах. Гумусообразование и эволюция состава атмо-

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	ции биосферы.	сферы. Влияние антропогенеза на состояние компонентов биосферы и ландшафтов. Ландшафты Земли: техногенные, нативные и антропогенно-измененные.
4	<b>Тема 2.</b> Нативные, антропогенно-измененные и техногенные ландшафты (региональный уровень) – картирование и исследование.	Географические, геохимические и геофизические ландшафты. Характеристика географических ландшафтов России. Картирование ландшафтов. Фации, урочища и местности. «Чтение» геоэкологических и иных специальных карт природы. Геохимические ландшафты. Сопряженные каскадные элементарные геохимические ландшафты (ЭГЛ). Географическая характеристика некоторых типов ландшафтов - саванн, тропических и субтропических лесов, а также лесов умеренного пояса – тайги, лесостепи и других.
<b>Раздел 3. Методология экологических исследований почвенного покрова</b>		
5	<b>Тема 1.</b> Полевые и лабораторные методы исследований почвенного покрова	Маршрутный метод. Метод опорного ландшафтного профелирования. Основные лабораторные методы определения основных агроэкологических показателей почв: содержание органического углерода.
6	<b>Тема 2</b> Использование цифровых технологий при оценке деградации и загрязнения почв.	Экологическое картографирование. Данные дистанционного зондирования в экологии и почвоведении. Использование ГИС-технологий для оценки источников загрязнения почв и его масштабов.
<b>Раздел 4. Экологический мониторинг почв</b>		
7	<b>Тема 1.</b> Государственная система экологического мониторинга почв	Фоновый и импактный мониторинг. Основные диагностические параметры оценки почв.
8	<b>Тема 2.</b> Информационно-методическое обеспечение экологического мониторинга почв	Методы отбора проб почв и грунтов, подготовка образцов к лабораторным анализам
<b>Раздел 5. Законодательство Российской Федерации в области охраны почв</b>		
9	<b>Тема 1.</b> Законодательство Российской Федерации в области охраны почв	Основные Федеральные законы в области охраны окружающей среды и почв. Экологическое нормирование антропогенных нагрузок на компоненты ландшафтов.
10	<b>Тема 2.</b> Международные соглашения и проекты в области охраны почв.	Международная классификация почв. Проекты и конвенции по охране почв.

## 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.	Глобальное изменение климата – причины и возможные экологические последствия.	Л	Презентация с визуализацией
2.	Химическое загрязнение педосферы и литосферы	ПЗ	Презентация с визуализацией

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
	Земли	
3	Метод опорного ландшафтного профелирования. Основные лабораторные методы определения основных агроэкологических показателей почв: содержание органического углерода	ПЗ Презентация с визуализацией
4	Экологическое картографирование. Данные дистанционного зондирования в экологии и почвоведении. Использование ГИС-технологий для оценки источников загрязнения почв и его масштабов. Применение ГИС для агроэкологических и иных экологических исследований.	ПЗ Презентация с визуализацией
5	Расчет потери органического вещества и степени эродированности почв с помощью ГИС. Современные методы профилирования ландшафтов. Применение лидаров для построения пространственной модели ландшафта.	ПЗ Расчеты и анализ снимков в QGIS
6	Государственная система экологического мониторинга почв	ПЗ Презентация с визуализацией
7	Информационно-методическое обеспечение экологического мониторинга почв	ПЗ Презентация с визуализацией

## **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**

Тест для контроля по разделу 4 Тема 2. «Информационно-методическое обеспечение экологического мониторинга почв».

- 1. В каком случае при наблюдении за загрязнением почвенного покрова проводят систематических наблюдений в течение определенного промежутка времени:**
  - а) определение современного уровня концентраций химических веществ в почвах
  - б) выявление пространственного расположения зон загрязнения и установление степени их опасности
  - в) изучение временной динамики загрязнения почв
  - г) оценка возможных последствий их загрязнения
- 2. Процесс и вид оценки прогнозируемого воздействия на окружающую среду намечаемой деятельности, изменения качественных показателей среды обитания, продуктов питания от неблагоприятной окружающей среды, это:**
  - а) оценка агроэкологической ситуации
  - б) оценка возникновения экологического риска
  - в) оценка последствий страховых обстоятельств
  - г) оценка возникновения страховых обстоятельств

3. При какой категории загрязненности почв сельскохозяйственного назначения рекомендуется производить контроль за содержанием токсикантов в растениях – продуктах питания и кормах  
 а) I                      б) II                      в) III                      г) IV
4. Какой показатель вредности характеризует влияние химических веществ на самоочищающуюся способность почвы и микробиоценозы:  
 а) транслокационный                      б) миграционный водный  
 в) миграционный воздушный              г) обще санитарный
5. Какое утверждение не относится к трем критериям, которые необходимо учитывать при оценке различных способов санации почв загрязнённых тяжелыми металлами:  
 а) способ должен быть математически выверенным  
 б) способ должен быть экологически безопасным  
 в) способ должен быть технологически эффективным  
 г) способ должен быть экономически рентабельным
6. При помощи какого прибора измеряется электрическая проводимость вещества:  
 а) рефрактометр                              б) поляриметр  
 в) потенциометр                              г) кондуктометр
7. С использованием какого метода анализа определяют содержание ароматических углеводов:  
 а) полярографический                      б) поляриметрический  
 в) радиоактивных индикаторов        г) вольтамперный
8. Основным критерием уровня загрязнения почвы является:  
 а) ПДК                      б) ПДВ                      в) ПДС                      г) ОДК
9. Укажите геохимический барьер, влияющий на осаждение металлов:  
 а) кислотнo-щелочной                      б) механический  
 в) сульфатный и карбонатный        г) окислительно-восстановительный
10. Выберите из списка элемент, слабо подвижный в большинстве сред:  
 а) Mg                      б) Fe                      в) Al                      г) Cu
11. Выберите, к какому типу геосистем относится следующее определение: «Это участки земной поверхности, где отдельные компоненты и комплексы находятся в тесной связи друг с другом, и которые как единое целое взаимодействуют с соседними участками, космической сферой, человеческим обществом»:  
 а) интегральная геосистема;  
 б) природно-техническая геосистема;  
 в) природная геосистема.
12. Установите соответствие:  
 1)                              В.Б. Сочава;    а) теория саморазвития ландшафта;  
 2)                              Л.С. Берг;      б) геосистема;  
 3)                              С.В. Калесник;    в) геоэкология;  
 4)                              Н.А. Солнцев;    г) ландшафт;  
                                     д) геомеры и геохоры;  
                                     е) иерархическое соподчинение систем.
13. Выберите свойство системы, которое проявляется только в результате

**взаимодействия ее элементов и не характеризует каждый из них в отдельности:**

- а) эволюция системы;
- б) целостность;
- в) устойчивость;
- г) изменчивость.

**13. Выберите, какое из указанных свойств характеризует понятие «инвариант»:**

- а) сохранение системы за счет обособления от других систем;
- б) сохранение свойств системы при меняющихся условиях среды;
- в) иерархическое соподчинение систем;
- г) неспособность к развитию.

**14. Укажите, какое из указанных свойств обеспечивается за счет преобладания внутренних связей системы над внешними:**

- а) ее замкнутость и обособленность;
- б) целостность и устойчивость;
- в) косность и неспособность к развитию
- г) саморазвитие и самоуправляемость.

**15. Выберите, какой тип связей обеспечивает саморазвитие геосистемы:**

- а) множества причин;
- б) множества следствий;
- в) транзитивный;
- г) влияния компонента на себя.

**16. Укажите, почему подсистема энергообмена в геосистеме называется однонаправленной:**

- а) энергия поступает только от одного источника;
- б) пучок энергии, прошедший через геосистему, не может в ней использоваться повторно;
- в) энергия солнечного луча используется только для одного процесса в системе.

**17. Укажите, из какого закона экологии вытекает важное следствие практического характера - безотходное производство практически невозможно:**

- а) закона внутреннего динамического равновесия;
- б) закона оптимальности;
- в) закона существования природной системы за счет окружающей ее среды;
- г) закона соответствия условий среды генетической предопределенности организма.

**Примеры расчётных заданий**

### **1. Биотестирование загрязнённых почв отходами производства**

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

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

$n$  – число определяемых ингредиентов,  $K_c$  - 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)

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 1

Таблица – 1 Валовое содержание тяжёлых металлов в исследуемом образце дерново-подзолистой супесчаной почвы

Элементы	Pb	Cd	Cu	Zn	Ni	Co
Исследуемый образец	Валовое содержание тяжёлых металлов, мг/кг сухого вещества					
	14,1	4,5	53,3	105,9	24,5	8,4

Таблица – 2 Фоновое (валовое) содержание 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

Таблица – 3 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

## 2. Определение гидрохимического индекса загрязнения воды (ИЗВ)

Особенность гидрохимических показателей состоит в том, что они связаны с наличием в сточной воде химических веществ, обычно растворенных. Они, как правило, не могут быть определены с помощью органов чувств. Поэтому нужны методы, позволяющие выявить наличие тех или иных химических веществ в воде и определить их содержание (концентрацию). Для этих целей можно использовать гидрохимический индекс загрязнения воды (ИЗВ), установленный<sup>1</sup> для водоемов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.

Гидрохимический ИЗВ является аддитивным показателем и представляет собой среднюю долю превышения ПДК по строго лимитированному числу индивидуальных ингредиентов и вычисляется по формуле:

$$\text{ИЗВ} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{\text{ПДК}_i} = \frac{1}{6} \cdot \sum_{i=1}^6 \frac{C_i}{\text{ПДК}_{\text{в}_i}} \quad (2)$$

где  $n$  – число показателей, используемых для расчета индекса;  $C_i$  – концентрация химического вещества в воде, мг/л;  $\text{ПДК}_i$  – предельно допустимая концентрация вещества в воде, мг/л

### Вариант 1

При определении ИЗВ для водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового видов водопользования расчет ведут по величине  $\text{ПДК}_{\text{в}}$  для шести компонентов, имеющих наибольшую кратность превышения ( $C/\text{ПДК}_{\text{в}}$ ), т.е.  $n = 6$ .

В зависимости от величины ИЗВ участки водных объектов подразделяются по качеству на 7 классов, представленных в табл. 1

*Таблица* – Классификация качества воды водоемов в зависимости от комплексного ИЗВ

Качественное состояние воды	Значения ИЗВ	Класс качества воды
Очень чистые	< 0,2	1
Чистые	0,2-1,0	2
Умеренно загрязненные	1,0-2,0	3
Загрязненные	2,0-4,0	4
Грязные	4,0-6,0	5
Очень грязные	6,0-10,0	6
Чрезвычайно грязные	> 10,0	7

**Вопросы к коллоквиуму: Раздел 3 по теме 1. Полевые и лабораторные методы исследований почвенного покрова**

1. Методы геоэкологического (ландшафтного) прогноза.
2. Агроэкологическая оценка почвенных ресурсов.
3. Бонитет и стоимость почв. Стационарный метод изучения агроэкосистем: принципы организации экологических стационаров.
4. Водобалансовые площадки и лизиметры - испарители.



5. Оценка миграции воды в почвах.
6. Оптимизация пространственной и трофической структуры агроландшафта.
7. Особенности функционирования экологически безопасных (и устойчивых) агроландшафтов.
8. Негативные явления, ухудшающие экологическое состояние ландшафта.
9. Технологии сорбционной очистки природной воды для пищевых целей.

**Контрольная работа: Раздел 3. Методология экологических исследований почвенного покрова.**

**Тема 2.** Использование цифровых технологий при оценке деградации и загрязнения почв.

1. Геоэкологическая оценка почв тайги и лесостепи.
2. Применение метода сорбционных лизиметров (и хроматографии) при исследовании мобильных форм гумусовых соединений; обоснование концепции биогенного кислотообразования.
3. Виды хроматографического анализа, их применение в геоэкологии при диагностике сложных смесей веществ.
4. Методы учета водного баланса почв тайги; значение водного режима в перераспределении продуктов почвообразования и экотоксикантов по почвенному профилю.
5. Методы геоэкологического мониторинга в зонах добычи золота, алмазов, полиметаллических и агроруд; приемы утилизации тонкодисперсных субстратов хвостохранилищ (насыпных терриконов), обогащенных тяжелыми металлами, Sr, Ba и радиоактивными изотопами (на примере Бело-морско-Кулойского плато).
6. Методы учета растительного и корневого опада, корневых выделений при исследовании биогенного потока веществ в агроландшафтах; расчет и обоснование параметров БИКа.
7. Методы наблюдения и геоэкологического контроля за промышленными, бытовыми и иными отходами производств; особенности утилизации, переработки и хранения отходов на свалках; методы утилизации осадков сточных вод в агроэкосистемах.

### **Темы индивидуальных заданий**

1. Геоэкологическая оценка и картографирование наземных ландшафтов.
2. Типы физико-химических барьеров миграции и их особенности.
3. Использование методов эко-геохимического и геоэкологического мониторинга в нативных и аграрных ландшафтах.
4. Перспективы дистанционного зондирования ландшафтов и российская система позиционирования ГЛОНАСС.
5. Экологические функции атмосферы Земли.
6. Функционирование агроэкосистем с позиции экогеохимии и геоэкологии.
7. Экологические функции литосферы; глубинное строение Земли.

8. Локальный и фоновый геоэкологический мониторинг в ландшафтах. Автоматизированные климатические станции.
9. Химическое загрязнение почв агроландшафтов тяжелыми металлами – токсикантами Hg, Cd и Pb и геоэкологический мониторинг.
10. Геоэкологические проблемы загрязнения водоемов; очистка питьевых вод.
11. Загрязнение атмосферного воздуха; смог и озоновые «дыры».
12. Экологические функции гидросферы Земли. Океаны и атмосфера.
13. Сукцессии живых организмов - следствие все нарастающих антропогенных нагрузок и глобального изменения климата.
14. Отбор проб почвы, воды, воздуха и продукции растениеводства при геоэкологическом крупномасштабном картировании.
15. Геоэкологическая экспертиза объекта строительства: диагностика масштаба и степени химического загрязнения почв ландшафтов после применения отходов промышленных производств.
16. Использование лизиметрического метода в эко-геохимических и геоэкологических исследованиях; метод сорбционных лизиметров.
17. Возможности и ограничения использования в экогеохимии и геоэкологии метода радиоактивных индикаторов.
18. Геоэкологическая сертификация земель и продуктов сельского хозяйства.
19. Великие оледенения на Земле; роль ледников в биосфере.
20. Геоэкологическое нормирование антропогенной нагрузки на ландшафты.
21. Перспективы и ограничения метода лабораторного (*экспериментального*) моделирования при изучении процессов оглеения, реакций сорбционного комплексообразования и сорбционных взаимодействий мелиорантов с фульвокислотами и компонентами ВОВ подзолистых почв тайги.
22. Метод сорбционных лизиметров и возможности его использования при геоэкологических и эко-геохимических изысканиях.
23. Изучение биогеохимических циклов миграции веществ в ландшафтах.
24. Экологические функции биосферы Земли.
25. Процесс гумусообразования в почвах таежных экосистем.
26. Деградация гумусовых соединений почв агроландшафтов тайги - геоэкологический процесс; причины и следствия.
27. Определение ионов тяжелых металлов в природных водах и почвах при геоэкологическом картировании ландшафтов.
28. Геоэкологические методы, используемые при утилизации, переработке и хранении токсичных отходов промышленных предприятий.
29. Биоиндикация загрязнителей – интегральная оценка антропогенной нагрузки на компоненты ландшафтов.
30. Оценка водной миграция веществ (в том числе и ионов тяжелых металлов) в почвах лесных и лесопарковых таежных экосистем.
31. Геоэкологическая оценка почвенно-геохимических барьеров миграции: сорбционного, глеевого, сероводородного, карбонатно-кальциевого.

32. Процессы трансформации некоторых продуктов антропогенеза (например, мелиорантов, шлаков, опилок) в почвах тайги и лесостепи.
33. Геоэкологический и эко-геохимический мониторинг.
34. Единый государственный геоэкологический мониторинг ландшафтов РФ.
35. Экологические функции океанов и морей Земли.
36. Система автоматического мониторинга атмосферного воздуха Земли.
37. Геоэкологические функции почв и почвенного покрова.
38. Диагностика экономического (и геоэкологического) ущерба от загрязнения объектов окружающей среды (природно-территориальных комплексов).
39. Эффективность материально-технических затрат на охрану почв и вод.
40. Современные геоэкологические методы контроля за *экотоксикантами* (ксенобиотиками) в ландшафтах.
41. Методы геоэкологического картирования ландшафтов.
42. Методы геоэкологических исследований загрязнения почвенного покрова.
43. Геоэкологические функции биосферы..
44. Геоэкологическая экспертиза природных ресурсов России.
45. Нормативно-методическая и правовая база охраны почв Российской Федерации.
46. Геоэкологическая оценка и использования недр России.
47. Рекультивация нарушенных земель с позиции геоэкологии.
48. Глубинное строение Земли и роль мантии в геоэкологических процессах.
49. Глобальное изменение климата: причины и следствия.
50. Оценка геоэкологической и *эко-геохимической обстановки ландшафтов* при диагностике чрезвычайной ситуации (бедствия).

### **Перечень вопросов для устного опроса**

#### **Раздел 1. Введение в экологию и охрану почв: цель и задачи курса. Основы общей экологии**

1. Концепция «Геи».
2. Глубинное строение Земли; роль мантии в функционировании земного шара.
3. Геодинамические процессы и их следствия.
4. Типы ландшафтов Земли и экосистемы.
5. Значение ландшафтных карт для агроэкологии и земледелия.
6. Уровни геоэкологии – глобальный (геосферы) и региональный – ландшафты.
7. Эколого-экономическая парадигма развития государств.
8. Экологические подходы при освоении природных ресурсов и недр Земли: инновационные технологии при утилизации отходов и очистке природных вод.
9. Значение геоэкологической экспертизы проектов.

## **Раздел 2. Экологические проблемы, связанные с антропогенезом; экологические риски в биосфере и ландшафтах**

1. Пути сохранения био- и генетического разнообразия.
2. Современное геоэкологическое состояние ландшафтов и экосистем.
3. Неустойчивость климата и аномальные явления погоды на территории России.
4. Мониторинг парниковых газов с помощью автоматизированных метеостанций.
5. Загрязнение вод Мирового океана, морей и рек. Водохранилища и ГЭС.
6. Международная конвенция по оценке и охране биологического разнообразия. Проблемы, связанные с масштабными рубками лесов в тропиках (Бразилия, Африка) и в зоне тайги (Российская Федерация): геоэкологические и социально-экономические последствия.
7. Опустынивание ландшафтов Земли – глобальный геоэкологический процесс.

## **Раздел 3. Методология экологических исследований почвенного покрова**

1. Влияние антропогенеза на состояние компонентов биосферы и ландшафтов. Ландшафты Земли: техногенные, нативные и антропогенно-измененные.
2. Антропогенная трансформация и эволюция ландшафтов: зональные особенности и примеры проявления.
3. Антропогенез и биосфера – пути развития и современная деградация. Биоразнообразие в ландшафтах земного шара.
4. Деградация и эволюция почвенного покрова. Классификация ландшафтов. Географические, геохимические и геофизические ландшафты.
5. Характеристика географических ландшафтов России.
6. Картирование ландшафтов. Фации, урочища и местности.
7. «Чтение» геоэкологических и иных специальных карт природы.
8. Геохимические ландшафты. Сопряженные каскадные элементарные геохимические ландшафты (ЭГЛ).
9. Географическая характеристика некоторых типов ландшафтов - саванн, тропических и субтропических лесов, а также лесов умеренного пояса – тайги, лесостепи и других.

## **Раздел 4. Экологический мониторинг почв**

1. Парниковые газы (углекислый газ, метан, водяной пар, хлор- фторуглероды) и их воздействие на воздух.
2. Кислотные «дожди» и изменение свойств почвы. Факторы и процессы, влияющие на состояние озонового слоя Земли.
3. Снеговая съемка.
4. Геоэкологические проблемы, связанные с загрязнением гидросферы.
5. Строение и эволюция гидросферы Земли. Круговорот воды в ландшафтах и биосфере.
6. Экологические функции гидросферы. Антропогенные воздействия на гидросферу

7. . Экологические проблемы, связанные с изъятием, регулированием и перераспределением речного стока; орошением и осушением почвенного покрова.

### **Примерный перечень вопросов к экзамену**

1. Определение, объекты, предмет и задачи экологии
2. Взаимосвязь геосфер Земли. Недра Земли.
3. Геосферы, природопользование, природные ресурсы, литосфера и коры выветривания, географические и геохимические ландшафты.
4. Ландшафты, антропогенез, техногенез и техносфера.
5. Методы экологических исследований: геологические, геохимические, геофизические, почвенно-экологические.
6. Гидрогеологические, инженерно-геологические, геокриологические, геоморфологические изыскания в ландшафтах.
7. Геоэкологическое крупномасштабное картирование.
8. Природопользование на различных этапах развития человеческой цивилизации (эпохи): доиндустриальная, индустриальная, постиндустриальная. Компьютерная «революция».
9. Типы ландшафтов России: состояние и эволюция.
10. Этапы геохимической эволюции химических элементов. Естественная эволюция. Естественнотехногенная эволюция. Собственно техногенный этап.
11. Химические соединения техногенного генезиса.
12. Закономерности функционирования современной техносферы: неустойчивость, динамика, зональность, риски.
13. Современный энергетический кризис и состояние техносферы.
14. Геосферы Земли: строение и функции.
15. Положительное и негативное воздействие антропогенеза на ландшафты.
16. Классификация и функционирование аграрных ландшафтов.
17. Прямое и косвенное антропогенные воздействия на ландшафты.
18. Основные загрязнители в энергетике, угольной и газовой промышленности, автотранспорте, сельском хозяйстве.
19. Экологические функции океанов и морей. Течение Эль-Ниньо.
20. Нормирование антропогенных воздействий.
21. Предельная допустимая концентрация (ПДК) загрязняющего вещества: санитарно-гигиенический индекс. Геоэкологические недостатки ПДК.
22. Антропогенное влияние на круговорот вещества и энергии.
23. Миграция техногенных веществ в почвах и речных водах.
24. Картографические материалы, используемые при геоэкологическом картировании ландшафтов.
25. Основные принципы ландшафтного дешифрирования карт.
26. Построение ландшафтного профиля.

27. Методика построения гипсометрического и геоморфологического профилей для целей геоэкологии.
28. Основные принципы детального и крупномасштабного геоэкологического картирования почв.
29. Условные обозначения, используемые при подготовке легенды почвенно-агрохимической, ландшафтной и экологической карт.
30. Основные этапы геоэкологического картирования. Рекогносцировка.
31. Характеристика опорных, основных, картировочных, специальных и точек наблюдений при ландшафтной съемке.
32. Параметры оценки наземного растительного покрова. Метод экологических шкал.
33. Типы почвенно-геохимических барьеров в ландшафтах таежной зоны.
34. Методы оценки комплексных почвенно-геохимических барьеров: градиент барьера миграции.
35. Метод расчета времени обновления конституционных форм гумуса в дерново-подзолистой почве (использовать сведения о методе сорбционных лизиметров, а также собственные данные для расчета соответствующих величин).
36. Метод расчета параметра «интенсивность водной миграции химического элемента».
37. Стационарный метод исследования почв и фаций в геоэкологии: теория и практика.
38. Геосферы Земли и их эволюция. Вулканизм и землетрясения.
39. Характеристика «бесплощадных» геоэкологических методов исследования фаций.
40. Методы полигонов, плансект, укосов и фитомеров.
41. Дистанционные методы зондирования почвенного покрова и ландшафтов Земли.
42. Критерии оценки БИКа: зольность растений, биомасса, структура биомассы и т.д.
43. Экологические функции атмосферы; озоновые «дыры».
44. Методы оценки интенсивности трансформации в почве растительных остатков.
45. Экологические функции гидросферы.
46. Экологические функции литосферы.
47. Что такое период и скорость биогенного круговорота веществ?
48. Метод расчета коэффициента накопления ( $k_{\text{нак}}$ ) и показателя круговорота ( $\Pi_k$ ).
49. Метод биоиндикации в таежных экосистемах.
50. Экологические функции почв и почвенного покрова.
51. Глубинное строение Земли; роль мантии.
52. Геодинамические процессы.
53. Метод сорбционных лизиметров: конструкции, принцип действия, достоинства и недостатки.
54. Характеристика основных видов сорбентов, используемых в сорбционных лизиметрах.

55. Этапы подготовки сорбционных лизиметров к полевым опытам и методика их установки в профиль почвы.
56. Методы диагностики сорбированных поглотителями веществ и расчет параметров водной миграции химических элементов.
57. Приведите пример расчета величины масштаба миграции  $C_{орг}$  ВОВ в подзолистой почве: сорбент – активированный уголь.
58. Метод расчета ориентировочной массы мигранта из почвенного горизонта.
59. Метод оценки средней линейной скорости мигранта в почвенном горизонте.
60. Концепция «абиогенного поля» миграции веществ в ландшафте.
61. Методология изучения абиогенных потоков веществ в почвенном покрове.
62. Метод расчета коэффициента интенсивности водной миграции химического элемента в ландшафте.
63. Водобалансовые типы лизиметров: конструкции, принцип действия, достоинства и недостатки.
64. Метод учета эвапотранспирации воды в экосистеме.
65. Назовите основные химические компоненты, определяющие состав и свойства лизиметрических вод тайги и степей.
66. Методология подготовки и стадии диагностики веществ лизиметрических вод, полученных с помощью «плоских» лизиметров.
67. Методы выделения групп веществ, различающихся по агрегатному состоянию и формам миграции - тонкодисперсные взвеси, коллоиды, ионы и молекулы сложных химических соединений.
68. Какие реагенты широко используются для экстракции, например тяжелых металлов, из лизиметрических вод?
69. Какие методы следует использовать при оценке форм миграции химических элементов в таежных ландшафтах?
70. Экологические функции низкомолекулярных органических кислот в таежных экосистемах.
71. Унификация методов моделирования в ландшафтах .
72. Математическое моделирование процесса трансформации растительного опада в почвах.
73. Методы изучения продуктов деградации почв агроландшафтов.
74. Могут ли оказывать негативное воздействие на гумусовые вещества почвы водные растворы минеральных удобрений (являющихся электролитами).
75. Назовите основные критерии диагностики гумусового состояния почв.
76. Методы диагностики коэффициентов гумификации и минерализации (биodeградации) органических веществ растительных остатков в почве.
77. Методы расчета и физический смысл коэффициента гумификации.
78. Экологическое значение процесса минерализации компонентов ВОВ для таежной биоты.

79. Объясните, каким методом можно оценить и рассчитать абсолютный масштаб миграции ВОВ с кислотными свойствами в подзолистых почвах тайги?
80. Охарактеризуйте основные гипотезы формирования молекулярных структур гумусовых соединений почв.
81. Какую роль играют процессы гумусообразования в почвах таежной зоны при трансформации продуктов антропогенеза - пыли, сажи, аэрозолей?
82. Аналитические методы оценки мигрантов и формы миграции веществ в ландшафтах.
83. Методы определения микроэлементов.
84. Методы определения тяжелых металлов.
85. Какую роль играют почвенно-геохимические барьеры в функционировании почв и ландшафтов?
86. Загрязнение педосферы. Причины деградация почв.
87. Дефицит воды и управление водными ресурсами.
88. С какими процессами связано формирование геохимических барьеров миграции в почвах и ландшафтах?

## 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.

Опрос, рефераты, выполнение практических заданий, коллоквиум, контрольная работа – отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно

Отработанные пропущенные занятия – зачтено, не зачтено

### 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. <b>ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-4.3; ОПК-5.3; ОПК-6.1</b>
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. <b>ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-4.3; ОПК-5.3; ОПК-6.1</b>
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.



	<b>ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-4.3; ОПК-5.3; ОПК-6.1</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>ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-4.3; ОПК-5.3; ОПК-6.1.</b>

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Родикова, А. В. Экология почв сельскохозяйственных угодий : учебное пособие / А. В. Родикова, С. П. Кулижский ; под редакцией А. В. Родиковой. — Томск : ТГУ, 2019. — 102 с. — ISBN 978-5-94621-783-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148641>
2. Организация и особенности проектирования экологически безопасных агроландшафтов : учебное пособие / Л. П. Степанова, Е. В. Яковлева, Е. А. Коренькова [и др.] ; под общей редакцией Л. П. Степановой. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-2638-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112063>
3. Несговорова, Н. П. Почвоведение с основами экологии почв (региональный компонент) : учебное пособие / Н. П. Несговорова, В. Г. Савельев. — Курган : КГУ, 2020. — 300 с. — ISBN 978-5-4217-0532-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177853>
4. Малышкин, Н. Г. Охрана окружающей среды : учебно-методическое пособие / Н. Г. Малышкин, О. В. Шулепова. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2020. — 106 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157119>
5. Воронова, Л. А. Экология и охрана окружающей среды : учебно-методическое пособие / Л. А. Воронова, Н. Б. Горячкин, А. С. Селиванов. — Москва : РУТ (МИИТ), 2021. — 32 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/269645>

### 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.-536с.
2. Агроэкологическое моделирование и проектирование / И. И. Васенев и др.; под ред. И. И. Васенева - М.: Изд-во РГАУ - МСХА имени К. А. Тимирязева, 2010. - 260 с.
3. Оценка воздействия на окружающую среду : учеб. пособие / Э.А. Довлетярова, И.И. Васенев – М.: РУДН, 2008, 136 с.
4. Яшин, И.М., Раскатов, В.А. Васенев, И.И. /Методы экологических исследований. Учебное пособие./- .М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2015.183с.
5. Яшин И.М., Шишов Л.Л., Раскатов В.А. Почвенно-экологические исследования в ландшафтах. М.: МСХА.2000. 560 с.

6. Яшин И.М., Карпачевский Л.О. /Экогеохимия ландшафтов.,. - М.: РГАУ-МСХА . 2010. – 221 с.
7. Яшин И.М. и др. Методы экологических исследований. Лабораторный практикум. М.: МСХА. 2012. 240 с.
8. Раскатов, В.А., Касатиков, В.А., Раскатов, А.В., Бузылёв, А.В., Прохоров, И.С. Технологии обработки и утилизации осадков сточных вод в проектах ОВОС. Учебное пособие – М.: Изд-во ВНИИГиМ имени А.Н. Костякова, 2016. – 208с.
9. Яшин, И.М., Раскатов, В.А., Поветкин В.А./ Курс лекций «Экология и охрана почв» /Учебное пособие.- .М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2017.167с.
- 10.Раскатов В.А., Фокин А.Д., Титова В.И., Раскатов А.В. Организация природоохранной деятельности на предприятии. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2010. - 187с.
- 11.Черников В.А., Соколов О.А. Экологически безопасная продукция. М. КолосС, 2009. – 450 с. .

### **7.3 Нормативные правовые акты**

1. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» №7-ФЗ от 10.01.2002
- 2.Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 № 52-ФЗ (последняя редакция)
3. Земельный кодекс РФ от 25.10.2001 №136-ФЗ (ред. От 16.02.2022)
4. Комментарий к Водному кодексу РФ (постатейный) / Отв. ред. С.А. Боголюбов. – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2007.
5. Комментарий к новому Лесному кодексу РФ / Под ред. М.Ю. Тихомирова. – М., 2007.
6. Лесной кодекс РФ // Российская газета. – 20018. – 8 декабря.
7. Постановление Правительства РФ № 419 от 30 июня 2007 г. «О приоритетных инвестиционных проектах в области освоения лесов».
8. Постановление Правительства РФ № 982 от 1 декабря 2009 г. «Об утверждении единого перечня продукции, подлежащей обязательной сертификации, и единого перечня продукции, подтверждение соответствия которой осуществляется в форме принятия декларации о соответствии».
9. Правила использования земель, подвергшихся радиоактивному и химическому загрязнению, проведения на них мелиоративных и культуртехнических работ, установления охранных зон, сохранения находящихся на этих землях жилых домов, объектов производственного назначения, объектов социального и культурно-бытового обслуживания населения (утверждённые Постановлением Правительства РФ от 27 февраля 2004 «Об использовании земель, подвергшихся радиоактивному и химическому загрязнению, проведении на них мелиоративных и культуртехнических работ, установлении охранных зон и сохранении находящихся на этих землях объектов»)

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

1. Лабораторно-практические занятия по экологии/Под. Ред. И.И.Васенева. -М.:РГАУ-МСХА, 2012.-100 с.
2. Рабочая тетрадь по экологии / Постников Д.А., Таллер Е.Б., Игнатьева С. Л., Раскатов В.А. (под ред. И.И. Васенева). М.: РГАУ-МСХА. 2013. - 110 с.
3. Герасименко В.П. Практикум по агроэкологии.-СПб.:Лань,2009.-432 с.
4. Яшин И.М., Прохоров И.С., Е.Б. Таллер. Экология и охрана почв: рабочая тетрадь. Учебное пособие. М.: РГАУ-МСХА. 2016 - 62 с.

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

В рамках учебного курса студенты используют следующие базы данных многолетних экстремальных данных наблюдений станций и постов: «Ресурсы поверхностных вод»; «Государственный водный кадастр – ГВК»;

- Реферативная база данных Агрикола и ВИНТИ (открытый доступ)
- Научная электронная библиотека e-library (открытый доступ)
- Поисковые системы Rambler, Yandex, Google (открытый доступ)
- <http://www.agrophys.ru> (открытый доступ)
- <http://fordgood.ru> (открытый доступ)

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

1. <https://webinar.ru/>
2. <https://telemost.yandex.ru/>
3. <https://portal.timacad.ru/>
4. <https://onlinetestpad.com/>
5. <https://www.scopus.com/>
6. <https://elibrary.ru/>
7. <https://clarivate.com/cis/solutions/web-of-science/>

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

Лекционные аудитории, оборудованные для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование.

Таблица 10

#### **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
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------

1	2
Лекционная аудитория (корпус №6 – аудитория 305)	Интерактивная мультимедиа система SMART, ноутбук, 14 персональных компьютеров с доступом в интернет (компьютерный класс), маркерная доска, 10 моноблоков для обучающихся с доступом в интернет +1 преподавателя (компьютерный класс), беспроводной интернет, розетки для подключения и зарядки мобильных устройств
Учебная аудитория (корпус №6 – аудитория 156)	Интерактивная мультимедиа система SMART, ноутбук, 14 персональных компьютеров с доступом в интернет (компьютерный класс), маркерная доска, 10 моноблоков для обучающихся с доступом в интернет +1 преподавателя (компьютерный класс), беспроводной интернет, розетки для подключения и зарядки мобильных устройств
Учебная аудитория (корпус №6 – аудитория 155)	Маркерная доска – экран для проектора, мобильный Wi-Fi мультимедиа проектор, моноблок, беспроводной интернет, розетки для подключения и зарядки мобильных устройств
Учебная аудитория (корпус №6 – аудитория 154)	Маркерная доска – экран для проектора, мобильный Wi-Fi мультимедиа проектор, моноблок, беспроводной интернет, розетки для подключения и зарядки мобильных устройств
Читальный зал (Центральная научная библиотека им. Н.И. Железнова), Комнаты самоподготовки (общежития)	Для самостоятельной работы студентов

## 11. Методические рекомендации обучающимся 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 практического курса, а также способствовать выработке у студентов умения ориентироваться в вопросах использования методов экологического анализа при рациональном природопользовании. 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 практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной литературы, рекомендованной к данной теме. Литература приводится с указанием соответствующих страниц для ориентированной подготовки. Кроме основной литературы, необходимо ознакомиться с дополнительной литературой, публикациями в периодических изданиях. Студент, кроме рекомендованного списка литературы, может пользоваться источниками, найденными самостоятельно.

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

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного оформления практических работ 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 в соответствующем семестре.

Практические работы при пропуске студентом отрабатываются, студент обязан сдать теоретическую часть пропущенной работы в свободное от аудиторных занятий время по договоренности с 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 зачёте является аргументация своей точки зрения с опорой на использованную специальную литературу.

На зачёте 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 и охрана почв».

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 тематических доклады, конспектируют источники теоретического или практического содержания.

### **Рекомендации по написанию индивидуальных заданий**

Основные задачи студента при написании реферата:

- с максимальной полнотой использовать литературу по выбранной теме (как рекомендуемую, так и самостоятельно подобранную) для правильного понимания авторской позиции;
- верно (без искажения смысла) передать авторскую позицию в своей работе;
- уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с тем или иным автором по данной проблеме.

Требования к содержанию:

- материал, использованный в реферате, должен относиться строго к выбранной теме;
- необходимо изложить основные аспекты проблемы не только грамотно, но и в соответствии с той или иной логикой (хронологической, тематической, событийной и др.)
- при изложении следует сгруппировать идеи разных авторов по общности точек зрения или по научным школам;
- реферат должен заканчиваться подведением итогов проведенной исследовательской работы: содержать краткий анализ-обоснование преимуществ той точки зрения по рассматриваемому вопросу, с которой Вы солидарны.

Структура индивидуального задания.

1. Начинается реферат с титульного листа.  
2. За титульным листом следует Оглавление. Оглавление — это план реферата, в котором каждому разделу должен соответствовать номер страницы, на которой он находится.

3. Текст реферата. Он делится на три части: введение, основная часть и заключение.

а) Введение - раздел реферата, посвященный постановке проблемы, которая будет рассматриваться и обоснованию выбора темы.

б) Основная часть — это звено работы, в котором последовательно раскрывается выбранная тема. Основная часть может быть представлена как цельным текстом, так и разделена на главы. При необходимости текст реферата мо-

жет дополняться иллюстрациями, таблицами, графиками, но ими не следует «перегружать» текст.

в) Заключение - данный раздел реферата должен быть представлен в виде выводов, которые готовятся на основе подготовленного текста. Выводы должны быть краткими и четкими. Также в заключении можно обозначить проблемы, которые "высветились" в ходе работы над рефератом, но не были раскрыты в работе.

4. Список источников и литературы. В данном списке называются как те источники, на которые ссылается студент при подготовке реферата, так и все иные, изученные им в связи с его подготовкой. В работе должно быть использовано не менее 5 разных источников. Оформление Списка источников и литературы должно соответствовать требованиям библиографических стандартов

Объем работы должен быть, как правило, не менее 12 и не более 20 страниц. Работа должна выполняться через одинарный интервал 12 шрифтом, размеры оставляемых полей: левое - 25 мм, правое - 15 мм, нижнее - 20 мм, верхнее - 20 мм. Страницы должны быть пронумерованы.

Расстояние между названием части реферата или главы и последующим текстом должно быть равно трем интервалам. Фразы, начинающиеся с «красной» строки, печатаются с абзацным отступом от начала строки, равным 1 см.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший занятия обязан написать реферат по пропущенной теме. В день отработки или по предварительной договоренности с преподавателем студент защищает реферат, дополнительно отвечая на блиц-вопросы преподавателя. Оценка индивидуальных заданий – зачтено, не зачтено.

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

Для успешного усвоения каждой из тем дисциплины студент должен внимательно прослушать и законспектировать лекцию по конкретной теме, подготовиться к выполнению лабораторной работы, выполнить лабораторную работу в лаборатории и защитить ее, подготовиться к выступлению на семинаре и выступить на семинаре, выполнить домашнее задание и в срок сдать его на проверку. Контроль освоения студентом разделов дисциплины осуществляется в виде коллоквиума. Для самоконтроля студентов предназначены тесты и контрольные вопросы.

Для конспектирования лекций рекомендуется завести отдельную тетрадь из 96 листов. Конспект каждой лекции следует начинать с названия темы лекции и указания даты ее проведения. Все заголовки разделов лекции следует четко выделять, например, подчеркиванием. Во время лекции следует внимательно следить за ходом мысли лектора и записывать важнейшие определения, разъяснения, формулы, термины. Также нужно стараться воспроизводить в конспекте рисунки и таблицы, которые демонстрирует лектор. При самостоятельной работе студента с конспектом лекций следует осуществлять самопроверку, то есть следить за тем, чтобы освоенным оказался весь материал, изло-

женный в лекции. Материал, который кажется студенту недостаточно понятным, следует проработать по учебнику и воспользоваться помощью преподавателя на консультациях. Работать с конспектом лекций следует еженедельно, внося в него свои дополнения, замечания и вопросы (для этого в тетради следует оставлять широкие поля).

Для подготовки конспекта используют методическое пособие, главы или разделы учебника, рекомендованные преподавателем и конспект лекций. Также при домашней самостоятельной подготовке к практической работе нужно начертить таблицы. Если требуется, произвести необходимые для проведения работы расчеты. Домашняя подготовка является необходимой частью практической работы, без нее невозможен осмысленный подход к выполнению экспериментов и измерений. Кроме того, ограниченное время, отводимое на выполнение практической работы, требует хорошо скорректированных действий студента, к которым также необходимо предварительно подготовиться.

Приступая к выполнению домашних заданий, следует самостоятельно проработать материал учебника и задачника, указанный во введении к каждому домашнему заданию, а затем разобрать примеры решения типовых заданий. Каждое домашнее задание должно быть выполнено на отдельном листе бумаги, в верхней части которого следует указать фамилию студента, номер группы, название факультета и номер варианта домашнего задания.



**Программу разработал (и):**

ФИО, ученая степень, ученое звание

И.И. Васенев, д.б.н., профессор

И.А. Серёгин, ассистент

Н.А. Александров, ассистент



(подпись)

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины**  
**Б1.О.32 «Экология и охрана почв»**

ОПОП ВО по направлению 05.03.06 – «Экология и природопользование»,  
Направленность: «Экология», «Природопользование», «Агроэкология»  
(квалификация выпускника – бакалавр)

Борисовым Борисом Анорьевичем, профессором кафедры почвоведения, ландшафтоведения и геологии ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» биологических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Экология и охрана почв» ОПОП ВО по направлению 05.03.06 – «Экология и природопользование» (бакалавр) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре экологии (разработчик – Васенев Иван Иванович, доктор биологических наук, профессор, Серёгин Иван Андреевич, ассистент, Александров Никита Александрович).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Экология и охрана почв» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 05.03.06 – «Экология и природопользование». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного цикла – Б1.

2. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 05.03.06 – «Экология и природопользование».

3. В соответствии с Программой за дисциплиной «Экология и охрана почв» закреплено **6 компетенций**. Дисциплина «Экология и охрана почв» 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.

4. Общая трудоёмкость дисциплины «Экология и охрана почв» составляет 3 зачётных единицы (108 часов).

5. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Экология и охрана почв» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 05.03.06 – «Экология и природопользование» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

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

7. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 05.03.06 – «Экология и природопользование».

8. Представленные и описанные в Программе предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины, формируемой участниками образовательных отношений учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 05.03.06 – «Экология и природопользование».

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

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 7 источников (базовый учебник), дополнительной литературой – 5 наименований, нормативно правовыми актами – 7. Методическими пособиями – 3, программным обеспечением и информационно справочной системами – 7 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 05.03.06 – «Экология и природопользование».

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

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

#### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Экология и охрана почв» ОПОП ВО по направлению 05.03.06 – «Экология и природопользование», направленность: «Экология», «Природопользование», «Агроэкология» квалификация выпускника – бакалавр, разработанная Васеневым Иваном Ивановичем, д.б.н., профессором, Серёгиным Иваном Андреевичем, ассистентом, Александровым Никитой Александровичем ассистентом соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Борисов Б.А., профессор кафедры почвоведения, ландшафтоведения и геологии ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» доктор биологических наук

