

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

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

строительства института имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 2025-04-20 11:25:28

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

2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Б1.В.09 Агрэкологический мониторинг

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО 3++

Направление: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность: Агрэкология и экологически безопасная продукция

Курс 4

Семестр 7

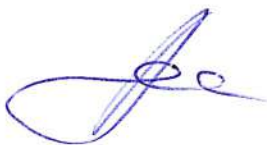
Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Разработчики:

Васенев И.И., д.б.н., профессор
Тихонова М.В., к.б.н., доцент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева



«20» июня 2025 г.

Рецензент: Мазиров М.А.,
д.б.н., профессор кафедры Земледелия и МОД
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева



«23» июня 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессиональных стандартов (10.004 Специалист в области оценки качества и экспертизы для градостроительной деятельности, 13.023 Агрохимик-почвовед, 26.008 Специалист в области экологических биотехнологий, 40.117 Специалист по экологической безопасности (в промышленности)), ОПОП ВО по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры экологии
протокол № 16/25 от «27» июня 2025 г.

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



«27» июня 2025 г.

Согласовано:

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



«25» августа 2025 г.

Заведующий выпускающей кафедрой:
Тихонова М. В., к. б. н., доцент



«27» июня 2025 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ


(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	8
ПО СЕМЕСТРАМ	8
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/ ЗАНЯТИЯ	10
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	14
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	15
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЩЕСАНИТАРНОГО ИНДЕКСА КАЧЕСТВА ВОДЫ (ИКВ)	16
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГИДРОХИМИЧЕСКОГО ИНДЕКСА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДЫ (ИЗВ)	17
ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ»	20
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	24
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	25
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	25
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	25
7.3 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ	26
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	27
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ».....	27
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ..	28
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	28
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	28

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.09 «Агроэкологический мониторинг» для подготовки бакалавров по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование» направленности: «Агроэкология и экологически безопасная продукция»

Цель освоения дисциплины: целью освоения дисциплины «Агроэкологический мониторинг» является формирование у бакалавров базовых знаний, умений и навыков по теоретическим и методическим основам агроэкологического мониторинга, общего понимания организации и функционирования региональных и локальных систем агроэкологического мониторинга, информационно-методического обеспечения анализа и решения проблемных агроэкологических ситуаций в условиях конкретного региона и ландшафта.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина, включена в часть, формируемая участниками образовательных отношений учебного плана по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование»

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-4.2; УК-8.1; ПКос-1.1; ПКос-1.4; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-3.5

Краткое содержание дисциплины:

- приобретение необходимых систематизированных теоретических знаний и методических навыков в области агроэкологического мониторинга,
- понимание места, реальных современных возможностей и приоритетных задач агроэкологического мониторинга земель в решении проблемных агроэкологических ситуаций,
- получение представления о пространственно-временной структуре, функциональных возможностях и программных платформах региональных и локальных систем агроэкологического мониторинга оценки агроэкологического качества земель и анализа изменений компонентов, потоков и процессов агроэкосистем,
- приобретение опыта и практических навыков работы по анализу проблемных агроэкологических ситуаций с использованием региональных и локальных систем агроэкологического мониторинга земель,
- развитие умения делать необходимые и логически обоснованные выводы из анализа разноплановых данных регионального и локального агроэкологического мониторинга земель.

Общая трудоемкость дисциплины: 144 часа (4 зач. ед.), в том числе 4 часа на практическую подготовку

Промежуточный контроль: экзамен

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Агроэкологический мониторинг» является освоение и формирование у бакалавров базовых знаний, умений и навыков по теоретическим и методическим основам агроэкологического мониторинга, общего понимания организации и функционирования региональных и локальных

систем агроэкологического мониторинга, информационно-методического обеспечения анализа и решения проблемных агроэкологических ситуаций в условиях конкретного региона и ландшафта.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Агроэкологический мониторинг» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплина по выбору Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. Дисциплина «Агроэкологический мониторинг» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, профессионального стандарта: 13 Сельское хозяйство, 13.023 Агрохимик-почвовед ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина «Агроэкологический мониторинг» включена в перечень дисциплин учебного плана вариативной части. Реализация в дисциплине «Агроэкологический мониторинг» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование», направленность «Агроэкология и экологически безопасная продукция» позволит решать профессиональные задачи, иметь помимо профессиональной и мировоззренческую направленность; охватывать теоретическую, познавательную и практическую компоненту деятельности специалиста, подготавливать будущего специалиста к самообучению и саморазвитию.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Агроэкологический мониторинг» являются Общая экология, Сельскохозяйственная экология (агроэкология), Экология и охрана почв, Экологическое нормирование, сертификация и лицензирование, Основы экологического мониторинга.

Дисциплина «Агроэкологический мониторинг» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Агроэкологическое моделирование, Основы дистанционного зондирования, Основы экологической экспертизы, Агроэкологическое моделирование.

Особенностью дисциплины является то, что она тесно взаимосвязана с дисциплинами математического и естественнонаучного цикла подготовки по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование» и является основополагающей для работы в области агроэкологического мониторинга основных диагностических показателей экологического состояния и функционального качества базовых компонентов агроэкосистем.

Рабочая программа дисциплины «Агроэкологический мониторинг» 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.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций (для 3++)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:	уметь	владеть
1.	УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.2 Уметь применять на практике навыки делового общения на русском и иностранном языках, включая актуальные правила деловой коммуникации в устной и письменной формах	- актуальные правила деловой коммуникации в устной и письменной формах	- применять на практике навыки делового общения на русском и иностранном языках	-навыками деловой коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках
2.	УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1 Знать основные источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения, причины, признаки и последствия опасности, способы защиты от чрезвычайных ситуаций, принципы организации безопасности труда на предприятии	- основные источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения, причины, признаки и последствия опасности, способы защиты от чрезвычайных ситуаций, принципы организации безопасности труда на предприятии		
3.	ПКос-1	Владеть основными методами научно-исследовательской деятельности, включая методы отбора и полевых исследований основных компонентов экосистем, проведения лабораторных анализов и статистической обработки полученных данных, экологического моделирования и прогнозирования, экологического мониторинга и системного анализа проблемных экологических ситуаций, экологического нормирования, проектирования и ОВОС, использования ГИС и данных дистанционного зондирования	ПКос-1.1 Владеть основными методами экологического мониторинга	-знать теоретические основы экологического мониторинга нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем т экологического риска	-применять методы мониторинга для наблюдения, оценки и прогноза состояния окружающей среды для принятия оперативных решений по улучшению ее качества	- основными методами защиты производственного персонала и защиты населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий - инструментальными методами анализа объектов окружающей среды
			ПКос-1.4 Владеть инструментальными методами анализа объектов окружающей среды	- инструментальные методы анализа объектов окружающей среды	- применять на практике инструментальные методы анализа объектов окружающей среды	

4.	ПКос-3	<p>Обладать знаниями в области информационно-методического обеспечения контроля надзорной деятельности, включая методы отбора и полевых обследований основных компонентов экосистем, статистической и гео-статистической обработки полученных данных, экологического моделирования и прогнозирования, экологического мониторинга и системного анализа проблемных экологических ситуаций, экологического нормирования и проектирования, использования ГИС и данных дистанционного зондирования, экологического контроля и аудита, ОВОС и ООС</p>	<p>ПКос-3.5 Знать основы информационно-методического обеспечения земельного кадастра и функционально-экологической оценки земель</p>	<p>- основы информационно-методического обеспечения земельного кадастра и функционально-экологической оценки земель</p>		
5.	ПКос-4	<p>Способен применять на практике современные методы и технологии агроэкологического картографирования и мониторинга, экологического проектирования и экспертизы, информационного обеспечения устойчивого развития сельских территорий и агроэкологической оптимизации технологий землепользования</p>	<p>ПКос-4.1 Демонстрирует базовые методические знания и практические навыки агроэкологического картографирования</p> <p>ПКос-4.2 Работает с системами агроэкологического мониторинга, экологического проектирования и охраны природной среды</p>	<p>- методические основы агроэкологического картографирования</p> <p>- методические основы агроэкологического мониторинга, экологического проектирования и охраны природной среды</p>	<p>- интерпретировать результаты агроэкологического картографирования</p> <p>- применять на практике методы агроэкологического мониторинга, экологического проектирования и охраны природной среды</p>	<p>- практическими навыками агроэкологического картографирования</p> <p>- практическими навыками агроэкологического мониторинга, экологического проектирования и охраны природной среды</p>

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

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

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	В т.ч. по 7 семестру
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144/4	144/4
1. Контактная работа:	70,4/4	70,4/4
Аудиторная работа	70,4/4	70,4/4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	34	34
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	34/4	34/4
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	73,6	73,6
<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>	37,6	37,6
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	36	36
Вид промежуточного контроля:	экзамен	

* в том числе практическая подготовка

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	КРА/ Конс.	
Раздел 1. Проблемные агроэкологические ситуации и их анализ в рамках мониторинга	42	12	12		18
Раздел 2. Региональные и локальные системы агроэкологического мониторинга земель	42	12	12		18
Раздел 3. Смарт-технологии развития агроэкологического мониторинга земель	57,6/4	10	10/4		37,6
<i>консультации перед экзаменом</i>	2			2	
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	-	-	0,4	
Всего за 8 семестр	144	34	34/4	2,4	73,6
Итого по дисциплине	108	24	12/4	0,35	59,65

* в том числе практическая подготовка

Раздел 1 Проблемные агроэкологические ситуации и их анализ в рамках мониторинга

Тема 1 Комплексный анализ процессов агрогенной деградации земель и основных проблемных агроэкологических ситуаций

Системный анализ основных процессов агрогенной деградации земель (эрозия, дегумификация, обесструктурирование, подкисление, подщелачивание, осолонцевание, выщелачивание и др.). Основные диагностические параметры процессов. Оценка потенциала и скорости их развития. Особенности временной динамики и пространственного разнообразия. Основные проблемные агроэкологические ситуации и их анализ в рамках мониторинга.

Тема 2. Основные представления о структуре и задачах агроэкологического мониторинга земель

Основные задачи агроэкологического мониторинга земель. Пространственно-временная структура его организации. Инструментальное обеспечение агроэкологического мониторинга. Информационно-справочные и геоинформационные системы мониторинга. Использование результатов мониторинга в современных системах поддержки принятия управленческих, оценочных, экспертных и технологических решений.

Раздел 2. Региональные и локальные системы агроэкологического мониторинга земель

Тема 1. Пространственно-временная организация регионального агроэкологического мониторинга земель.

Методология и приоритетные задачи развития систем регионального агроэкологического мониторинга земель. Геоинформационные системы регионального агроэкологического мониторинга земель. Районированные нормативы агроэкологической оценки земель.

Тема 2. Информационно-методическое обеспечение локальных систем агроэкологического мониторинга земель.

Методология и приоритетные задачи развития систем локального агроэкологического мониторинга земель на уровне поля и хозяйства. Информационно-справочные системы локального агроэкологического мониторинга и агроэкологической оптимизации земель.

Тема 3. Автоматизированные системы агроэкологической оценки земель в структуре агроэкологического мониторинга.

Агроэкологические функции земель. Их системный анализ и количественная оценка. Частные, факторные и интегральные оценки агроэкологического качества земель и планирование землепользования. Оценка земель однородных и неоднородных участков. Анализ и типизация элементарных структур почвенного покрова при оценке земель. Экологические функции и сервисы почв.

Раздел 3. Смарт-технологии развития агроэкологического мониторинга земель

Тема 1. Агроэкологические вызовы XXI века и развитие смарт-систем сельского хозяйства.

Основные экологические и экономические вызовы XXI века: глобальные изменения климата, экономических условий и технологий. Прогнозная оценка их влияния на сельское хозяйство и развитие сельских территорий. Анализ основных экологических и агроэкологических рисков землепользования. Развитие методологии смарт-систем сельского хозяйства, климатически адаптированных и экологически сбалансированных к условиям конкретного региона и ландшафта.

Тема 2. Агроэкологическое обеспечение эффективного трансфера современных агротехнологий.

Агроэкологические требования сельскохозяйственных культур, сортов и агротехнологий. Сравнительно-географический анализ региональных и локальных особенностей агроэкологического качества земель. Научно обоснованный трансфер агротехнологий. Оценка воздействия на окружающую среду новых пестицидов и агрохимикатов. Предупреждение проблемных экологических ситуаций.

4.3 Лекции/лабораторные/практические/ занятия

Таблица 4

Содержание лекций/лабораторного практикума/практических занятий

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
1.	Раздел 1. Проблемные агроэкологические ситуации и их анализ в рамках мониторинга				24
	Тема 1.1. Комплексный анализ процессов агрогенной деградации земель и основных проблемных агроэкологических ситуаций	Лекция № 1 Агроэкологический мониторинг	УК-4; ПКос-1.1		2
		Практическое занятие № 1 Комплексный анализ процессов агрогенной деградации земель	УК-4; ПКос-1.1; ПКос-1.4; ПКос-3.5	Отчет по индивидуальному заданию	2
		Лекция №2 Проблемные агроэкологические ситуации	УК-4; УК-8; ПКос-1.1		2
		Практическое занятие № 2 Анализ проблемной агроэкологической ситуации	УК-4; УК-8; ПКос-1.1; ПКос-3.5	Отчет по индивидуальному заданию	2
	Тема 1.2. Основные представления о структуре и задачах агроэкологического мониторинга земель	Лекция №3 Основные задачи и структура агроэкологического мониторинга	УК-4; ПКос-1.1; ПКос-1.4; ПКос-3.5		2
		Практическое занятие №3 Планирование задач агроэкологического мониторинга	УК-4; ПКос-1.1; ПКос-1.4; ПКос-3.5	Отчет по индивидуальному заданию	2
		Лекция №4 Пространственно-временная структура организации агроэкологического мониторинга земель	УК-4; ПКос-1.1; ПКос-1.4; ПКос-3.5		2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
		Практическое занятие № 4 Планирование пространственно-временной структуры организации агроэкологического мониторинга	УК-4; ПКос-1.1; ПКос-1.4; ПКос-3.5	Отчет по индивидуальному заданию	2
		Лекция №5 Основные диагностические параметры агроэкологического мониторинга	УК-4; ПКос-1.1; ПКос-1.4; ПКос-3.5		2
		Практическое занятие №5 Планирование набора ОДП агроэкологического мониторинга	УК-4; ПКос-1.1; ПКос-1.4; ПКос-3.5	Отчет по индивидуальному заданию	2
		Лекция №6 Основные алгоритмы оценки диагностических параметров агроэкологического мониторинга	УК-4; ПКос-1.1; ПКос-1.4; ПКос-3.5		2
		Практическое занятие № 6 Выбор/обоснование нормативов и шкал оценки ОДП агроэкологического мониторинга	УК-4; ПКос-1.1; ПКос-1.4; ПКос-3.5	Отчет по индивидуальному заданию	2
2.	Раздел 2. Региональные и локальные системы агроэкологического мониторинга земель				24
	Тема 2.1. Пространственно-временная организация регионального агроэкологического мониторинга земель	Лекция №7 Региональные системы агроэкологического мониторинга земель	УК-8; ПКос-1.1; ПКос-3.5; ПКос-4.1		2
		Практическое занятие №7 Планирование структуры геоинформационные системы регионального агроэкологического мониторинга земель	УК-8; ПКос-1.1; ПКос-3.5; ПКос-4.1; ПКос-4.2	Отчет по индивидуальному заданию	2
	Тема 2.2. Информационно-методическое обеспечение локальных систем агроэкологического мониторинга земель	Лекция №8 Локальные системы агроэкологического мониторинга земель	УК-8; ПКос-1.1; ПКос-3.5; ПКос-4.2		2
		Практическое занятие № 8 Выбор/обоснование районированных нормативов и шкал оценки ОДП агроэкологической оценки земель.	УК-8; ПКос-1.1; ПКос-3.5; ПКос-4.1; ПКос-4.2	Отчет по индивидуальному заданию	2
		Лекция №9 Информационно-справочные системы локального агроэкологического мониторинга	УК-8; ПКос-1.1; ПКос-3.5; ПКос-4.1; ПКос-4.2		2
		Практическое занятие № 9 Сравнительный анализ лимитирующих агроэкологических факторов и ОДП качества почв по данным мониторинга	УК-8; ПКос-1.1; ПКос-3.5; ПКос-4.1; ПКос-4.2	Отчет по индивидуальному заданию	2
	Тема 2.3. Автоматизированные системы агроэкологической оценки земель в структуре аг-	Лекция №10 Автоматизированные системы агроэкологической оценки земель	УК-8; ПКос-1.1; ПКос-3.5; ПКос-4.2		2
		Практическое занятие № 10 Выбор/обоснование набора ОДП для оценки агроэкологических функций земель.	УК-8; ПКос-1.1; ПКос-3.5; ПКос-4.1; ПКос-4.2	Отчет по индивидуальному заданию	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
	роэкологического мониторинга	Лекция №11 Использование и развитие агроэкологических моделей продукционного процесса в рамках агроэкологического мониторинга земель	УК-8; ПКос-1.1; ПКос-3.5; ПКос-4.1; ПКос-4.2		2
		Практическое занятие № 11 Выбор/обоснование районированных нормативов и шкал оценки ОДП для агроэкологических моделей продукционного процесса в рамках агроэкологического мониторинга земель	УК-8; ПКос-1.1; ПКос-3.5; ПКос-4.1; ПКос-4.2	Отчет по индивидуальному заданию	2
		Лекция №12 Использование и развитие агроэкологических моделей деградационных процессов в рамках агроэкологического мониторинга земель	УК-8; ПКос-1.1; ПКос-3.5; ПКос-4.1; ПКос-4.2		2
		Практическое занятие № 12 Выбор/обоснование районированных нормативов и шкал оценки ОДП для агроэкологических моделей деградационных процессов в рамках агроэкологического мониторинга земель	УК-8; ПКос-1.1; ПКос-3.5; ПКос-4.1; ПКос-4.2	Отчет по индивидуальному заданию	2
3.	Раздел 3. Смарт-технологии развития агроэкологического мониторинга земель				20
	Тема 3.1. Агроэкологические вызовы XXI века и развитие смарт-систем сельского хозяйства	Лекция №13 Агроэкологические вызовы XXI века	УК-8; ПКос-1.1; ПКос-3.5; ПКос-4.2		2
		Практическое занятие №13 Анализ современной динамики агроэкологических рисков землепользования	УК-8; ПКос-1.1; ПКос-3.5; ПКос-4.1; ПКос-4.2	Отчет по индивидуальному заданию	2
		Лекция №14 Развитие смарт-систем агроэкологической оптимизации сельского хозяйства по данным мониторинга	УК-8; ПКос-1.1; ПКос-3.5; ПКос-4.1; ПКос-4.2		2
		Практическое занятие № 14 Разработка блок-схемы развития смарт-системы агроэкологической оптимизации земледелия по данным мониторинга	УК-8; ПКос-1.1; ПКос-3.5; ПКос-4.1; ПКос-4.2	Отчет по индивидуальному заданию	2
		Лекция №15 Анализ потенциальной эффективности смарт-систем агроэкологической оптимизации сельского хозяйства по данным мониторинга	УК-8; ПКос-1.1; ПКос-3.5; ПКос-4.1; ПКос-4.2		2
		Практическое занятие №15 Прогнозный расчет потенциальной эффективности смарт-систем агроэкологической оптимизации сельского хозяйства по данным мониторинга.	УК-8; ПКос-1.1; ПКос-3.5; ПКос-4.1; ПКос-4.2	Отчет по индивидуальному заданию	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
	Тема 3.2. Агроэкологическое обеспечение эффективного трансфера наилучших доступных агротехнологий по данным мониторинга.	Лекция №16 Агроэкологические вызовы трансфера наилучших доступных агротехнологий по данным мониторинга	УК-8; ПКос-1.1; ПКос-3.5; ПКос-4.1; ПКос-4.2		2
		Практическое занятие №16 Системный анализ агроэкологических требований перспективных сельскохозяйственных культур, сортов и агротехнологий.	УК-8; ПКос-1.1; ПКос-3.5; ПКос-4.1; ПКос-4.2	Отчет по индивидуальному заданию	2/2
		Лекция №17 Агроэкологическое обеспечение эффективного трансфера наилучших доступных агротехнологий по данным мониторинга	УК-8; ПКос-1.1; ПКос-3.5; ПКос-4.1; ПКос-4.2		2
		Практическое занятие №17 Оценка соответствия хозяйств и рабочих участков агроэкологическим требованиям сельскохозяйственных культур, сортов и агротехнологий	УК-8; ПКос-1.1; ПКос-3.5; ПКос-4.1; ПКос-4.2	Отчет по индивидуальному заданию	2/2

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Проблемные агроэкологические ситуации и их анализ в рамках мониторинга		
	Тема 1.1. Комплексный анализ процессов агрогенной деградации земель и основных проблемных агроэкологических ситуаций	Основные диагностические параметры процессов агрогенной деградации земель. Оценка потенциала и скорости их развития в условиях различных регионов и ландшафтов. УК-4; УК-8; ПКос-1.1; ПКос-3.5
	Тема 1.2. Основные представления о структуре и задачах агроэкологического мониторинга земель	Инструментальное обеспечение агроэкологического мониторинга земель в условиях различных регионов и ландшафтов. УК-4; ПКос-1.1; ПКос-1.4; ПКос-3.5
Раздел 2. Региональные и локальные системы агроэкологического мониторинга земель		
	Тема 2.1. Пространственно-временная организация регионального агроэкологического мониторинга земель	Региональные системы агроэкологического мониторинга земель. УК-8; ПКос-1.1; ПКос-3.5; ПКос-4.1; ПКос-4.2
	Тема 2.2. Информационно-методическое обеспечение локальных систем агроэкологического мониторинга земель	Проекты агроэкологической оптимизации земель. УК-8; ПКос-1.1; ПКос-3.5; ПКос-4.1; ПКос-4.2
	Тема 2.3. Автоматизированные системы агроэкологической оценки земель в структуре агроэкологического мониторинга	Примеры использования автоматизированных систем агроэкологической оценки земель в структуре агроэкологического мониторинга. УК-8; ПКос-1.1; ПКос-3.5; ПКос-4.1; ПКос-4.2
Раздел 3. Смарт-технологии развития агроэкологического мониторинга земель		
	Тема 1 Агроэкологические вызовы XXI века и развитие смарт-систем сельского хозяйства	Основные экологические и экономические вызовы XXI века: глобальные изменения климата, экономических условий и технологий. УК-8; ПКос-1.1; ПКос-3.5; ПКос-4.1; ПКос-4.2
	Тема 2. Агроэкологическое обеспечение эффективного трансфера	Примеры агроэкологического обеспечения эффективного трансфера наилучших доступных агротехнологий

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	наилучших доступных агротехнологий по данным мониторинга	по данным мониторинга Оценка воздействия на окружающую среду новых пестицидов и агрохимикатов на представительных объектах агроэкологического мониторинга земель. УК-8; ПКос-1.1; ПКос-3.5; ПКос-4.1; ПКос-4.2

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	Лекция №1 Агроэкологический мониторинг	Л	Лекция-визуализация
2.	Лекция №2 Проблемные агроэкологические ситуации	Л	Лекция-визуализация
3.	Лекция №3 Основные задачи и структура агроэкологического мониторинга	Л	Лекция-визуализация
4.	Лекция №4 Пространственно-временная структура организации агроэкологического мониторинга земель	Л	Лекция-визуализация
5.	Лекция №5 Основные диагностические параметры агроэкологического мониторинга	Л	Лекция-визуализация
6.	Лекция №6 Основные алгоритмы оценки диагностических параметров агроэкологического мониторинга	Л	Лекция-визуализация
7.	Лекция №7 Региональные системы агроэкологического мониторинга земель	Л	Лекция-визуализация
8.	Лекция №8 Локальные системы агроэкологического мониторинга земель	Л	Лекция-визуализация
9.	Лекция №9 Информационно-справочные системы локального агроэкологического мониторинга.	Л	Лекция-визуализация
10.	Лекция №10 Автоматизированные системы агроэкологической оценки земель	Л	Лекция-визуализация
11.	Лекция №11 Использование и развитие агроэкологических моделей продукционного процесса в рамках агроэкологического мониторинга земель	Л	Лекция-визуализация
12.	Лекция №12 Использование и развитие агроэкологических моделей деградационных процессов в рамках агроэкологического мониторинга земель	Л	Лекция-визуализация
13.	Лекция №13 Агроэкологические вызовы XXI века	Л	Лекция-визуализация
14.	Лекция №14 Развитие смарт-систем агроэкологической оптимизации сельского хозяйства по данным мониторинга	Л	Лекция-визуализация
15.	Лекция №15 Анализ потенциальной эффективности смарт-систем агроэкологической оптимизации сельского хозяйства по данным мониторинга	Л	Лекция-визуализация

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
16.	Лекция №16 Агрэкологические вызовы трансфера наилучших доступных агротехнологий по данным мониторинга	Л	Лекция-визуализация
17.	Лекция №17 Агрэкологическое обеспечение эффективного трансфера наилучших доступных агротехнологий по данным мониторинга	Л	Лекция-визуализация

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

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

Примерные темы индивидуальных заданий:

1. Глобальный мониторинг, его необходимость и организация.
2. Обзор методов анализа объектов окружающей среды.
3. Фоновый мониторинг: задачи, организация, методы.
4. Результаты фонового мониторинга (на примере двух - трех биосферных заповедников).
5. Трансграничный перенос загрязнителей.
6. Мониторинг источников загрязнения.
7. Мониторинг атмосферы г. Москвы.
8. Мониторинг водных объектов Московского региона.
9. Мониторинг морской акватории (на примере одного из морей РФ).
10. Мониторинг района предприятия (общие вопросы и конкретный пример).
11. Глобальный и национальный мониторинг радиационной ситуации.
12. Радиохимический мониторинг зоны крупной радиационной аварии (на примере аварии на ЧАЭС, ПО «Маяк» и др.).
13. Мониторинг района ТЭС.
14. Мониторинг района АЭС в условиях стабильной работы.
15. Мониторинг города с населением около 500 тыс. человек.
16. Мониторинг области (края) РФ (на конкретном примере).
17. Моделирование распространения загрязнителей в окружающей среде.
18. Мониторинг загрязнения окружающей среды диоксинами.
19. Мониторинг загрязнения окружающей среды пестицидами.
20. Мониторинг загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами.
21. Мониторинг загрязнения окружающей среды ПАУ.
22. Организация мониторинга окружающей среды в РФ.
23. Мониторинг биоты на разных уровнях его проведения.
24. Биоиндикаторы в мониторинге загрязнения окружающей среды.
25. Мониторинг биологического воздействия на окружающую среду.
26. Мониторинг физических факторов воздействия на окружающую среду.
27. Мониторинг воздействия шума и СВЧ-излучений на человека.
28. Наземные автоматизированные системы мониторинга окружающей среды.
29. Авиационные методы мониторинга окружающей среды.
30. Космические системы мониторинга окружающей среды.

31. Мониторинг околоземного космического пространства.
32. Мониторинг абиотических объектов окружающей среды.
33. Прогнозирование состояния окружающей среды по результатам мониторинга.
34. Мониторинг окружающей среды: международное сотрудничество.
35. Мониторинг окружающей среды: исторический очерк.

Примерное расчётное задание по Теме 1. Комплексный анализ процессов агрогенной деградации земель и основных проблемных агроэкологических ситуаций

Определение общесанитарного индекса качества воды (ИКВ)

В соответствии с ГОСТ 17.1.1.01-77 «Охрана природы. Гидросфера. Использование и охрана вод. Основные термины и определения» для характеристики воды используется комплексный показатель *индекс качества воды (ИКВ)* – обобщенная числовая оценка качества воды по совокупности основных показателей и видам водопользования. *Общесанитарный индекс качества воды* является наиболее разработанным, строится на основании экспертных процедур и рассчитывается по формуле:

$$\text{ИКВ} = \sum_{i=1}^p \gamma_i \cdot \omega_i \quad \text{при условии } \sum \gamma_i = 1 \quad (1)$$

где γ_i – вес показателя, входящего в общесанитарный ИКВ; ω_i – баллы (от 1 до 5), присваиваемые каждому показателю, входящему в общесанитарный ИКВ; p – показатели, входящие в общесанитарный ИКВ

Для определения общесанитарного ИКВ сначала проводится анализ проб воды, в котором устанавливаются величины показателей, затем проводится их балльная оценка с помощью табл. 1, после чего определяется величина ИКВ по формуле (1).

Таблица 1 – Общесанитарный индекс качества воды

Показатели	Вес (γ)	Балл (ω)				
		5	4	3	2	1
Коли-индекс	0,18	0 – 100	101 – 1000	$10^3 – 10^5$	$10^5 – 10^7$	$> 10^7$
Запах, баллы	0,13	0	1 – 2	3	4	5
БПК ₅ , мг О ₂ /л	0,12	< 1	1,0 – 2,0	2,1 – 4,0	4,1 – 10,0	> 10
рН	0,10	6,5 < рН ≤ 8,0	6,0 < рН ≤ 6,5	5,0 < рН ≤ 6,0	4,0 ≤ рН ≤ 5,0	рН < 4,0
			8,0 < рН ≤ 8,5	8,5 < рН ≤ 9,5	9,5 < рН ≤ 10	рН > 10
Растворенный кислород, мг О ₂ /л	0,09	> 8	8 – 6	6 – 4	4 – 2	< 2
Цветность, град	0,09	< 20	21 – 30	31 – 40	41 – 50	> 50
Взвешенные вещества, мг/л	0,08	< 10	10 – 20	21 – 50	51 – 100	> 100
Общая минерализация, мг/л	0,08	< 500	500 – 1000	1001 – 1500	1501 – 2000	> 2000
Хлориды, мг/л	0,07	< 200	200 – 350	351 – 500	501 – 700	> 700
Сульфаты, мг/л	0,06	< 250	250 – 500	501 – 700	701 – 1000	> 1000

Качественное состояние воды водных объектов в зависимости от величины ИКВ определяют по таблице 2

Таблица 2. – Классификация качества воды водоемов в зависимости от общесанитарного ИКВ

Качественное состояние воды	Значения ИКВ	Класс качества воды
Очень чистые	5,0	1
Чистые	4,1...4,9	2
Умеренно загрязненные	2,6...4,0	3
Загрязненные	1,6...2,5	4
Грязные	≤ 1,5	5

Примерное задание для расчётного задания на по Теме 1.2. Основные представления о структуре и задачах агроэкологического мониторинга земель

Определение гидрохимического индекса загрязнения воды (ИЗВ)

Особенность гидрохимических показателей состоит в том, что они связаны с наличием в 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), установленный¹ 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:

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

где n – число показателей, используемых для расчета индекса; C_i – концентрация химического вещества в воде, мг/л; ПДК_i – предельно допустимая концентрация вещества в воде, мг/л

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

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

Таблица 1 – 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

¹ Временные методические указания по комплексной оценке качества поверхностных и морских вод по гидрохимическим показателям. М., 1986. 5 с. (утв. Госкомгидрометом СССР)

Примерное задание для расчётного задания по Теме 1.2. Информационно-методическое обеспечение локальных систем

Расчёт показателя суммарного загрязнения почв

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

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

n – число определяемых ингредиентов, 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 ($pH_{КС1} > 5,5$) 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

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

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

* В соответствии с СП 11-102-97.

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

Необходимые мероприятия на загрязнённых почвах

Категория почв по степени загрязнения	Суммарный показатель загрязнения (Z_c)	Необходимые мероприятия
I. Допустимое загрязнение	< 16	Снижение уровня воздействия источников загрязнения почв. Осуществление мероприятий по снижению доступности токсикантов для растений (известкование, внесение органических удобрений)
II. Умеренно опасное загрязнение	16 – 32	Мероприятия аналогичные категории I
III. Высоко опасное за-	33 – 128	Кроме мероприятий, указанных для категории I, обяза-

грязнение		тельный контроль за содержанием токсикантов в растениях, используемых в качестве продуктов питания и кормов
IV. Чрезвычайно опасное загрязнение	> 128	Мероприятия по снижению уровня загрязнения и связыванию токсикантов в почвах. Контроль за содержанием токсикантов в зоне дыхания рабочих, в поверхностных и подземных водах

Примерные тестовые задания по Теме 2.3. Автоматизированные системы агроэкологической оценки земель в структуре агроэкологического мониторинга

- Что определяет несущую способность почв для работы на них сельскохозяйственных машин?
 - гранулометрический состав
 - плотность сложения
 - влажность почвы
 - кислотность почвы
- Что из перечисленного часто определяет санитарно-экологическое состояние земель?
 - свет
 - температура
 - культура земледелия
 - мониторинг
- Какие функции земель в основном нарушаются в результате сильного обесструктурирования и переуплотнения верхних горизонтов пахотных почв?
 - биоценотические
 - экологические
 - синэкологические
 - гидрофизические
- Что, прежде всего, приводит к значительному снижению потенциала санитарно-экологических функций почв, их способности к самоочищению?
 - подкисление почв
 - подщелачивание почв
 - забрасывание земель
 - сужение биоразнообразия почв
- Что является основным фактором вывода земельных массивов из активного землепользования в условиях России?
 - загрязнение
 - засоление
 - эрозия
 - переуплотнение
- Какие проекты сельскохозяйственного землепользования приводят к наиболее глубоким изменениям экологического состояния земель?
 - земледельческие
 - орошения
 - животноводства
 - предприятий переработки
- Какие проекты сельскохозяйственного землепользования приводят к наиболее массовым изменениям экологического состояния земель?
 - земледельческие
 - орошения
 - животноводства
 - предприятий переработки
- Что способно вызвать наиболее глубокую деградацию почвенного поглощающего комплекса?
 - техногенное переуплотнение
 - орошение
 - применение удобрений
 - загрязнение
- Доминирующие в России факторы ежегодного сокращения удельной площади земель, пригодных для активного сельскохозяйственного использования?
 - механические техногенные нарушения
 - эрозия
 - загрязнение
 - зарастание
- Какие агроэкологические модели могут наиболее эффективно использоваться для количественной оценки экологических и экономических рисков сельскохозяйственного землепользования?
 - педодинамические модели миграции
 - модели уплотнения
 - модели продукционного процесса

г) модели гумусообразования

Примерные вопросы для контрольной работы по Теме 3.1. Агроэкологические вызовы XXI века и развитие смарт-систем сельского хозяйства.

1. Предложите ОДП для анализа основных процессов агрогенной деградации земель (эрозия, дегумификация, обесструктурирование, подкисление, подщелачивание, осолонцевание, выщелачивание и.д.) в условиях конкретного региона.
2. Проведите сравнительный анализ лимитирующих агроэкологических факторов и параметров состояния почв в условиях конкретного региона.
3. Проведите оценку потенциала и скорости развития основных процессов агрогенной деградации земель (эрозия, дегумификация, обесструктурирование, подкисление, подщелачивание, осолонцевание, выщелачивание и.д.) в условиях различных ландшафтов конкретного региона.
4. Проведите сравнительный анализ агроэкологических требований сельскохозяйственных культур, сортов и агротехнологий в условиях различных ландшафтов конкретного региона.
5. Предложите проект организации агроэкологического мониторинга эрозионно-опасного агроландшафта.
6. Предложите проект организации агроэкологического мониторинга земель в агроландшафте с повышенным риском развития осолонцевания.
7. Предложите проект организации агроэкологического мониторинга земель орошаемого массива.
8. Предложите проект организации агроэкологического мониторинга земель свекловичного севооборота.
9. Предложите проект организации агроэкологического мониторинга земель прифермского севооборота.
10. Предложите проект организации агроэкологического мониторинга земель в зоне влияния равнинного водохранилища.

Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Агроэкологический мониторинг»

1. Что включает в себя понятие «мониторинг»? Что понимают под экологическим мониторингом, агроэкологическим мониторингом?
2. Что собой представляют задачи и объекты агроэкологического мониторинга?
3. Какие функции выполняет агроэкологическое нормирование в системе агроэкологического мониторинга?
4. Назовите главные задачи и особенности агроэкологического нормирования в системе агроэкологического мониторинга.
5. Проведите системный анализ основных процессов физической агрогенной деградации земель (эрозия, обесструктурирование, переуплотнение) в рамках проектирования систем агроэкологического мониторинга.
6. Проведите системный анализ основных процессов гидрофизической агрогенной деградации земель (вторичное заболачивание, переосушение, мочарообразование) при проектировании агроэкологического мониторинга.
7. Проведите системный анализ основных процессов физико-химической агрогенной деградации земель (подкисление, подщелачивание, осолонцевание) в рамках проектирования систем агроэкологического мониторинга.
8. Проведите системный анализ основных процессов химической агрогенной деградации земель (дегумификация, выщелачивание, засоление) в рамках проектирования систем агроэкологического мониторинга.
9. Проведите системный анализ основных процессов агрогенного загрязнения земель в рамках проектирования систем агроэкологического мониторинга.

10. Проведите системный анализ основных процессов техногенного загрязнения земель в рамках проектирования систем агроэкологического мониторинга.
11. Разберите типичные проблемные агроэкологические ситуации и проведите их анализ в рамках агроэкологического мониторинга.
12. Что собой представляет минимально необходимый набор основных диагностических параметров деградационных агрогенных процессов? Как проводится оценка потенциала и скорости их развития?
13. В чем состоит пространственно-временная структура организации агроэкологического мониторинга? Как определяется оптимальный масштаб его проведения?
14. Как планируется инструментальное обеспечение агроэкологического мониторинга? Требования к точности и воспроизводимости его результатов.
15. Что собой представляют информационно-справочные и геоинформационные системы мониторинга? На каких платформах их удобно развивать?
16. Как можно использовать результаты агроэкологического мониторинга в современных системах поддержки оценочных задач?
17. Как можно использовать результаты агроэкологического мониторинга в современных системах поддержки экспертных задач?
18. Как можно использовать результаты агроэкологического мониторинга в современных системах поддержки принятия управленческих решений?
19. Как можно использовать результаты агроэкологического мониторинга в современных системах поддержки принятия технологических решений?
20. Как можно использовать результаты агроэкологического мониторинга для научно обоснованного трансфера агротехнологий?
21. Как можно использовать результаты агроэкологического мониторинга для оценки воздействия на окружающую среду новых пестицидов и агрохимикатов?
22. Как можно использовать результаты агроэкологического мониторинга для предупреждения проблемных экологических ситуаций?
23. Методология и приоритетные задачи развития систем регионального агроэкологического мониторинга земель.
24. Геоинформационные системы регионального агроэкологического мониторинга земель.
25. Районированные нормативы агроэкологической оценки земель в системах агроэкологического мониторинга земель.
26. Методология и приоритетные задачи развития систем локального агроэкологического мониторинга земель на уровне поля и хозяйства.
27. Информационно-справочные системы локального агроэкологического мониторинга и агроэкологической оптимизации земель.
28. Агроэкологические функции земель. Их системный анализ и количественная оценка в системе агроэкологического мониторинга.
29. Частные, факторные и интегральные оценки агроэкологического качества земель и планирование землепользования в системе агроэкологического мониторинга.
30. Оценка земель однородных и неоднородных участков в системе агроэкологического мониторинга.
31. Анализ экологических функций и сервисов почв в системе агроэкологического мониторинга.
32. Основные экологические и экономические вызовы XXI века: глобальные изменения климата, экономических условий и технологий.
33. Прогнозная оценка влияния глобальных изменений на сельское хозяйство и развитие сельских территорий в системах агроэкологического мониторинга.
34. Анализ основных экологических и агроэкологических рисков землепользования в системах агроэкологического мониторинга.

35. Развитие методологии смарт-систем сельского хозяйства, климатически адаптированных и экологически сбалансированных к условиям конкретного региона и ландшафта по данным агроэкологического мониторинга.
36. Анализ агроэкологических требований сельскохозяйственных культур, сортов и агротехнологий в рамках агроэкологического мониторинга.
37. Сравнительно-географический анализ региональных и локальных особенностей агроэкологического качества земель в системе мониторинга.
38. Что собой представляет системный анализ производственного процесса и лимитирующих факторов биопродуктивности агроэкосистем в рамках агроэкологического мониторинга?
39. Как проводится анализ основных факторов и параметров негативного агрогенного воздействия на окружающую среду (почву, растительность, водоемы, грунтовые воды, воздух) в системах агроэкологического мониторинга?
40. В чем состоят агроэкологические проблемы глобальных изменений климата: результаты наблюдений, факторы, современное состояние, причины, прогноз, средства предотвращения?
41. Что собой представляет классификация загрязнений сельскохозяйственных земель? Нормирование. Понятие о предельно-допустимых концентрациях загрязняющих веществ.
42. Что собой представляет агроэкологический природно-ресурсный потенциал сельскохозяйственного производства и как он оценивается в системах агроэкологического мониторинга?
43. Как оцениваются в системах агроэкологического мониторинга агроэкологические проблемы производства экологически безопасной и сбалансированной по элементам питания сельскохозяйственной продукции?
44. Как оцениваются в системах агроэкологического мониторинга агроэкологические проблемы сохранения почвенного покрова и биологического разнообразия сельских территорий?
45. Что собой представляют агроэкологические основы воспроизводства и сохранения плодородия почв?
46. Как проводится в рамках агроэкологического мониторинга системный анализ проблемных агроэкологических ситуаций с нормативными прогнозами их разрешения?
47. В чем состоит основная задача агроэкологической типизации земель и землепользования в рамках агроэкологического мониторинга?
48. Что составляет информационную основу агроэкологической оценки и типизации земель в рамках агроэкологического мониторинга?
49. Когда достигаются наилучшие условия для практического использования результатов агроэкологической оценки и типизации земель?
50. Какие информационно-аналитические процедуры входят в систему анализа агроэкологического качества почв и земель в рамках мониторинга?
51. Какие модели используют для количественной оценки агроэкологических рисков землепользования в рамках агроэкологического мониторинга?
52. Как дифференцируются нормативы агроэкологической оценки и типизации земель в рамках агроэкологического мониторинга?
53. Что собой представляют динамические модели производственного процесса, используемые в рамках агроэкологического мониторинга?
54. Что, как правило, учитывается при расчете потенциальной урожайности по 1-му лимиту плодородия земель в рамках агроэкологического мониторинга?
55. Как рассчитывается потенциальная урожайность с учетом ресурсных показателей почв в системе агроэкологического мониторинга?
56. Как учитываются лимитирующие факторы почв при расчете потенциальной урожайности сельскохозяйственных культур в системе мониторинга?

57. Как влияют экспозиция и форма склона на относительное увлажнение местообитаний и потенциальную урожайность сельскохозяйственных культур?
58. Как используются результаты динамического моделирования продукционного процесса в системе агроэкологического мониторинга?
59. Основные диагностические параметры для агроэкологического нормирования агрофизического состояния почв. Анализ современного состояния и перспектив дальнейшего развития и районирования нормативов.
60. Основные диагностические параметры для агроэкологического нормирования механического воздействия на агрофизическое состояние почв в системе агроэкологического мониторинга.
61. Какие шкалы применяются для агроэкологической оценки/нормирования гранулометрического состава и плотности сложения почвы в системе агроэкологического мониторинга?
62. Какие шкалы применяются для агроэкологической оценки/нормирования удельной нагрузки движителей на почву в системе агроэкологического мониторинга?
63. Основные диагностические параметры для агроэкологического нормирования гидрофизического состояния почв в системе агроэкологического мониторинга.
64. Основные диагностические параметры для агроэкологического нормирования физико-химического состояния почв в системе агроэкологического мониторинга.
65. Основные диагностические параметры для агроэкологического нормирования антропогенного воздействия на физико-химическое состояние почв в системе агроэкологического мониторинга.
66. Основные диагностические параметры для агроэкологического нормирования агрохимического состояния почв в системе агроэкологического мониторинга.
67. Основные диагностические параметры для агроэкологического нормирования агрогенного воздействия на агрохимическое состояние почв в системе агроэкологического мониторинга.
68. Основные диагностические параметры для агроэкологического нормирования агрогенного воздействия на агрохимическое состояние почв в системе агроэкологического мониторинга.
69. Какие шкалы и коэффициенты применяются для агроэкологической оценки, нормирования и корректировки содержания доступных форм азота в системе агроэкологического мониторинга?
70. Какие шкалы и коэффициенты применяются для агроэкологической оценки, нормирования и корректировки содержания доступных форм фосфора и калия в системе агроэкологического мониторинга?
71. Какие шкалы и коэффициенты применяются для агроэкологической оценки/нормирования агроклиматических особенностей склоновых земель в рамках агроэкологического мониторинга?
72. Какие шкалы применяются для агроэкологической оценки/нормирования содержания тяжелых металлов в почве в системе агроэкологического мониторинга?
73. Какие шкалы и коэффициенты применяются для агроэкологической оценки/нормирования уровня и геохимических особенностей грунтовых вод в системе агроэкологического мониторинга?
74. Основные диагностические параметры для агроэкологического нормирования фитосанитарного состояния земель в системе агроэкологического мониторинга.
75. Основные диагностические параметры для агроэкологического нормирования геоморфологического состояния земель в системе агроэкологического мониторинга.
76. Какие шкалы и коэффициенты применяются для агроэкологической оценки и нормирования эрозионной опасности рельефа в системе агроэкологического мониторинга?
77. Основные показатели агроэкологической оценки и нормирования структуры почвенного покрова в системе агроэкологического мониторинга. Алгоритмы их расчета.
78. Чем отличаются агроэкологические требования агротехнологий разного уровня интенсивности в системе агроэкологического мониторинга?

79. Возможные экологические последствия и агроэкологическая регламентация/нормирование орошения по данным агроэкологического мониторинга.
80. Возможные экологические последствия и агроэкологическая регламентация/нормирование осушения по данным агроэкологического мониторинга.
81. Агроэкологическая регламентация/нормирование применения мелиорантов по данным агроэкологического мониторинга.
82. Возможные экологические последствия и агроэкологическая регламентация/нормирование агролесомелиорации по данным агроэкологического мониторинга.
83. Агроэкологическая регламентация/нормирование систем применения минеральных удобрений по данным агроэкологического мониторинга.
84. Агроэкологическая регламентация/нормирование систем применения органических удобрений и осадков сточных вод по данным агроэкологического мониторинга.
85. Агроэкологическая регламентация/нормирование систем применения пестицидов по данным агроэкологического мониторинга.
86. Анализ основных причин и факторов антропогенного опустынивания и деградации земель по данным агроэкологического мониторинга.
87. Анализ основных причин и факторов загрязнения почв по данным агроэкологического мониторинга.
88. Анализ основных причин и факторов загрязнения растительности по данным агроэкологического мониторинга.
89. Анализ основных причин и факторов загрязнения водоемов и грунтовых вод по данным агроэкологического мониторинга.
90. Анализ основных причин и факторов загрязнения воздуха по данным агроэкологического мониторинга.

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

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов. Критерии оценки при сдаче зачета с оценкой по традиционной системе:

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 8

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

	практические навыки не сформированы. Компетенции , закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания; умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции , закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Корсунова, Т. М. Агроэкология загрязненных ландшафтов: учебное пособие для вузов / Т. М. Корсунова, В. Ю. Татарникова, Э. Г. Имескенова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 112 с. — ISBN 978-5-8114-8418-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176676>

2. Латышенко, К. П. Экологический мониторинг: учебник и практикум для вузов / К. П. Латышенко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 424 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13721-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489160>

3. 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>

4. Хаустов, А. П. Экологический мониторинг: учебник для вузов / А. П. Хаустов, М. М. Редина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 543 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10447-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489133>

5. Цифровые технологии агроэкологического мониторинга и оптимизация земледелия / И.И. Васенев, Н.А. Александров, И.В. Андреева [и др.]. — Москва: РГАУ - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. — 240 с.

7.2 Дополнительная литература

1. 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.

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

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

4. Васенев И.И., Мешалкина Ю.Л., Грачев Д.А. Геоинформационные системы в почвоведении и экологии (интерактивный курс): Учебно-практическое

пособие / Под ред. И.И. Васенева – М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2010. 212 с.

5. Каракеян, В. И. Экологический мониторинг: учебник для вузов / Е. А. Севрюкова; под общей редакцией В. И. Каракеяна. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 397 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02491-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490089>

6. Кустышева, И. Н. Мониторинг земель: учебное пособие для вузов / И. Н. Кустышева, А. А. Широкова, А. В. Дубровский. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 96 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13277-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/497383>

7. Кустышева, И. Н. Мониторинг земель: учебное пособие для среднего профессионального образования / И. Н. Кустышева, А. А. Широкова, А. В. Дубровский. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 96 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13559-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/497407>

8. Латышенко, К. П. Мониторинг загрязнения окружающей среды: учебник и практикум для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 424 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14372-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489908>

9. Мешалкина Ю.Л., Самсонова В.П., Васенев И.И. Геоэкология в почвоведении и экологии: Учебно-практическое пособие. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2010. 97 с.

10. Ярославцев А.М., Мешалкина Ю.Л., Васенев И.И. Математическое моделирование и прогнозирование при проведении экологического проектирования и ОВОС: Учебное пособие. – М.: Скрипта манент, 2015. - 116 с.

7.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Программы:

1. РАСКАЗ

2. ЛИССОЗ

3. АКОРД-Р

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

1. <https://sites.google.com/site/soilsstatistics/> (открытый доступ)
2. <https://engineering.purdue.edu/~biehl/MultiSpec/index.html> (открытый доступ)
3. <http://solim.geography.wisc.edu/> (открытый доступ)
4. <http://www.elibrary.ru/> - электронная научная база (открытый доступ)

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

1. <https://sites.google.com/site/soilsstatistics/> (открытый доступ)
2. <https://engineering.purdue.edu/~biehl/MultiSpec/index.html> (открытый доступ)
3. <http://solim.geography.wisc.edu/> (открытый доступ)
4. <http://www.elibrary.ru/> - электронная научная база (открытый доступ)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Агроэкологический мониторинг»

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
Учебная аудитория (Корпус №6 – аудитория 400)	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
Лекционная аудитория (Корпус №17- аудитория 417)	Интерактивная мультимедиа система SMART, ноутбук, 14 персональных компьютеров с доступом в интернет (компьютерный класс), беспроводной интернет, розетки для подключения и зарядки мобильных устройств, Меловая доска, экран для проектора, мобильный проектор, ноутбук
Учебная аудитория (Корпус №17- аудитория 419)	Меловая доска, экран для проектора, мобильный мультимедиа-проектор, ноутбук, беспроводной интернет, розетки для подключения и зарядки мобильных устройств
Учебная аудитория (Корпус №17- аудитория 418)	Меловая доска, экран для проектора, мобильный проектор, ноутбук
Читальный зал (Центральная научная библиотека им. Н.И. Железнова), Комнаты самоподготовки (общежития)	Для самостоятельной работы студентов

11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия (в том числе по реализации практической подготовки) представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на практическую подготовку обучающихся и проведение текущего контроля успеваемости:

- лекции (занятия лекционного типа);
- семинары, практические занятия, лабораторные работы (занятия семинарского типа);
- курсовое проектирование (выполнение курсовых работ);
- групповые консультации;
- индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся;
- самостоятельная работа обучающихся;
- занятия иных видов.

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ, в том числе отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

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.

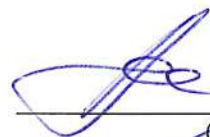
12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Дисциплина «Агроэкологический мониторинг» позволяет студентам углубить знания по разделам: охраны окружающей среды и здоровье населения, агроэкологическому нормированию, методам агроэкологических исследований, имеющих важное прикладное практическое значение. Промежуточные срезы знаний проводятся после изучения каждого из основных разделов дисциплины. Промежуточный срез знаний проводится письменно (тестирование, контрольные работы, индивидуальное задание. Тесты могут использоваться студентами в процессе самостоятельной подготовки как по отдельным темам, так и по дисциплине в целом. В течение всего обучения студенты выполняют индивидуальные задания, рефераты. Изучение дисциплины заканчивается итоговым экзаменом.

Программу разработали:

И.И. Васенев, д.б.н., профессор

М.В. Тихонова, к.б.н., доцент



(подпись)



(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Агроэкологический мониторинг» ОПОП ВО по направлению 05.03.06 Экология и природопользование, направленность Агроэкология и экологически безопасная продукция (квалификация выпускника – бакалавр)

Борисовым Борисом Анорьевичем, д.б.н., профессором кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Агроэкологический мониторинг» ОПОП ВО по направлению **05.03.06 – «Экология и природопользование»**, направленность **«Агроэкология и экологически безопасная продукция»** (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре экологии (разработчик – Васенев Иван Иванович, профессор кафедры экологии, доктор биологических наук, Тихонова Мария Васильевна – доцент кафедры экологии, кандидат биологических наук).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Агроэкологический мониторинг» (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.

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

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

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Агроэкологический мониторинг» закреплено **3 компетенций**. Дисциплина «Агроэкологический мониторинг» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Дополнительная компетенция в соответствии с профессиональным стандартом 13 Сельское хозяйство, 13.023 Агрохимик-почвовед. 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 «Агроэкологический мониторинг» составляет 4 зачётных единицы (144 часа/из них практическая подготовка 4).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Агроэкологический мониторинг» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению **05.03.06 – «Экология и природопользование»** 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 «Агроэкологический мониторинг» предполагает 12 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 **05.03.06 – «Экология и природопользование»**.

10. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях, круглых столах, участие в тестировании), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

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

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

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 7 источников (включая базовый учебник), дополнительной литературой – 11 наименований, Интернет-ресурсы – 4 источника и *соответствует* требованиям ФГОС ВО направления **05.03.06 – «Экология и природопользование»**.

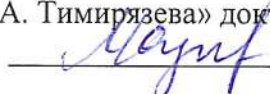
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Агроэкологический мониторинг» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

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

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Агроэкологический мониторинг» ОПОП ВО по направлению **05.03.06 – «Экология и природопользование»**, направленность **«Агроэкология и экологически безопасная продукция»** (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная профессором кафедры экологии, доктором биологических наук Васневым И.И. и доцентом, кандидатом биологических наук Тихоновой М.В. 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


(подпись)

«28» июня 2025 г.