

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

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

строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 2026.09.15 14:58:13

Уникальный портретный ключ:

dcb6dc8315334a6c8612a7c3a0ce2cf217be1e29



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –

МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»

(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

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

Кафедра экологии

УТВЕРЖДАЮ:

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

Д.М. Бенин
«15» 2026 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.03.01

«Автоматизированные системы агроэкологической оценки земель»

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность: Экологический мониторинг и агроэкология

Курс 4

Семестр 8

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2026

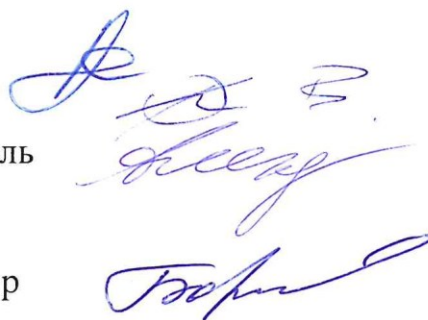
Москва, 2026

Разработчики:

Васенев И.И., д.б.н., профессор

Бузылёв А.В., старший преподаватель

Александров Н.А., старший преподаватель



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

«4» мая 2026 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и профессиональных стандартов: 10 Архитектура, проектирование, геодезия, топография и дизайн, 13 Сельское хозяйство, 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности, по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры экологии
протокол № 4/18 от «4» мая 2026 г.

И.о. зав. кафедрой экологии, к.б.н., доцент



Тихонова М.В.

«4» мая 2026 г.

Согласовано:

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


(подпись)

Щедрина Е.В.

«07» 05 2026 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедры Экологии
Тихонова М.В., к.б.н., доцент



«4» мая 2026 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ



СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ЗЕМЕЛЬ» СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.....	6
4.2 Содержание дисциплины	9
4.3 Лекции /практические/лабораторные занятия	13
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	18
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	19
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.....	19
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 Нормативные правовые акты	26
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	26
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ Б1.В.ДВ.02.02 «АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ЗЕМЕЛЬ».....	26
10.МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	27
Виды и формы отработки пропущенных занятий	27
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	29

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины

Б1.В.ДВ.03.01 «Автоматизированные системы агроэкологической оценки земель»

для подготовки бакалавра по направлению

05.03.06 «Экология и природопользование»,

направленности – Экологический мониторинг и агроэкология

Цель освоения дисциплины: направлена на теоретическое освоение приоритетных задач информационно-методического обеспечения рационального сельскохозяйственного землепользования. Перспективы развития информационного обеспечения экологически безопасного земледелия в России. Основные проблемные экологические ситуации сельскохозяйственного землепользования в России.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена часть, формируемую участниками образовательных отношений, в вариативную часть, дисциплина по выбору учебного плана по направлению подготовки 05.03.06. «Экология и природопользование», направленности – Экологический мониторинг и агроэкология.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-2.5; ПКос-3.6, ПКос-4.1.

Краткое содержание дисциплины: систематизированы современные представления об автоматизированных системах агроэкологической оценки земель и их применении для решения актуальных агроэкологических проблем земледелия и землепользования. Основное внимание уделено методическим вопросам определения и оценки качества земель, информационно-методического обеспечения рационального сельскохозяйственного землепользования, морфогенетического и агроэкологического анализа антропогенной динамики почв, методологии регионально адаптированной комплексной системы оценки агроэкологического качества земель. Описаны базовые алгоритмы анализа, принципы районирования нормативной базы, формы представления входных и выходных данных в системах искусственного интеллекта (ИИ). Рассматриваются примеры их применения для анализа агроэкологического качества почв и земель на уровне конкретного региона, отдельного хозяйства и рабочего участка – с использованием адаптивно-ландшафтных и прецизионных систем земледелия. Вторая часть пособия посвящена практическим работам по анализу агроэкологического качества почв и земель с применением ИИ-систем.

Общая трудоемкость дисциплины: 144 часов / 4 зач. ед.

Промежуточный контроль: зачёт с оценкой.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Автоматизированные системы агроэкологической оценки земель» является освоение приоритетных задач информационно-методического обеспечения рационального сельскохозяйственного

землепользования. Перспективы развития информационного обеспечения экологически безопасного земледелия в России. Основные проблемные экологические ситуации сельскохозяйственного землепользования в России.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Автоматизированные системы агроэкологической оценки земель» включена часть, формируемую участниками образовательных отношений, в вариативную часть, дисциплина по выбору учебного плана.

Дисциплина «Автоматизированные системы агроэкологической оценки земель» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 05.03.06. «Экология и природопользование», направленности – Экологический мониторинг и агроэкология.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Автоматизированные системы агроэкологической оценки земель» являются Цифровые технологии в АПК, Системы искусственного интеллекта, Геология с основами гидрогеологии, Почвоведение и география почв, Общая экология, Геоэкология, Ландшафтоведение, основы природопользования, ГИС в экологии и природопользовании, Основы экологического проектирования, сертификация и лицензирование в АПК, Экологический мониторинг, Основы дистанционного зондирования / Экологические основы планирования землепользования, IoT системы экологического мониторинга.

Особенностью дисциплины является то, что она тесно взаимосвязана с дисциплинами базовой и вариативной части по направлению 05.03.06. «Экология и природопользование», направленности – Экологический мониторинг и агроэкология и является формирующей у студентов современные представления о приоритетных задачах информационно-методического обеспечения рационального сельскохозяйственного землепользования. Перспективах развития информационного обеспечения экологически безопасного земледелия в России. Основные проблемные экологические ситуации сельскохозяйственного землепользования в России.

Рабочая программа дисциплины «Автоматизированные системы агроэкологической оценки земель» 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 «Автоматизированные системы агроэкологической оценки земель», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

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

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины «Автоматизированные системы агро-экологической оценки земель» составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины
«Автоматизированные системы агроэкологической оценки земель»

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	ПКос-2	Иметь базовые знания и практические навыки в области экспертно-аналитической деятельности, включая способность критически оценивать используемые методы отбора и полевых обследований основных компонентов экосистем, статистической и геостатистической обработки получаемых данных, экологического моделирования и прогнозирования, экологического мониторинга и системного анализа проблемных экологических ситуаций, экологического нормирования и проектирования, геоинформационного анализа и дистанционного зондирования, а также материалы ОВОС и ООС, экологического менеджмента и инжиниринга в рамках проведения экологической экспертизы и аудита	ПКос-2.5 Иметь базовые знания и практические навыки в области агроэкологического моделирования и обращения с отходами	- основные оцениваемые параметры при проведении агроэкологического моделирования; - источники и методики получения данных, необходимых для агроэкологического моделирования	- параметризировать и классифицировать данные для разработки базы данных агроэкологического моделирования.	- навыками создания баз данных для систем агроэкологического моделирования; - навыками интеграции и обработки баз данных при проведении моделирования.
2	ПКос-3	Обладать знаниями в области информационно-методического обеспечения контрольно-надзорной деятельности, включая методы отбора и полевых обследований основных компонентов экосистем, статистической и геостатистической обработки получаемых данных, экологического моделирования и прогнозирования, экологического мониторинга и системного анализа проблемных экологических ситуаций,	ПКос-3.6 Обладать знаниями в области информационно-методического обеспечения агроэкологического мониторинга и оценки экологического ущерба	- земельное законодательство по организации рационального использования и охраны земельных ресурсов; - законодательство в области охраны окружающей среды РФ	- анализировать и применять землеустроительную документацию; - правильно составлять учетную и отчетную земельно-кадастровую документацию; - уметь анализировать причинённый экологический ущерб	- навыками установления границ землепользований сельскохозяйственного и несельскохозяйственного назначения; - навыками составления проектов и схем землеустройства, их экономического обоснования; - навыками расчёта стоимости проведения

		экологического нормирования и проектирования, использования ГИС и данных дистанционного зондирования, экологического контроля и аудита, ОВОС и ООС с применением цифровых инструментов и технологий				компенсационных работ по восстановлению нарушенных территорий; - навыками корректного заполнения бланков экологической отчётности.
3	ПКос-4	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	ПКос-4.1 Демонстрирует базовые методические знания и практические навыки агроэкологического картографирования	- основы картографии; - виды геоинформационных систем и их целевое назначение; - Государственные картографические и информационные системы	- работать со слоями тематической агроэкологической информации; - извлекать атрибутивные данные картографических слоёв для проведения анализа.	- навыками разработки комбинированных и интегральных агроэкологических слоёв; - навыками проведения комплексного анализа картографических материалов и подготовки отчётности.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	В т.ч. в 8 семестре
		№
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144
1. Контактная работа:	52,35	52,35
Аудиторная работа	52	52
<i>лекции (Л)</i>	26	26
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	26/4	26/4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35	0,35
2. Самостоятельная работа (СРС)	91,65	91,65
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, тестированиям)</i>	91,65	91,65
Вид промежуточного контроля:	Зачёт с оценкой	

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1. Теоретические и методические Основы автоматизированных систем агроэкологического анализа земель	22	4	2		16
Раздел 2. Антропогенная динамика почв и ее влияние на экологическое состояние сельхозугодий	22	4	2		16
Функционально-экологическая оценка качества почв и земель	22	4	2		16
Раздел 4. Основные диагностические параметры агроэкологической оценки земель по качеству рельефа, пород и микроклимата	24	4	4		16
Раздел 5. Основные диагностические параметры агроэкологической оценки почв	28	4	8		16
Раздел 6. Агроэкологическая оценка загрязненных и деградированных земель	15	4	4/2		7
Раздел 7. Методология регионально адаптированной комплексной системы оценки агроэкологического качества земель	10,65	2	4/2		4,65
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35			0,35	
Всего за 8 семестр	144	26	26	0,35	91,65
Итого по дисциплине	144	26	26	0,35	91,65

Раздел 1. «Теоретические и методические Основы автоматизированных Систем агроэкологического Анализа земель»

Тема 1. Основные задачи агроэкологической оценки земель

Современная концепция агроэкологической оценки земель. Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Актуальные проблемы при проведении оценки земель.

Тема 2. Проблемные агроэкологические ситуации сельскохозяйственного землепользования

Недостаток знаний, желания, или времени для предварительного прогнозирования экологических последствий планируемых антропогенных воздействий на почвы не раз приводил к серьезным эколого-экономическим потерям.

Обусловленность актуальных задач агроэкологической оценки земель. Агроэкологические проблемы современного землепользования.

Тема 3. Информационно-методическое обеспечение рационального сельскохозяйственного землепользования в современных условиях

Последние социально-экономические реорганизации села сделали экономически убыточным традиционное землепользование в значительной части хозяйств - лишив их привычной организационно-финансовой поддержки со стороны государства, и тем самым спровоцировали стихийное забрасывание не только сильно эродированных, выпаханных или труднодоступных, но и хороших, удобно расположенных земель. Особенности современного состояния землепользования и сельхозтоваропроизводителей в России. Потребности сельхозтоваропроизводителей в информационно-методическом обеспечении.

Раздел 2. Антропогенная динамика почв и ее влияние на экологическое состояние сельхозугодий

Тема 1. Антропогенные изменения почвенных свойств

В XXI-м веке деятельность человека превратилась в наиболее мощный геоэкологический фактор развития почв и ландшафтов. Вследствие сильных антропогенных изменений локальной структуры ландшафта, региональных соотношений земельных угодий, состава и состояния атмосферы, наблюдаются серьезные климатические и микроклиматические изменения. Негативное влияние антропогенного фактора на агроэкологическое состояние почв и земель. Выпахивание почв. Негативное влияние эрозии на агроэкологическое состояние почв и земель. Негативные последствия орошения на агроэкологическое состояние почв и земель. Опасность техногенных нарушений почвенного покрова.

Тема 2. Основные циклы и тренды антропогенной динамики почв

Антропогенные воздействия на почвы часто имеют регулярно-периодический характер, что обуславливает хорошо выраженную циклическую составляющую антропогенной динамики почв. Циклическая составляющая антропогенной динамики почв. Особенность агрогенных циклов современной динамики почв. Устойчивое земледелие. Развитие исследования антропогенной динамики почв.

Тема 3. Антропогенные изменения агроэкологических функций и качества сельскохозяйственных земель

Агроэкологические функции почв. Основная часть антропогенных изменений морфогенетического профиля почв, почвенных режимов и процессов имеет

негативный характер, в результате чего значительно снижается эффективность выполнения почвой их основных агроэкологических функций. Особенности техногенной деградации основных агроэкологических функций почв.

Раздел 3. Функционально-экологическая оценка качества почв и земель

Тема 1. Определение и оценка качества земель

Периодически возникающий в обществе (под влиянием насущных экономических и экологических проблем) повышенный интерес к земельно-оценочным работам всегда сопровождался качественным развитием базовой парадигмы почвоведения. Современная концепция генетического почвоведения была сформирована, во многом, благодаря очередной активизации земельно-оценочных работ при реформировании землепользования в России и США конца XIX – начала XX века. Основные причины последовательной экологизации современных подходов к оценке качества почв и земель. Что собой представляет современная система функционально-экологической оценки почв.

Тема 2. Оценка экологической устойчивости земель к деградации и загрязнению

Оценка экологической устойчивости почв. Устойчивость агроландшафта. Экологические функции почв. Факторы, обеспечивающие устойчивость земель. Качественное различие экологической устойчивости почв. Зональная устойчивость ландшафтов. Способы повышения устойчивости агроландшафтов.

Тема 3. Актуальные проблемы функционально-экологического анализа антропогенной динамики почв

Прямые и косвенные воздействия на почвы. Пространственное варьирование основных факторов антропогенной динамики. Типы проблем экологического анализа.

Раздел 4. Основные диагностические параметры агроэкологической оценки земель по качеству рельефа, пород и микроклимата

Тема 1. Основные диагностические параметры рельефа

Типы рельефа: макрорельеф, мезорельеф и микрорельеф. Влияние различных типов рельефа на агроландшафт. Виды микрорельефа. Агроэкологические функции мезо- и микрорельефа. Связь форм рельефа и эрозионных процессов. Характеристики рельефа. Классификация склонов по крутизне. Классификация склонов по длине. Влияние экспозиции склонов. Расчет коэффициентов расчлененности территории.

Тема 2. Агроэкологические особенности разных пород

Характеристики пород при агроэкологической оценке. Генетические типы пород и почвообразующие породы. Моренные и флювиогляциальные отложения. Покровные и лессовидные суглинки. Элювий, делювий и пролювий. Агроэкологические особенности аллювия и озерных отложений.

Тема 3. Агроэкологическая оценка гидрологических и микроклиматических условий

Оценка уровня грунтовых вод. Оценка качества оросительных вод. Степень минерализации грунтовых вод и их экологическая классификация. Негативное влияние орошения на сельхозугодья.

Раздел 5. Основные диагностические параметры агроэкологической оценки почв

Тема 1. Оценка основных диагностических параметров почв при мониторинге земель

Определение и классификация основных диагностических параметров. Динамические и нединамические показатели физического состояния почв. Агроэкологическая оценка гранулометрического состояния почв.

Тема 2. Государственная система экологического мониторинга почв и земель сельскохозяйственного назначения

Определение экологического мониторинга. Структура государственной системы экологического мониторинга. Нормативно-правовые акты, регламентирующие проведение мониторинга. Реперные и ключевые участки.

Тема 3. Основные параметры агрофизического, гидрофизического и физико-химического состояния почв

Пластичность почв. Удельное сопротивление почв. Оценка химического и состава почв. Засоление почв. Классификация почв по степени засоления. Физико-химические свойства почв. Повышенная кислотность и щелочность почв. Определение реакции почвенного раствора. Окислительно-восстановительные условия.

Тема 4. Оценка параметров биологического состояния, окультуривания почв и ее эродированности

Оценка биологического состояния почв. Агроэкологическая оценка ферментативного состояния почв. Окультуривание почв. Оценка уровня окультуривания. Агроэкологическая оценка обеспеченности почв легкогидролизуемым азотом. Агроэкологическая оценка обеспеченности почв подвижными фосфатами. Агроэкологическая оценка обеспеченности почв обменным калием. Оценка эродированности почв.

Раздел 6. Агроэкологическая оценка загрязненных и деградированных земель

Тема 1. Экологическая оценка почв, загрязненных тяжелыми металлами

Оценка экологической опасности, возникающей вследствие устойчивых техногенных нагрузок. Классы опасности химических веществ. ПДК веществ в почвах и допустимые уровни их содержания по показателям вредности. Валовое содержание и подвижные формы тяжелых металлов.

Тема 2. Экологическая оценка почв, загрязненных радионуклидами

Радиоактивное загрязнение сельскохозяйственных земель. Допустимые пределы загрязнения почв радионуклидами. Группировка почв для эколого-токсикологической оценки радиоактивного загрязнения. Классификация агроэкосистем по миграционной подвижности радионуклидов.

Тема 3. Инновационные технологии в агроэкологической оценке

Применение беспилотных авиационных средств в целях получения данных дистанционного зондирования объектов агроэкологической оценки. Методы использования данных. Вегетационные индексы в агроэкологической оценке. Применение систем искусственного интеллекта для обработки данных, полученных с помощью БАС.

Тема 4. Экологическая оценка деградации агроландшафтов и почв

Деградация агроландшафтов. Основные виды деградации почв. Агроэкологическая оценка деградации агроландшафтов. Причины деградации агроландшафтов.

Раздел 7 Методология регионально адаптированной комплексной системы оценки агроэкологического качества земель

Тема 1. Комплексная оценка агроэкологического качества почв и земель

Расчет комплексной оценки агроэкологического качества почв и земель. Фитосанитарно-экологическое качество земель. Оценка влияния засоренности на снижение урожайности.

Тема 2. Методические особенности функционально-экологического анализа почв и земель

Особенность функционально-экологического анализа почв и земель. Системы агроэкологической оценки почв и земель. Алгоритм комплексной оценки агроэкологического качества почв и земель. Частная оценка почв.

Тема 3. Региональные автоматизированные системы комплексного анализа агроэкологического состояния земель

Матрицы эталонов автоматизированной оценки качества почв и земель. Интегральная оценка качества. Банки средних и эталонных значений. Банки почвенных характеристик.

4.3 Лекции /практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций/ практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций / практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1 Теоретические и методические Основы автоматизированных систем агроэкологического анализа земель				6
	Тема 1. Основные задачи агроэкологической оценки земель	Лекция №1 Краткие исторические сведения о возникновении и развитии земельного кадастра.	ПКос-3.6	Экспресс-опрос	2
	Тема 2. Проблемные агроэкологические ситуации сельскохозяйственного землепользования	Практическая работа №1 Первичный анализ агроэкологических данных в стандартном табличном редакторе в целях нахождения лимитирующих факторов плодородия почв рабочего участка.	ПКос-2.5	Устный опрос	2
	Тема 3. Информационно-методическое обеспечение рационального сельскохозяйственного землепользования в современных условиях	Лекция №2 Земли сельскохозяйственного назначения. Классификация. Ограничения использования. Государственный контроль и информационные системы.	ПКос-3.6 ПКос-4.1	Экспресс-опрос	2
2.	Раздел 2 Антропогенная динамика почв и ее влияние на экологическое состояние сельхозугодий				6

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций / практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 1. Антропогенные изменения почвенных свойств	Лекция №3 Антропогенная динамика почв и ее влияние на экологическое состояние сельхозугодий.	ПКос-3.6	Экспресс-опрос	2
	Тема 2. Основные циклы и тренды антропогенной динамики почв	Лекция №4. Основные циклы и тренды антропогенной динамики почв.	ПКос-3.6	Экспресс-опрос	2
	Тема 3. Антропогенные изменения агроэкологических функций и качества сельскохозяйственных земель	Практическая работа №2. Построение картосхем агроэкологического состояния почв с использованием геостатистической программы Surfer методом кригинга и определением лимитирующих факторов урожайности.	ПКос-4.1	Карты-схемы	2
3.	Раздел 3 Функционально-экологическая оценка качества почв и земель				6
	Тема 1. Определение и оценка качества земель	Лекция №5 Функционально-экологическая оценка качества почв и земель.	ПКос-2.5 ПКос-3.6	Экспресс-опрос	2
	Тема 2. Оценка экологической устойчивости земель к деградации и загрязнению	Лекция №6 Оценка экологической устойчивости земель к деградации и загрязнению.	ПКос-2.5 ПКос-3.6	Экспресс-опрос	2
	Тема 3. Актуальные проблемы функционально-экологического анализа антропогенной динамики почв	Практическая работа №3. Базовая оценка качества почв и земель с использованием программы «РАСКАЗ». Создание базы данных исходных почвенных характеристик	ПКос-2.5 ПКос-3.6	База данных	2
4	Раздел 4 Основные диагностические параметры агроэкологической оценки земель по качеству рельефа, пород и микроклимата				8
	Тема 1. Основные диагностические параметры рельефа	Лекция №7 Основные диагностические параметры агроэкологической оценки земель по качеству рельефа, пород и микроклимата.	ПКос-2.5 ПКос-3.6	Экспресс-опрос	2
	Тема 2. Агроэкологические особенности разных пород	Лекция №8 Влияние почвообразующих пород на характеристики и качество почвенного покрова.	ПКос-2.5 ПКос-3.6	Экспресс-опрос	2
		Практическая работа №4 Агроэкологические особенности разных пород, основные диагностические параметры, влияющие на экологическое состояние земель.	ПКос-2.5 ПКос-3.6	База данных	2
	Тема 3. Агроэкологическая оценка гидрологических и микроклиматических условий	Практическая работа №5 Агроэкологические особенности разных пород, основные диагностические параметры, влияющие на экологическое состояние земель.	ПКос-2.5 ПКос-3.6	База данных	2
5	Раздел 5 Основные диагностические параметры агроэкологической оценки почв				12
	Тема 1. Оценка основных	Лекция №9 Основные понятия мониторинга земель РФ.	ПКос-3.6	Экспресс-опрос	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций / практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	диагностических параметров почв при мониторинге земель	Практическая работа №6 Эталоны качества почв и земель. Ключевые параметры оценки.	ПКос-2.5 ПКос-3.6	База данных	2
	Тема 2. Государственная система экологического мониторинга почв и земель сельскохозяйственного назначения	Лекция №10 Государственная система экологического мониторинга почв и земель сельскохозяйственного назначения.	ПКос-3.6 ПКос-4.1	Экспресс-опрос	2
		Практическая работа №7 Матрица зависимостей в программах агроэкологической оценки. Экспертный метод настройки матриц.	ПКос-2.5 ПКос-3.6	База данных	2
	Тема 3. Основные параметры агрофизического, гидрофизического и физико-химического состояния почв	Практическая работа №8 Лимиты почвенного плодородия. Выявление лимитирующих параметров.	ПКос-2.5 ПКос-3.6	База данных	4
	Тема 4. Оценка параметров биологического состояния, окультуривания почв и ее эродированности	Практическая работа № 9 Анализ зависимостей и взаимозависимостей лимитирующих параметров плодородия почв.	ПКос-2.5 ПКос-3.6	База данных	4
6	Раздел 6 Агроэкологическая оценка загрязненных и деградированных земель				8
	Тема 1. Экологическая оценка почв, загрязненных тяжелыми металлами	Лекция №11. Экологическое нормирование почв, загрязненных тяжелыми металлами при оценке земель.	ПКос-2.5 ПКос-3.6	Экспресс-опрос	2
	Тема 2. Экологическая оценка почв, загрязненных радионуклидами	Практическая работа №10 Экологическая и эколого-токсикологическая оценка почв.	ПКос-2.5 ПКос-3.6	База данных	2
	Тема 3. Инновационные технологии в агроэкологической оценке	Лекция №12. Применение искусственного интеллекта и беспилотных авиационных систем в агроэкологической оценке.	ПКос-3.6 ПКос-4.1	Экспресс-опрос	2
	Тема 4. Экологическая оценка деградации агроландшафтов и почв	Практическая работа №11 Экологическая оценка деградации агроландшафтов и почвенного покрова.	ПКос-2.5 ПКос-3.6	База данных	2
7	Раздел 7 Методология регионально адаптированной комплексной системы оценки агроэкологического качества земель				6
	Тема 1. Комплексная оценка агроэкологического качества почв и земель	Лекция №13 Методология регионально адаптированной комплексной системы оценки агроэкологического качества земель	ПКос-2.5 ПКос-3.6	Экспресс-опрос	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций / практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 2. Методические основы функционально-экологического анализа почв и земель	Практическая работа №12 Проведение комплексной агроэкологической оценки почвенного покрова на основе разработанной базы данных.	ПКос-2.5 ПКос-3.6	База данных	2
	Тема 3 Региональные автоматизированные системы комплексного анализа агроэкологического состояния земель	Практическая работа №13 Верификация и корректировка результатов комплексной агроэкологической оценки.	ПКос-2.5 ПКос-3.6	Защита работы №16	2

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Теоретические и методические Основы автоматизированных систем агроэкологического анализа земель		
.	Тема 1. Основные задачи агроэкологической оценки земель	Какие задачи решает агроэкологическая оценка земель? ПКос-2.5; ПКос-3.6
	Тема 2. Проблемные агроэкологические ситуации сельскохозяйственного землепользования	В чем состоят агроэкологические проблемы современного землепользования. Что обуславливает актуальность задач агроэкологической оценки земель ПКос-3.6
	Тема 3. Информационно-методическое обеспечение рационального сельскохозяйственного землепользования в современных условиях	В чем состоят особенности современного состояния землепользования и сельхозтоваропроизводителей в России. В чем состоят потребности сельхозтоваропроизводителей в информационно-методическом обеспечении? ПКос-2.5; ПКос-3.6; ПКос-4.1
Раздел 2 Антропогенная динамика почв и ее влияние на экологическое состояние сельхозугодий		
	Тема 1. Антропогенные изменения почвенных свойств	В чем состоит негативное влияние антропогенного фактора на агроэкологическое состояние почв и земель? В чем состоит негативное влияние эрозии на агроэкологическое состояние почв и земель? ПКос-3.6
	Тема 2. Основные циклы и тренды антропогенной динамики почв	Что лежит в основе устойчивого земледелия? В чем состоит особенность агрогенных циклов современной динамики почв? ПКос-3.6
	Тема 3. Антропогенные изменения агроэкологических функций и качества сельскохозяйственных земель	В чем заключается опасность техногенных нарушений почвенного покрова? На какие свойства оказывают влияние антропогенные изменения почв? ПКос-2.5; ПКос-3.6;
Функционально-экологическая оценка качества почв и земель		
	Тема 1. Определение и оценка качества земель	В чем заключаются основные причины последовательной экологизации современных подходов к оценке качества почв и земель? ПКос-2.5; ПКос-3.6; ПКос-4.1
	Тема 2. Оценка экологической устойчивости земель к деградации и загрязнению	Что собой представляет современная система функционально-экологической оценки почв? Что обеспечивает наилучшие условия для практического

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		использования результатов оценки качества земель? ПКос-2.5; ПКос-3.6; ПКос-4.1
	Тема 3. Актуальные проблемы функционально-экологического анализа антропогенной динамики почв	Как оценивается экологическая устойчивость почв к деградации и загрязнению? В чем состоят основные причины качественного различия экологической устойчивости земель природных и сельскохозяйственных ландшафтов? ПКос-2.5; ПКос-3.6; ПКос-4.1
Раздел 4 Основные диагностические параметры агроэкологической оценки земель по качеству рельефа, пород и микроклимата		
	Тема 1. Основные диагностические параметры рельефа	Что такое макрорельеф и как он учитывается при оценке земель? Что такое мезорельеф и как он учитывается при оценке земель? В чем заключаются агроэкологические функции мезо- и микрорельефа как важного элемента гидрографической сети? ПКос-2.5; ПКос-3.6; ПКос-4.1
	Тема 2. Агроэкологические особенности разных пород	Агроэкологические особенности аллювия и озерных отложений? ПКос-3.6
	Тема 3. Агроэкологическая оценка гидрологических и микроклиматических условий	Как оценивают уровень грунтовых вод? Какие параметры учитываются при агроэкологической оценке микроклиматических условий? Как оценивается влагообеспеченность территории? ПКос-2.5; ПКос-3.6; ПКос-4.1
Раздел 5 Основные диагностические параметры агроэкологической оценки почв		
	Тема 1. Оценка основных диагностических параметров почв при мониторинге земель	Плотность, водный и воздушный режимы почвенного покрова. ПКос-3.6
	Тема 2. Государственная система экологического мониторинга почв и земель сельскохозяйственного назначения	Как оценивается пластичность почв? В чем проявляется негативное влияние повышенной кислотности на растения? В чем проявляется негативное влияние щелочной реакции среды? ПКос-3.6
	Тема 3. Основные параметры агрофизического, гидрофизического и физико-химического состояния почв	Понятие физической спелости почв. Агротехнологические операции по поддержанию оптимального состояния почвенного покрова. ПКос-3.6
	Тема 4. Оценка параметров биологического состояния, окультуривания почв и ее эродированности	Как оценивается биологическое состояние почв? Что такое окультуривание почв? ПКос-3.6
Раздел 6 Агроэкологическая оценка загрязненных и деградированных земель		
	Тема 1. Экологическая оценка почв, загрязненных тяжелыми металлами	Как оценивается экологическая опасность, возникающая вследствие устойчивых техногенных нагрузок? ПКос-2.5; ПКос-3.6; ПКос-4.1
	Тема 2. Экологическая оценка почв, загрязненных радионуклидами	Чем обусловлено основное радиоактивное загрязнение сельскохозяйственных земель? Как определяются допустимые пределы загрязнения почв радионуклидами? ПКос-2.5; ПКос-3.6; ПКос-4.1
	Тема 3. Инновационные технологии в агроэкологической оценке	Виды вегетационных индексов и направления их применения при агроэкологической оценке. ПКос-2.5; ПКос-3.6; ПКос-4.1
	Тема 4. Экологическая оценка деградации агроландшафтов и почв	Что представляет собой деградация агроландшафтов? С чем связаны основные виды деградации почв? ПКос-2.5; ПКос-3.6; ПКос-4.1
Раздел 7 Методология регионально адаптированной комплексной системы оценки агроэкологического качества земель		

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	Тема 1. Комплексная оценка агроэкологического качества почв и земель	Какие модели могут использоваться для количественной оценки экологических и экономических рисков сельскохозяйственного землепользования? ПКос-2.5; ПКос-3.6; ПКос-4.1
	Тема 2. Методические основы функционально-экологического анализа почв и земель	Что является отличительной особенностью функционально-экологического анализа почв и земель? Что определяет качество работы систем агроэкологической оценки почв и земель? ПКос-2.5; ПКос-3.6; ПКос-4.1
	Тема 3. Региональные автоматизированные системы комплексного анализа агроэкологического состояния земель	Какие алгоритмы применяются при оценке уровня соответствия земельного участка рассматриваемому варианту землепользования? В каком направлении сейчас развиваются автоматизированные системы агроэкологической оценки земель? ПКос-2.5; ПКос-3.6; ПКос-4.1

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	Лекция №1 Краткие исторические сведения о возникновении и развитии земельного кадастра.	Л Лекция-визуализация
2	Практическая работа №1 Первичный анализ агроэкологических данных в стандартном табличном редакторе в целях нахождения лимитирующих факторов плодородия почв рабочего участка.	ПЗ Компьютеризированное построение, редакция и анализ электронных карт, пространственная обработка данных
3	Лекция №2 Земли сельскохозяйственного назначения. Классификация. Ограничения использования. Государственный контроль и информационные системы.	Л Лекция-визуализация
4	Лекция №3 Антропогенная динамика почв и ее влияние на экологическое состояние сельхозугодий.	Л Лекция-визуализация
5	Лекция №4. Основные циклы и тренды антропогенной динамики почв.	Л Лекция-визуализация
6	Практическая работа №2. Построение картосхем агроэкологического состояния почв с использованием геостатистической программы surfer методом кригинга и определением лимитирующих факторов урожайности.	ПЗ Компьютеризированное построение, редакция и анализ электронных карт, пространственная обработка данных
7	Лекция №7 Основные диагностические параметры агроэкологической оценки земель по качеству рельефа, пород и микроклимата.	Л Лекция-визуализация
	Лекция №8 Влияние почвообразующих пород на характеристики и качество почвенного покрова.	Л Лекция-визуализация
9	Практическая работа №4 Агроэкологические особенности разных пород, основные диагностические параметры, влияющие на экологическое состояние земель.	ПЗ разработка базы данных
10	Практическая работа №5 Агроэкологические особенности разных пород, основные диагностические параметры, влияющие на экологическое состояние земель.	ПЗ Насыщение базы данных
11	Лекция №7 Основные диагностические параметры агроэкологической оценки земель по качеству рельефа, пород и микроклимата.	Л Лекция-визуализация

12	Лекция №8 Влияние почвообразующих пород на характеристики и качество почвенного покрова.	Л	Лекция-визуализация
	Практическая работа №4 Агроэкологические особенности разных пород, основные диагностические параметры, влияющие на экологическое состояние земель.	ПЗ	Редакция базы данных
	Практическая работа №5 Агроэкологические особенности разных пород, основные диагностические параметры, влияющие на экологическое состояние земель.	ПЗ	Редакция базы данных
	Лекция №7 Основные диагностические параметры агроэкологической оценки земель по качеству рельефа, пород и микроклимата.	Л	Структурирование и анализ базы данных
	Лекция №8 Влияние почвообразующих пород на характеристики и качество почвенного покрова.	Л	Лекция-визуализация
	Лекция №11. Экологическое нормирование почв, загрязненных тяжелыми металлами при оценке земель.	Л	Лекция-визуализация
	Практическая работа №10 Экологическая и эколого-токсикологическая оценка почв.	ПЗ	Структурирование и анализ базы данных
	Лекция №12. Применение искусственного интеллекта и беспилотных авиационных систем в агроэкологической оценке.	Л	Лекция-визуализация
	Практическая работа №11 Экологическая оценка деградации агроландшафтов и почвенного покрова.	ПЗ	Структурирование и анализ базы данных
	Лекция №13 Методология регионально адаптированной комплексной системы оценки агроэкологического качества земель	Л	Лекция-визуализация
	Практическая работа №12 Проведение комплексной агроэкологической оценки почвенного покрова на основе разработанной базы данных.	ПЗ	Компьютеризированное построение, редакция и анализ электронных карт, пространственная обработка данных
	Практическая работа №13 Верификация и корректировка результатов комплексной агроэкологической оценки.	ПЗ	Компьютеризированное построение, редакция и анализ электронных карт, пространственная обработка данных

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 вопросы к устному опросу по Разделу 1. Теоретические и методические основы автоматизированных систем агроэкологического анализа земель

1. Какие задачи решает агроэкологическая оценка земель?
2. Что обуславливает повышенную актуальность агроэкологической оценки земель в условиях современного сельского хозяйства?
3. Дайте краткий анализ основных агроэкологических проблем современного сельскохозяйственного землепользования в России.
4. Прокомментируйте агроэкологические особенности современного состояния землепользования и сельхозтоваропроизводителей в основных сельскохозяйственных регионах России.
5. Объясните основные потребности сельхозтоваропроизводителей в информационно-методическом обеспечении землепользования в России.
6. Что составляет основу адаптивно-ландшафтных систем земледелия?
7. Прокомментируйте основные элементы адаптивно-ландшафтных систем земледелия.
8. В чем состоит агроэкологическое обеспечение адаптивно-ландшафтных систем земледелия?
9. Что является необходимым условием успешного использования на практике адаптивно-ландшафтных систем земледелия?

10. Что является ключевым элементом современных систем оценки агроэкологического качества земель в России?

Примерные вопросы к устному опросу к Разделу 2 Антропогенная динамика почв и ее влияние на экологическое состояние сельхозугодий.

1. В чем заключается негативное влияние антропогенного фактора на агроэкологическое состояние почв и земель?
2. Что в себя включает явление выпахивания почв?
3. В чем состоит негативное влияние эрозии на агроэкологическое состояние почв и земель?
4. Какие возможны негативные последствия орошения на агроэкологическое состояние почв и земель?
5. В чем заключается опасность техногенных нарушений почвенного покрова?
6. На какие свойства почв оказывают влияние их наиболее распространенные антропогенные изменения?
7. Что собой представляет циклическая составляющая антропогенной динамики почв?
8. К чему приводит повышенная «разомкнутость» антропогенных циклов современной динамики почв?
9. В чем состоит особенность агрогенных циклов современной динамики почв?
10. Что лежит в основе устойчивого земледелия?
11. В каком направлении развиваются исследования антропогенной динамики почв?
12. Какие агроэкологические функции почв наиболее важны для сельскохозяйственного использования земель?
13. В чем состоят особенности агрогенной деградации основных агроэкологических функций почв?
14. В чем состоят особенности техногенной деградации основных агроэкологических функций почв?
15. В каком направлении развиваются исследования агроэкологических последствий антропогенной динамики почв?

Примерные вопросы к устному опросу к Разделу 3 Функционально-экологическая оценка качества почв и земель

1. В чем заключаются основные причины современной экологизации основных критериев оценки качества почв и земель?
2. Что собой представляет современная система функционально-экологической оценки почв?
3. Что обеспечивает наилучшие условия для практического использования результатов оценки качества земель?
4. Что обеспечивает информационную основу агроэкологической оценки земель по рекомендациям ФАО?
5. Как оценивается экологическая устойчивость почв к деградации и загрязнению?
6. Какие факторы обеспечивают основные виды устойчивости земель агроландшафта?
7. В чем состоят основные причины качественного различия экологической устойчивости земель природных и сельскохозяйственных ландшафтов?
8. В чем состоят зональные особенности экологической устойчивости земель агроландшафтов?
9. Как можно повысить экологическую устойчивость земель агроландшафтов?
10. Что относится к наиболее актуальным проблемам функционально-экологического анализа

Примерные вопросы к устному опросу к Разделу 4 Основные диагностические параметры агроэкологической оценки земель по качеству рельефа, пород и микроклимата

1. Что такое макрорельеф и как он учитывается при оценке земель?
2. Что такое микрорельеф и как он учитывается при оценке земель?
3. Какие формы рельефа являются результатом развития современной эрозии?
4. Какие характеристики рельефа используются для агроэкологической оценки земель?

5. Как рассчитывают коэффициенты расчлененности территории?
6. Какие характеристики пород рассматривают при их агроэкологической оценке?
7. Что такое моренные отложения и флювиогляциал?
8. Чем отличаются покровные и лессовидные суглинки?
9. Что характерно для элювия, делювия и пролювия?
10. Агроэкологические особенности аллювия и озерных отложений?
11. Как оценивают уровень грунтовых вод?
12. Какие параметры учитываются при агроэкологической оценке микроклиматических условий?
13. Что такое ФАР?
14. Что определяет условия перезимовки растений?
15. Как оценивается влагообеспеченность территории?
16. Что такое суховеи?
17. Какой зоне увлажнения соответствует $KУ=0,7$?

Примерные вопросы к устному опросу к Разделу 5 Основные диагностические параметры агроэкологической оценки почв

1. Что такое скелетность почв?
2. Что является основным динамическим показателем физического состояния почв?
3. Какие параметры почв определяют их физико-механические свойства?
4. Как оценивается пластичность почв?
5. Что определяет повышенную липкость почв?
6. Что такое физическая спелость почв?
7. От чего зависит удельное сопротивление почв?
8. Как оценивается водопроницаемость почв?
9. Чем определяется химический состав почв?
10. Как оценивается засоленность почв?
11. Что собой представляют физико-химические свойства почв?
12. В чем проявляется негативное влияние повышенной кислотности на растения?
13. В чем проявляется негативное влияние щелочной реакции среды?
14. Как определяется реакция почвенного раствора?
15. Как оценивается окислительно-восстановительный режим почв?
16. Как оценивается биологическое состояние почв?
17. Что такое окультуривание почв?
18. Как оценивается уровень окультуривания почв?
19. Как оценивается обеспеченности почв легкогидролизуемым азотом?
20. Как оценивается степень эродированности почв?

Примерные вопросы к устному опросу к Разделу 6 Агроэкологическая оценка загрязненных и деградированных земель

1. Как оценивается экологическая опасность, возникающая вследствие устойчивых техногенных нагрузок?
2. Что собой представляет коэффициент концентрации загрязняющих веществ?
3. Согласно каким категориям загрязнения оцениваются почвы сельскохозяйственных угодий?
4. Чем обусловлено основное радиоактивное загрязнение сельскохозяйственных земель?
5. Какие методологические подходы учитываются при оценке последствий радиоактивного загрязнения почв?
6. Какие показатели характеризуют миграционную подвижность радионуклидов в агроэкосистемах?
7. Как определяются допустимые пределы загрязнения почв радионуклидами?
8. Что представляет собой деградация агроландшафтов?
9. Назовите основные виды деградации агроландшафта.
10. С чем связаны основные виды деградации почв?

Примерные вопросы к устному опросу к Разделу 7 Методология регионально адаптированной комплексной системы оценки агроэкологического качества земель

1. Как звучит рамочное определение качества почв и земель?
2. Какие информационно-аналитические процедуры входят в систему анализа агроэкологического качества земель?
3. Какие алгоритмы применяются при оценке уровня соответствия земельного участка рассматриваемому варианту землепользования?
4. Какие модели могут использоваться для количественной оценки экологических и экономических рисков сельскохозяйственного землепользования?
5. В каком направлении сейчас развиваются автоматизированные системы агроэкологической оценки земель?
6. Что является отличительной особенностью функционально-экологического анализа почв и земель?
7. Что определяет качество работы систем агроэкологической оценки почв и земель?
8. Что входит в сводный алгоритм комплексной оценки агроэкологического качества почв и земель?
9. Как можно объяснить логистическое поведение агроэкологических функций почв и земель?
10. На основе чего формируются матрицы эталонов автоматизированной оценки качества почв и земель?
11. Как рассчитывается комплексная оценка агроэкологического качества почв и земель?
12. Как рассчитывается и интерпретируется интегральная оценка агроэкологического качества почв и земель?

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет)

1. Как звучит рамочное определение качества почв и земель?
2. Какие информационно-аналитические процедуры входят в систему анализа агроэкологического качества земель?
3. Какие алгоритмы применяются при оценке уровня соответствия земельного участка рассматриваемому варианту землепользования?
4. Какие модели могут использоваться для количественной оценки экологических и экономических рисков сельскохозяйственного землепользования?
5. В каком направлении сейчас развиваются автоматизированные системы агроэкологической оценки земель?
6. Что является отличительной особенностью функционально-экологического анализа почв и земель?
7. Что определяет качество работы систем агроэкологической оценки почв и земель?
8. Что входит в сводный алгоритм комплексной оценки агроэкологического качества почв и земель?
9. Как можно объяснить логистическое поведение агроэкологических функций почв и земель?
10. На основе чего формируются матрицы эталонов автоматизированной оценки качества почв и земель?
11. Как рассчитывается комплексная оценка агроэкологического качества почв и земель?
12. Как рассчитывается и интерпретируется интегральная оценка агроэкологического качества почв и земель?
13. Что такое макрорельеф и как он учитывается при оценке земель?
14. Что такое микрорельеф и как он учитывается при оценке земель?
15. Какие формы рельефа являются результатом развития современной эрозии?
16. Какие характеристики рельефа используются для агроэкологической оценки земель?
17. Как рассчитывают коэффициенты расчлененности территории?
18. Какие характеристики пород рассматривают при их агроэкологической оценке?
19. Что такое моренные отложения и флювиогляциал?
20. Чем отличаются покровные и лессовидные суглинки?

21. Что характерно для элювия, делювия и пролювия?
22. Агроэкологические особенности аллювия и озерных отложений?
23. Как оценивают уровень грунтовых вод?
24. Какие параметры учитываются при агроэкологической оценке микроклиматических условий?
25. Что определяет условия перезимовки растений?
26. Как оценивается влагообеспеченность территории?
27. Что такое суховеи?
28. Какой зоне увлажнения соответствует $KУ=0,7$?
29. Какие задачи решает агроэкологическая оценка земель?
30. Что обуславливает повышенную актуальность агроэкологической оценки земель в условиях современного сельского хозяйства?
31. Дайте краткий анализ основных агроэкологических проблем современного сельскохозяйственного землепользования в России.
32. Прокомментируйте агроэкологические особенности современного состояния землепользования и сельхозтоваропроизводителей в основных сельскохозяйственных регионах России.
33. Объясните основные потребности сельхозтоваропроизводителей в информационно-методическом обеспечении землепользования в России.
34. Что составляет основу адаптивно-ландшафтных систем земледелия?
35. Прокомментируйте основные элементы адаптивно-ландшафтных систем земледелия.
36. В чем состоит агроэкологическое обеспечение адаптивно-ландшафтных систем земледелия?
37. Что является необходимым условием успешного использования на практике адаптивно-ландшафтных систем земледелия?
38. Что является ключевым элементом современных систем оценки агроэкологического качества земель в России?
39. Что такое скелетность почв?
40. Что является основным динамическим показателем физического состояния почв?
41. Какие параметры почв определяют их физико-механические свойства?
42. Как оценивается пластичность почв?
43. Что определяет повышенную липкость почв?
44. Что такое физическая спелость почв?
45. От чего зависит удельное сопротивление почв?
46. Как оценивается водопроницаемость почв?
47. Чем определяется химический состав почв?
48. Как оценивается засоленность почв?
49. Что собой представляют физико-химические свойства почв?
50. В чем проявляется негативное влияние повышенной кислотности на растения?
51. В чем проявляется негативное влияние щелочной реакции среды?
52. Как определяется реакция почвенного раствора?
53. Как оценивается окислительно-восстановительный режим почв?
54. Как оценивается биологическое состояние почв?
55. Что такое окультуривание почв?
56. Как оценивается уровень окультуривания почв?
57. Как оценивается обеспеченности почв легкогидролизуемым азотом?
58. Как оценивается степень эродированности почв?
59. В чем заключаются основные причины современной экологизации основных критериев оценки качества почв и земель?
60. Что собой представляет современная система функционально-экологической оценки почв?
61. Что обеспечивает наилучшие условия для практического использования результатов оценки качества земель?

62. Что обеспечивает информационную основу агроэкологической оценки земель по рекомендациям ФАО?
63. Как оценивается экологическая устойчивость почв к деградации и загрязнению?
64. Какие факторы обеспечивают основные виды устойчивости земель агроландшафта?
65. В чем состоят основные причины качественного различия экологической устойчивости земель природных и сельскохозяйственных ландшафтов?
66. В чем состоят зональные особенности экологической устойчивости земель агроландшафтов?
67. Как можно повысить экологическую устойчивость земель агроландшафтов?
68. Что относится к наиболее актуальным проблемам функционально-экологического анализа антропогенной динамики почв?
69. Основные аспекты применения БАС в агроэкологической оценке.
70. Требование к полезной нагрузке (оборудованию) БАС при проведении агроэкологического мониторинга почвенного покрова.
71. Виды вегетационных индексов, применяемых при агроэкологической оценке.
72. Государственные информационные порталы (ГИС), содержащие агроэкологические данные.
73. Нейросетевые инструменты агроэкологической оценки земель.
74. Международные геоинформационные порталы агроэкологической оценки территории и качества земель.

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

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

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 8

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « отлично » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции, 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. Агроэкологическая оценка земель : учебное пособие / составитель Е. П. Иванова. — 2-е изд., доп. и перераб. — Уссурийск : Приморский ГАУ, 2017. — 115 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149263>
2. Махт, В. А. Учет и оценка сельскохозяйственных земель по качеству и видам использования : учебное пособие / В. А. Махт, В. А. Руди, Н. В. Осинцева. — Омск : Омский ГАУ, 2017. — 71 с. — ISBN 978-5-89764-629-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119218>
3. Огуреева, Г. Н. Экологическое картографирование : учебное пособие для вузов / Г. Н. Огуреева, Т. В. Котова, Л. Г. Емельянова. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2022. - 147 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-13618-0. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490322>
4. Юдин, А. А. Кадастровая оценка земель сельскохозяйственного назначения : учебное пособие для вузов / А. А. Юдин, Г. Г. Романов, А. В. Облизов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 168 с. — ISBN 978-5-8114-8200-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173121>

7.2 Дополнительная литература

1. Исаев А. С. Государственная кадастровая оценка земель сельскохозяйственного назначения / А. С. Исаев, И. В. Куприянов. - М. : ФГБОУ ВПО МГУП, 2013. - 56 с.
2. Методические рекомендации по совершенствованию оборота и использования земель сельскохозяйственного назначения / Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса. - Москва : [б. и.], 2011. - 127 с.
3. Хромова Т. Ф. Экономическая оценка земель : учебное пособие для студентов по специальности 110100 "Агрохимия и агропочвоведение", специализация "Агроэкологическая оценка земель" / Т. Ф. Хромова ; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2006. — 83 с.
4. Дистанционное зондирование и обследование сельскохозяйственных земель: учебное пособие / Н. С. Елисеева, А. В. Банкрутенко. — Омск: Омский ГАУ, 2024. — ISBN 978-5-907687-61-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/407570>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Информационные системы и технологии в АПК: Учебник / А. В. Бабкина, И. Е. Быстренина, М. И. Горбачев [и др.]; рец. В. И. Меденников; интерв. Е. В. Попова; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2023. — 420 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). — Режим доступа: http://elib.timacad.ru/dl/full/S25012024ICT_APK.pdf.
6. Мониторинг и охрана земель: учебное пособие / Н. С. Елисеева, А. В. Банкрутенко. — Омск: Омский ГАУ, 2023. — ISBN 978-5-89764-885-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/326474>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Основы дистанционного зондирования Земли и фотограмметрических работ при изысканиях для строительства инженерных сооружений: учебное пособие / А. М. Олейник, А. М. Попов, М. А. Подковырова, А. Ф. Николаев. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2016. — ISBN 978-

- 5-9961-1180-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91826>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. 7. Разработка геоинформационных систем для предприятий АПК. Анализ пространственно-временных наборов данных: Учебное пособие / О. С. Ермолаева, А. М. Зейлигер, А. В. Греченева; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2023. — 90 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). — Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/full/s27122023Ermolaeva.pdf>.
9. 8. Точное сельское хозяйство / Е. В. Труфляк, Н. Ю. Курченко, А. А. Тенеков [и др.]; под редакцией Е. В. Труфляк. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — ISBN 978-5-507-49080-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/370976>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
10. 9. Фитосанитарный мониторинг и методы идентификации фитопатогенов: Учебное пособие / О.О. Белошапкина, Ф.Б. Ганнибал, Р.И. Тараканов [и др.]; рец.: А.П. Глинушкин, Ю.А. Шнейдер; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2024. — 120 с. — Кол-лекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение). — Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/full/s19122024Dgalilov.pdf>.
11. 10. Цифровые технологии в агропромышленном комплексе: учебное пособие / Н. Н. Бережнов, О. В. Санкина, А. С. Березина. — Кемерово: Кузбасский ГАУ, 2022. — 191 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/449951>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 Нормативные правовые акты

1. Земельный кодекс Российской Федерации (с изменениями и дополнения на 2012 год).
2. Федеральный закон №122-ФЗ «О государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним» от 17.06.1997 (с изменениями и дополнения на 2012 год).
3. Федеральный закон №221-ФЗ «О государственном кадастре недвижимости» от 24.07.2007 (с изменениями и дополнения на 2012 год).
4. Приказ Министерства юстиции Российской Федерации от 20.02.2008 №35 «Об утверждении порядка ведения государственного кадастра недвижимости».
5. Постановление Правительства РФ «Об утверждении правил проведения Государственной кадастровой оценки земель» от 08.04.2000, №316.

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

1. <http://www.rosreestr/> (открытый доступ)
2. <http://www.consultant.ru/> (открытый доступ)

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине Б1.В.ДВ.03.01 «Автоматизированные системы функционально-экологической оценки земель»

Мультимедиа-проектор или интерактивный экран для демонстрации презентаций, дашбордов и обучающих материалов, доступ в интернет; компьютерный класс для разработки баз данных и последующего компьютерного моделирования.

Таблица 9

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
Корпус 29 лекционная аудитория 210	192 посадочных места, жк-видеостена, мультимедиа аудио-видеосистема
Корпус 29 компьютерный класс 212	14 ПК, Моноблок преподавателя, жк-экран 70', 15 столов, 29 стульев
Корпус 29 компьютерный класс 214	12 моноблоков, моноблок преподавателя, 13 столов, 25 стульев, жк-экран 65', широкоформатный плоттер, копировально-множительный аппарат АЗ.
Библиотека, читальный зал, электронный чит. Зал - ауд № 144	Компьютеризированная система поиска научных и учебных материалов, сканер, сотрудник-консультант
Общежития Комната для самоподготовки	Помещения для самостоятельной работы – аудитории для проведения планируемой учебной работы студентов, выполняемой во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям.

Студентам следует:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы.

- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к преподавателю.

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

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет.

Студент, пропустивший занятия обязан предоставить конспект пропущенной лекции или занятия и ответить на поставленные вопросы по пропущенным темам.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.

Цель практических занятий – помочь студентам в приобретении практических навыков и умений.

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

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

Практические работы при пропуске студентом отрабатываются в свободное от аудиторных занятий время по договоренности с ведущими преподавателями курса.

Рекомендации по подготовке к зачету.

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 получения зачёта является аргументация своей точки зрения с опорой на использованную специальную литературу.

На зачете ответ по любому вопросу может длиться до 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 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 «Автоматизированные системы функционально-экологической оценки земель».

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 в ходе проведения практических занятий, либо студенты получают дополнительное задание и представляют в той или иной форме отчет о его выполнении.

Студенты самостоятельно конспектируют источники теоретического или практического содержания.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия, обязан предоставить рефераты и ответить на вопросы пропущенных лекционных занятий. Отработка практических

занятий осуществляется в компьютерном классе согласно графику отработок ведущего преподавателя.

11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Начиная с первого занятия, преподаватель должен заложить основы будущих взаимоотношений со студенческой группой. Первое занятие может проходить в форме открытого диалога с элементами дискуссии. В период обучения следует использовать мультимедийную технику для визуализации изучаемых вопросов. Лекция имеет цель – систематизация основы научных знаний по дисциплине, сконцентрировать внимание студентов на наиболее сложных и узловых проблемах экологии и рационального природопользования.

Проведение практических занятий должно быть направлено на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы. Проведение практических занятий направлено на формирование навыков и умений самостоятельного применения полученных знаний в практической деятельности.

Компьютерные практические занятия способствуют закреплению теоретических знаний и самостоятельной проработке ряда практических вопросов, а также наработке практических навыков с использованием современных профессиональных программных комплексов.

Программу разработали:

Васенев И.И., д.б.н., профессор

Бузылёв А.В., старший преподаватель

Александров Н.А., старший преподаватель

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В.ДВ.03.01 «Автоматизированные системы агроэкологической оценки земель»

ОПОП ВО по направлению 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность: Экологический мониторинг и агроэкология
(квалификация выпускника – бакалавр)

Борисовым Борисов 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 «Автоматизированные системы функционально-экологической оценки земель» ОПОП ВО по 05.03.06 Экология и природопользование Направленность: Экологический мониторинг и агроэкология (бакалавр) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре экологии (разработчик – Васенев И.И., д.б.н., профессор, Бузылёв А.В. старший преподаватель, Александров Н.А., старший преподаватель).

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

Предъявленная рабочая программа дисциплины «**Автоматизированные системы агроэкологической оценки земель**» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 05.03.06 Экология и природопользование Направленность: Экологический мониторинг и агроэкология. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

1. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, в вариативную часть, дисциплина по выбору учебного плана – Б1.В.ДВ.

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

3. В соответствии с Программой за дисциплиной «**Автоматизированные системы агроэкологической оценки земель**» закреплено 3 компетенции. Дисциплина «**Автоматизированные системы агроэкологической оценки земель**» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

4. **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 «**Автоматизированные системы агроэкологической оценки земель**» составляет 4 зачётных единицы (144 часа).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «**Автоматизированные системы агроэкологической оценки земель**» 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 «**Автоматизированные системы агроэкологической оценки земель**» предполагает занятия в интерактивной форме и компьютерное моделирование.

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 (экспресс-опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления, и участие в дискуссиях, тестировании) соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

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

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

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 5 источников (базовый учебник), дополнительной литературой – 4 наименований, периодическими изданиями – 1 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы –2 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 05.03.06 Экология и природопользование.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Автоматизированные системы функционально-экологической оценки земель» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных и компьютеризированных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «**Автоматизированные системы агроэкологической оценки земель**».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «**Автоматизированные системы агроэкологической оценки земель**» ОПОП ВО по направлению 05.03.06 Экология и природопользование *Направленность: Экологический мониторинг и Агроэкология* (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная на кафедре экологии (разработчик – Васенев И.И., д.б.н., профессор; Бузылёв А.В. старший преподаватель; Александров Н.А., старший преподаватель) 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.

