

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  
Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Дата подписания: 25.07.2022 13:13:13  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Уникальный идентификатор документа: dcb6dc8315334ae1618653adce2cf217be1e29  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

дcb6dc8315334ae1618653adce2cf217be1e29



—  
**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**  
**(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)**

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства А.Н.Костякова  
Кафедра Экологии

УТВЕРЖДАЮ:

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

Д.М. Бенин  
«24» августа 2022г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Б1.В.ДВ.02.02 «Автоматизированные системы функционально- экологической оценки земель»**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО 3++

Направление: 05.03.06 – «Экология и природопользование»

Направленность: Экология

Курс 4

Семестр 7

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2022

Москва, 2022

Разработчик: Васенев И.И., д.б.н., профессор  
Бузылёв А.В., ст. преподаватель  
Тихонова М.В., к.б.н., доцент



«22» августа 2022г.

Рецензент: Мазиров М.А., д.б.н., профессор

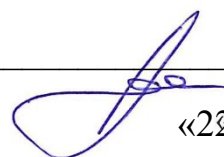


«22» августа 2022г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО профессионального стандарта 26.008- Специалист - технолог в области природоохранных (экологических) биотехнологий, 13.023 - Агрохимик-почвовед, по направлению подготовки 05.03.06. «Экология и природопользование» и учебного плана

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

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



«22» августа 2022г.

**Согласовано:**

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

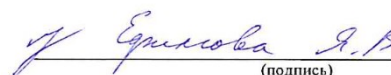


«24» августа 2022г.

Заведующий выпускающей кафедры экологии И.И. Васенев, д.б.н., профессор

«22» августа 2022г.

Заведующий отделом комплектования ЦН

  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>5</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> .....	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>6</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ.....	6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.3 ЛЕКЦИИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	9
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	<b>12</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	14
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
7.1 Основная литература .....	
7.2 Дополнительная литература.....	
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>20</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)</b> .....	
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	<b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	

АННОТАЦИЯ  
рабочей программы учебной дисциплины  
**Б1.В.ДВ.02.02**

**" Автоматизированные системы функционально-экологической  
оценки земель "**

для подготовки бакалавра по направлению  
05.03.06 Экология и природопользование  
Направленность: Экология

**Цель освоения дисциплины:** является формирование у студентов представления о ландшафтном планировании, агроэкологической оценке земель, проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия с применением современных агротехнологий, компьютерного проектирования и моделирования. В рамках освоения дисциплины применяется система удалённого доступа AnyDesk, возможности портала Bitrix24, система видеоконференций Webinar для реализации технологий on-demand, пириंगा, метроидвании, презентации UGC-контента и отображения дашборда. Специализированные расчёты проводятся с использованием геостатистических возможностей GS Surfer.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в Часть, формируемую участниками образовательных отношений, дисциплина по выбору учебного плана по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, профиль: Агроэкология

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-3.5; ПКос-3.6

**Краткое содержание дисциплины:** Проблема рационального использования земель в условиях многообразия форм собственности и хозяйствования на земле включает целый комплекс мер по дальнейшей интенсификации землепользования и прежде всего повышению плодородия почв на основе широкого внедрения достижений науки и передового опыта с учетом природных и экономических особенностей. Проблема рационального использования земель в условиях многообразия форм собственности и хозяйствования на земле включает целый комплекс мер по дальнейшей интенсификации землепользования и прежде всего повышения плодородия почв на основе широкого внедрения достижений науки и передового опыта с учетом природных и экономических особенностей. Учебный курс позволяет сформировать у студентов представления о ландшафтном планировании, агроэкологической оценке земель, проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия с применением современных агротехнологий, компьютерного проектирования и моделирования, с применением цифровых технологий Искусственного Интеллекта на базе рамочной Системы поддержки принятия решений (СППР) РАСКАЗ; облачной статистической обработке и визуализации данных геостатистической системой Surfer; сквозных технологий больших данных и удалённого доступа (беспроводной связи), которые раскрывают цифровые компетенции по мере прохождения курса.

**Общая трудоемкость дисциплины: 108 часа (3 зач. ед.)**

**Промежуточный контроль: зачет**

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины **«Автоматизированные системы функционально-экологической оценки земель»** является формирование у студентов представления о ландшафтном планировании, агроэкологической оценке земель, проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия с применением современных агротехнологий, компьютерного проектирования и моделирования. В рамках освоения дисциплины применяется система удалённого доступа AnyDesk, возможности портала Bitrix24, система видеоконференций Webinar для реализации технологий on-demand, пириंगा, метроидвании, презентации UGC-контента и отображения дашборда. Специализированные расчёты проводятся с использованием геостатистических возможностей GS Surfer

## 2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина **«Автоматизированные системы функционально-экологической оценки земель»** включена в Часть, формируемую участниками образовательных отношений, дисциплина по выбору учебного плана. Дисциплина **«Автоматизированные системы функционально-экологической оценки земель»** реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 05.03.06 Экология и природопользование. Направленность: Агроэкология

Предшествующими курсами, формирующими начальные знания, являются: Сельскохозяйственная экология (агроэкология), Основы экологического проектирования и картографирования, Методы экологических исследований, Основы геостатистики в экологии и природопользовании, ГИС в экологии и природопользовании.

Особенностью дисциплины является то, что она тесно взаимосвязана с дисциплинами базовой и вариативной части по направлению 05.03.06 Экология и природопользование, направленность: Агроэкология и является формирующей у студентов представления о ландшафтном планировании, агроэкологической оценке земель, проектировании адаптивно-ландшафтных систем земледелия, с применением современных агротехнологий. Последующими дисциплинами являются: Агроэкологическое моделирование, Агроэкологический мониторинг.

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 функционально-экологической 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 функционально-экологической оценки земель**» составляет 3 зач.ед. (108 часа), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

**Таблица 1 Требования к результатам освоения учебной дисциплины «Автоматизированные системы функционально-экологической 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-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, экологического нормирования и проектирования, использования ГИС и данных дистанционного зондирования, экологического контроля и аудита, ОВОС и ООС с применением цифровых инструментов и технологий	ПКос-3.6 Знать основы информационно- методического обеспечения земельного кадастра и функционально- экологической оценки земель	-системный анализ, основные агроэкологические проблемы и пути их решения, основные типы земель и особенности сельскохозяйственной продукции - информационно- методические основы системного анализа типовых проблемных агроэкологических ситуаций	- применять знания о почвенных характеристиках, особенностях экологически безопасной продукции, прогнозировать агроэкологическое качество продукции -прогнозировать агроэкологическое качество исследуемых земель и сельскохозяйственной продукции	- методами оценки агроэкологических земель; методами оценки экологически безопасной продукции навыками системного анализа проблемных агроэкологических ситуаций и прогноза агроэкологического качества земель и сельскохозяйственной продукции;
			ПКос-3.5; Обладать знаниями в области информационно- методического обеспечения агро- экологического мониторинга и оценки экологического ущерба	технологии облачной статистической обработки данных с применением SURFER и методы системного анализа основные агроэкологические проблемы и пути их решения	применять знания о почвенных характеристиках и методах агроэкологического мониторинга на основе Surfer прогнозировать динамику агроэкологического качества почвенного покрова с применением технологий Искусственного Интеллекта СППР РАСКАЗ	Методами моделирования и агроэкологической оценки земель с использованием технологий Искусственного интеллекта СППР РАСКАЗ методами оценки экологического ущерба с применением облачного анализа больших данных Surfer

Таблица 2

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	В т.ч. в 8 семестре
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>50,25</b>	<b>50,25</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>50,25</b>	<b>50,25</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	16	16
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	18	18
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>57,75</b>	<b>57,75</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, тестированиям)</i>	48,75	48,75
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	9	9
<i>Вид промежуточного контроля:</i>	зачет	

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеауди- торная работа СР
		Л	ПЗ	ЛЗ	ПКР	
Раздел №1 Современные проблемы агроэкологического состояния земель в России	18	4	2	2		10
Раздел №2 Антропогенная динамика почв и её влияния на экологическое состояние сельскохозяйственных угодий	20	2	4	4		10
Раздел №3 Функционально-экологическая оценка качества почв и земель	20	2	4	4		10
Раздел №4 Основные диагностические параметры агроэкологической оценки почв и земель	20	4	2	4		10
Раздел №5 Агроэкологическая оценка загрязнённых и деградированных земель	16	2	2	2		10
Раздел №6 Методология регионально адаптированной комплексной системы оценки агроэкологического качества земель	13,75	2	2	2		7,75
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25				0,25	
<b>Всего за 8 семестр</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>0,25</b>	<b>57,75</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>0,25</b>	<b>57,75</b>



### 4.3 Лекции /практические занятия

Таблица 4

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

№ п/п	Название раз-дела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1. Современные проблемы агроэкологического состояния земель в России</b>				
	Тема 1. Основные задачи агроэкологической оценки земель.	Лекция Проблемные агроэкологические ситуации сельскохозяйственного землепользования. Информационно-методическое обеспечение рационального землепользования в современных условиях и перспективы его развития в России. Актуальные оценочные Системы на основе ИИ. Виды оценочных систем. Интернет вещей.	ПКос -3.5 ПКос -3.6	Экспресс-тест	2
		Практическое занятие №1. Знакомство с программной оболочкой РАСКАЗ-G. Базы данных программы.	ПКос-3.5 ПКос -3.6	Отчет в электронной форме	2
		Лекция №2. Актуальные оценочные системы. Виды оценочных систем. Возможности применения интернета вещей в агроэкологической оценке. Применение облачных технологий анализа данных Surfer	ПКос-3.5 ПКос -3.6		2
		Лабораторное занятие Районирование рамочных систем к условиям объекта исследования. Почвы. Климатические характеристики. Построение поверхностей, 2D и 3D моделирование в Surfer	ПКос-3.5 ПКос -3.6	Отчет в электронной форме	2
2.	<b>Раздел 2. Антропогенная динамика почв и её влияние на экологическое состояние сельскохозяйственных угодий</b>				
	Тема 2. Антропогенные изменения почвенных свойств.	Лекция Основные циклы и тренды антропогенной динамики почв, изменения агроэкологических функций и качества земель Функционально-экологическая оценка качества почв и земель с применением СППР РАСКАЗ	ПКос-3.5 ПКос -3.6	Экспресс-тест	2

	<p>Практическое занятие          Параметры комплексной функционально-экологической оценки. Реакция, добавление, удаление из базы данных.</p>	<p>ПКос-3.5          ПКос -3.6</p>	<p>Отчет в электронной форме</p>	<p>2</p>
	<p>Практическое занятие. Антропогенные изменения агроэкологических функций и качества сельскохозяйственных земель. Функционально-экологическая оценка качества почв и земель с применением Искусственного Интеллекта СППР РАСКАЗ</p>	<p>ПКос-3.5          ПКос -3.6</p>	<p>Отчет в электронной форме</p>	<p>2</p>

№ п/п	Название раз-дела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Лабораторная работа Индексы значимости параметров. Основные диагностические параметры качества почв. Функционально-экологическая оценка качества почв и земель с применением СППР РАСКАЗ	ПКос-3.5 ПКос -3.6	Устный опрос	4
3.	<b>Раздел 3. Функционально-экологическая оценка качества почв и земель</b>				
	Тема 3. Определение и оценка качества земель.	Лекция Определение и оценка качества земель. Система функционально-экологической оценки почв. Рекомендации ФАО в области агроэкологической оценки земель.	ПКос-3.5 ПКос -3.6	Экспресс-тест	2
		Практическое занятие Настройка матрицы анализа с применением основных диагностических параметров качества. Распределение параметров по группам оценок. Оценка агрофизических и агрохимических параметров на основе облачных технологий Surfer.	ПКос-3.5 ПКос -3.6	Отчет в электронной форме	2
		Практическое Банки данных эталонных значений. Банк почвенных характеристик. Районирование банков данных эталонных значений к региону оценки.	ПКос-3.5 ПКос -3.6	Отчет в электронной форме	2
		Лабораторное занятие Актуальные проблемы функционально-экологического анализа антропогенной динамики почв. Формализация определения и оценки качества почв и земель с применением ИИ СППР РАСКАЗ	ПКос-3.5 ПКос -3.6		2
		Лабораторное занятие Заполнение банка почвенных характеристик актуальными агроэкологическими показателями.	ПКос-3.5 ПКос -3.6	Отчет в электронной форме	2
4.	<b>Раздел 4. Основные диагностические параметры агроэкологической оценки почв и земель</b>				
	Тема 4. Основные почвенно-диагностиче-	Лекция Основные диагностические параметры рельефа. Формы рельефа и их влияние на оценку. Экспозиции склонов. Агроэкологические особенности разных пород. Оценка гидрологических условий. Агроэкологическая оценка микроклиматических условий. Фотосинтетически активная радиация. Влагообеспеченность.	ПКос-3.5 ПКос -3.6	Экспресс-тест	2

ские парамет-ры.	Практическое занятие Банки данных средних значений. Банк поч-венных характеристик. Районирование бан- ков данных средних значений к регионуоценки.	ПКос-3.5 ПКос -3.6	Отчет в электрон- ной форме	2
	Лекция	ПКос-3.5 ПКос -3.6		2

№ п/п	Название раз-дела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Оценка параметров агрофизического состояния почв. Оценка параметров физико-химического состояния почв.			
		Лабораторная работа Проведение комплексной функционально-экологической оценки земель. Корректировка результатов оценки. Выявление ошибок введённых данных и настроек индексов значимости параметров.	ПКос-3.5 ПКос -3.6	Отчет в электронной форме	2
		Лабораторная работа Оценка параметров биологического состояния почв. Показатели окультуривания и эродированности почв.	ПКос-3.5 ПКос -3.6		2
5	<b>Раздел 5. Агроэкологическая оценка загрязнённых и деградированных земель</b>				
	Тема 5. Агроэкологическая оценка загрязнённых и деградированных земель.	Лекция Экологическая оценка агроландшафтов и почв. Загрязнения почв тяжёлыми металлами.	ПКос-3.5 ПКос -3.6	Экспресс-тест	2
		Практическое занятие Анализ лимитирующих факторов. Разработка рекомендаций на основе проведённого анализа.	ПКос-3.5 ПКос -3.6	Отчет в электронной форме	2
		Лабораторная работа Экологическая оценка почв, загрязнённых радионуклидами и углеводородами. Сложные химические загрязнения почв. Разработка базы данных основных диагностических параметров для составления агроэкологических картосхем.	ПКос-3.5 ПКос -3.6	Отчет в электронной форме	2
6	<b>Раздел 6. Методология регионально адаптированной комплексной системы оценки агроэкологического качества земель</b>				
	Тема 6. Методологические особенности функционально-экологического анализа почв и земель.	Лекция Формализация определения и оценки качества почв и земель. Частные, комплексная, фитосанитарная и интегральная оценки. Региональные автоматизированные системы комплексного анализа агроэкологического состояния земель.	ПКос-3.5 ПКос -3.6	Экспресс-тест	2
		Практическое занятие Построение базовых картосхем для функционально-экологического анализа.	ПКос-3.5 ПКос -3.6	Отчет в электронной форме с защитой	2
		Лабораторное занятие	ПКос-3.5 ПКос -3.6	Отчет в электронной форме с защитой	2

	Построение базовых картосхем для функционально-экологического анализа.			
--	--	--	--	--

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел №1 Современные проблемы агроэкологического состояния земель в России		

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1	Основные задачи агроэкологической оценки земель.	Исторические предпосылки агроэкологической оценки земли. Сущность определения, цель, задачи. Классификация агроэкологических оценок. Перспективы развития и цифровизация. Поиск и изучение программных средств и продуктов по агроэкологической оценке почв в Сети интернет
Раздел №2 Антропогенная динамика почв и её влияние на экологическое состояние сельскохозяйственных угодий		
2	Антропогенные изменения почвенных свойств.	Почвенно-экологические функции. Буферность почвы. Педотрансферные функции. Виды почвенных агроэкологических исследований. Районирование климатических баз данных СППР РАСКАЗ на основе баз данных OneDrive (big data) и данных портала rp5.ru
Раздел №3 Функционально-экологическая оценка качества почв и земель		
3	Определение и оценка качества земель.	Агроэкологическая типизация земель. Информационная основа и процедуры агроэкологической оценки. Интегральная оценка качества земель. Применение цифровых разработок при проведении оценки земель с использованием системы удалённого доступа AnyDesk и СППР РАСКАЗ
Раздел №4 Основные диагностические параметры агроэкологической оценки почв и земель		
4	Основные почвенно-диагностические параметры.	Способы выявления ОДП. Основные группировки. Математические методы выявления ОДП. Выделение лимитирующих факторов из ОДП. Порядки лимитирования.
Раздел №5 Агроэкологическая оценка загрязнённых и деградированных земель		
5	Агроэкологическая оценка загрязнённых и деградированных земель.	Ознакомиться с полным текстом документов Сан-ПиН и ГОСТов, регламентирующих качественные параметры почв при проведении экологической оценки.
Раздел №6 Методология регионально адаптированной комплексной системы оценки агроэкологического качества земель		
6	Методологические особенности функционально-экологического анализа почв и земель.	Агроэкологические модели и перспективы развития автоматизированных систем агроэкологической оценки и функционального анализа качества земель. Элементы моделей. Оценка качества агроэкологических моделей. Российские и мировые разработки.

## 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.	Проблемные агроэкологические ситуации сельскохозяйственного землепользования. Информационно-методическое обеспечение рационального землепользования в современных условиях и перспективы его развития в России.	Л	Лекция-визуализация
----	---	---	---------------------



№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
2.	Актуальные оценочные системы. Виды оценочных систем. Интернет вещей.	ПЗ	Поиск информации в сети Интернет, интерактивное общение
3.	Знакомство с программной оболочкой РАСКАЗ-G. Базы дан-ных программы.	ПЗ	Компьютеризированное построение, редакция и анализ электронных карт, пространственная обработка данных
4.	Основные циклы и тренды антропогенной динамики почв, изменения агроэкологических функций и качества земель	Л	Лекция-визуализация
5.	Районирование рамочных систем к условиям объекта исследования. Почвы. Климатические характеристики.	ПЗ	Компьютеризированное построение, редакция и анализ электронных карт, пространственная обработка данных
6	Параметры комплексной функционально-экологической оценки. Реакция, добавление, удаление из базы данных.	ПЗ	
7	Индексы значимости параметров. Основные диагностические параметры качества почв.	К	Устный опрос, интерактивное общение
8	Оценка агроэкологической устойчивости земель к деградации и загрязнению. Актуальные проблемы функционально-экологического анализа антропогенной динамики почв.	Л	Лекция-визуализация
9	Настройка матрицы анализа с применением основных диагностических параметров качества. Распределение параметров по группам оценок.	ПЗ	Компьютеризированное построение, редакция и анализ электронных карт, пространственная обработка данных
10	Банки данных эталонных и средних значений. Банк почвенных характеристик.	ПЗ	
11	Районирование банка эталонных значений к региону оценки.	ПЗ	
12	Оценка агрофизических и агрохимических параметров. Влияние параметров рельефа и особенностей почвенных пород на агроэкологическую оценку. Окультуренность, эродированность и биологическое состояние почв.	Л	Лекция-визуализация
13	Районирование банка средних значений к региону оценки.	ПЗ	Компьютеризированное построение, редакция и анализ электронных карт, пространственная обработка данных
14	Заполнение банка почвенных характеристик актуальными агроэкологическими показателями.	ПЗ	
15	Зональность почвенных характеристик.	К	Устный опрос, интерактивное общение
16	Экологическая оценка агроландшафтов и почв. Загрязнения почв тяжёлыми металлами, радионуклидами и углеводородами. Сложные химические загрязнения почв.	Л	Лекция-визуализация
17	Проведение комплексной функционально-экологической оценки земель	ПЗ	Компьютеризированное построение, редакция и анализ электронных карт, про-
18	Корректировка результатов оценки. Выявление ошибок	ПЗ	

	данных данных и настроек индексов значимости параметров.		странственная обработка данных
19	Анализ лимитирующих факторов.	ПЗ	
20	Разработка рекомендаций на основе проведённого анализа.	ПЗ	
21	Зональность почвенных характеристик.	К	Устный опрос, интерактивное общение
22	Формализация определения и оценки качества почв и земель. Частные, комплексная, фитосанитарная и интегральная оценки. Региональные автоматизированные системы комплексного анализа агроэкологического состояния земель.	Л	Лекция-визуализация
23	Разработка базы данных основных диагностических параметров для составления агроэкологических картосхем.	ПЗ	Компьютеризированное построение, редакция и анализ электронных карт, про-
24	Построение базовых картосхем для функционально-	ПЗ	

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
	экологического анализа.	странственная 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**

1. Сравнительная оценка и области применения различных агроэкологических моделей.
2. Статистические агроэкологические модели. Нормальное распределение. Основная область применения в агроэкологии.
3. Принципы систематизации методов моделирования агроэкологических процессов
4. Какую роль играют численные модели в агроэкологических исследованиях?
5. Какие компьютерные модели можно использовать для количественной оценки агроэкологических рисков сельскохозяйственного землепользования?
6. Как дифференцируются нормативы агроэкологической оценки и типизации земель?
7. Как рассчитывается интегральная оценка качества земель агроэкологически неоднородного участка?
8. Назовите основные пулы (резервуары) органического углерода в почве? Чем отличается скорость обменных процессов в каждом пуле?
9. Каковы основные пути поступления и выхода углерода в/из почвы?
10. Какие потоки углерода наиболее значимы в агроэкосистемах?
11. Каковы основные экспериментальные подходы к исследованию динамики органического вещества в почве?
12. Как учитываются лимитирующие факторы почв при расчете потенциальной урожайности сельскохозяйственных культур.
13. Как влияют экспозиция и форма склона на относительное увлажнение местообитаний и потенциальную урожайность сельскохозяйственных культур?
14. Где используются результаты динамического моделирования продукционного процесса?
15. Что входит в основные задачи агрофизического моделирования агроэкосистем?
16. На чем основано гидрофизическое моделирование агроэкосистем?
17. Как проводятся полевые исследования гидрофизических свойств

- почв?
18. В чем состоит особенность модульной организации агроэкологических моделей?
  19. Что собой представляют динамические модели продукционного процесса?
  20. Что, как правило, учитывается при расчете потенциальной урожайности по 1-му лимиту плодородия земель?
  21. На основе каких данных рассчитывается потенциальная урожайность по 2-му лимиту плодородия земель?
  22. Как рассчитывается потенциальная урожайность с учетом ресурсных показателей почв?
  23. Что входит в перечень наиболее часто рассматриваемых почвенных агроэкологических функций?
  24. В чем состоит основная задача агроэкологической типизации земель и землепользования?
  25. Когда достигаются наилучшие условия для практического использования результатов агроэкологической оценки и типизации земель?
  26. Что составляет информационную основу агроэкологической оценки и типизации земель?
  27. Какие информационно-аналитические процедуры входят в систему анализа агроэкологического качества почв и земель?
  28. Имитационные модели. Их задачи, возможности и ограничения. Основная область применения в агроэкологии.
  29. Регрессионные модели. Их задачи, возможности и ограничения. Основная область применения в агроэкологии.
  30. Оценка качества регрессионной агроэкологической модели.
  31. Какую роль играют численные модели в агроэкологических исследованиях?
  32. Что входит в перечень наиболее часто рассматриваемых почвенных агроэкологических функций?
  33. В чем состоит основная задача агроэкологической типизации земель и землепользования?
  34. Когда достигаются наилучшие условия для практического использования результатов агроэкологической оценки и типизации земель?
  35. Что составляет информационную основу агроэкологической оценки и типизации земель?
  36. Принципы систематизации методов моделирования агроэкологических процессов при проведении оценки.
  37. Какие основные процессы описывают модели типа SVAT?
  38. Раскройте общую структуру модулей типовой СППР
  39. Какие компьютерные модели можно использовать для количественной оценки агроэкологических рисков сельскохозяйственного землепользования?

## Типовые комплекты заданий для теста по дисциплине

### «Автоматизированные системы агроэкологической оценки земель»

1. Что относится к ключевым элементам моделей агроэкологической оценки земель и землепользования?
  - а) агроэкологический паспорт земель
  - б) районированные шкалы оценки
  - в) набор основных показателей
  - г) описание землепользования
2. Предельно допустимая для полевых культур глубина залегания грунтовых вод?
  - а) 1 м
  - б) 2 м
  - в) 3 м
  - г) 5 м
3. Какие базовые алгоритмы включает в себя комплексная оценка агроэкологического состояния антропогенно измененных почв и земель?
  - а) Алгоритмы выбора факторов
  - б) Алгоритмы частной оценки
  - в) Алгоритмы шкал квантификации
  - г) Алгоритмы функциональной оценки
4. Какая форма поперечного профиля склона наиболее эрозионноопасна?
  - а) прямая
  - б) выпуклая
  - в) вогнутая
  - г) никакая
5. На сколько отличается среднесуточная сумма прямой солнечной радиации южных склонов в  $5^\circ$  от водоразделов?
  - а) 1-3 %
  - б) 4-6 %
  - в) 7-9%
  - г) 10-12%
6. На каких склонах начинает проявляться линейная эрозия в таежно-лесной зоне?
  - а)  $>1^\circ$
  - б)  $>2^\circ$
  - в)  $>3^\circ$
  - г)  $>5^\circ$
7. Глубина залегания грунтовых вод в гидроморфных элементах ландшафта?
  - а) 0-1,5 м
  - б) 1,5-3 м
  - в) 3-6 м
  - г) 6-9 м
8. Высота капиллярного поднятия в суглинках?
  - а) 0,2-0,4 м
  - б) 1,0-1,5 м
  - в) 3-4 м
  - г) 4-6 м
9. Диапазон значений удовлетворительных запасов продуктивной влаги в метровом слое почвы?
  - а) 30-60 мм
  - б) 60-90 мм
  - в) 90-130 мм
  - г) 130-160 мм
10. Каким этапом, в идеале, завершается моделирование системы?
  - а) верификацией
  - б) тестированием
  - в) координацией
  - г) аттестацией

### Примерные вопросы к коллоквиуму

1. Приведите группировку ОДП по факторам агроэкологического моделирования и оценки агроэкологического состояния земель

2. Приведите основные критерии и шкалы оценки мезорельефа, используемые в моделях агроэкологической оценки земель.
3. Проведите расчет 90-%-й обеспеченности талого, дождевого стока и смыва почв в условиях конкретной полевой агроэкосистемы (данные прилагаются)
4. Разберите уравнение расчета ветровой эрозии почв, используемое в агроэкологических моделях эрозионного процесса.
5. Разберите педотрансферные функции зависимости влагопроводности от потенциала почвенной влаги и влажности, используемые в агроэкологических моделях миграции и выщелачивания элементов питания из почвы
6. Разберите агроэкологические модели и перспективы развития автоматизированных систем функционального анализа агроэкологического качества земель.
7. Проведите анализ и нормативное моделирование проблемной агроэкологической ситуации (данные прилагаются) с использованием агроэкологических моделей программы РАСКАЗ.

**Примерный перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет)**

1. Современные задачи развития агроэкологической оценки земель. Сравнительная оценка и области применения различных агроэкологических моделей.
2. Статистические агроэкологические модели. Нормальное распределение. Основная область применения в агроэкологии.
3. Имитационные модели. Их задачи, возможности и ограничения. Основная область применения в агроэкологии.
4. Регрессионные модели. Их задачи, возможности и ограничения. Основная область применения в агроэкологии.
5. Оценка качества регрессионной агроэкологической модели. Способы улучшения качества регрессионной модели. Метод наименьших квадратов.
6. Основные особенности моделирования статических и динамических агроэкосистем
7. Методологические агроэкологических исследований и моделирования
8. Принципы систематизации методов моделирования агроэкологических процессов при проведении оценки
9. Дайте определение основным составляющим углеродного баланса в системе – растительность – почва – атмосфера.
10. Перечислите основные экспериментальные методы определения потоков углерода в природных и сельскохозяйственных экосистемах.
11. Какие основные ограничения применения пульсационного метода для наблюдения за потоками диоксида углерода.
12. Какие основные процессы описывают модели типа SVAT?

13. Какие параметры необходимы для задания верхних граничных условий в модели типа SVAT? Какова основная концепция моделей типа SVAT?
14. Какие параметры позволяют рассчитывать модели типа SVAT? Данные каких экспериментальных наблюдений могут быть использованы для тестирования моделей SVAT?
15. Назовите основные пулы (резервуары) органического углерода в почве? Чем отличается скорость обменных процессов в каждом пуле?
16. Каковы основные пути поступления и выхода углерода в/из почвы? Какие потоки углерода наиболее значимы в агроэкосистемах?
17. Каковы основные экспериментальные подходы к исследованию динамики органического вещества в почве?
18. В чем преимущества и недостатки метода сетчатых мешков? Как можно разделить гетеротрофное и авторофное дыхание почвы?
19. На чем основаны изотопные методы исследования динамики почвенного углерода? Чем отличается "изотопная подпись" C3- и C4-растений?
20. Какую роль играют численные модели в агроэкологических исследованиях?
21. Раскройте общую структуру модулей типовой СППР
22. Что входит в перечень наиболее часто рассматриваемых почвенных агроэкологических функций?
23. В чем состоит основная задача агроэкологической типизации земель и землепользования?
24. Когда достигаются наилучшие условия для практического использования результатов агроэкологической оценки и типизации земель?
25. Что составляет информационную основу агроэкологической оценки и типизации земель?
26. Какие информационно-аналитические процедуры входят в систему анализа агроэкологического качества почв и земель?
27. Какие компьютерные модели можно использовать для количественной оценки агроэкологических рисков сельскохозяйственного землепользования?
28. Как дифференцируются нормативы агроэкологической оценки и типизации земель?
29. Как рассчитывается интегральная оценка качества земель агроэкологически неоднородного участка?
30. Что собой представляют динамические модели продукционного процесса?
31. Что, как правило, учитывается при расчете потенциальной урожайности по 1-му лимиту плодородия земель?
32. На основе каких данных рассчитывается потенциальная урожайность по 2-му лимиту плодородия земель?
33. Как рассчитывается потенциальная урожайность с учетом ресурсных показателей почв?
34. Как учитываются лимитирующие факторы почв при расчете потенциальной урожайности сельскохозяйственных культур.

35. Как влияют экспозиция и форма склона на относительное увлажнение местообитаний и потенциальную урожайность сельскохозяйственных культур?
36. Где используются результаты динамического моделирования продукционного процесса?
37. Что входит в основные задачи агрофизического моделирования агроэкосистем?
38. На чем основано гидрофизическое моделирование агроэкосистем?
39. Как проводятся полевые исследования гидрофизических свойств почв?
40. В чем состоит особенность модульной организации агроэкологических моделей?
41. Принципы систематизации методов моделирования агроэкологических процессов при проведении оценки.
42. Какие основные процессы описывают модели типа SVAT?
43. Раскройте общую структуру модулей типовой СППР
44. Какие компьютерные модели можно использовать для количественной оценки агроэкологических рисков сельскохозяйственного землепользования?

### **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 по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

**Виды текущего контроля:** ответы на экспресс-тесты, ответы на вопросы коллоквиума, защита индивидуальных расчётных работ, решение задач, защита практических работ и заданий практических занятий, выполняемых индивидуально.

**Вид промежуточного контроля:** зачет

### **Критерии оценки:**

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

### **Критерии оценивания результатов обучения**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « <b>отлично</b> » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4»	оценку « <b>хорошо</b> » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформированы.



(хорошо)	овал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « <b>удовлетворительно</b> » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « <b>неудовлетворительно</b> » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Автоматизированные системы агроэкологической оценки земель»»**

### **7.1 Основная литература**

1. Кутилкин, В. Г. Агроэкологическая оценка земель : методические указания / В. Г. Кутилкин. — Самара : СамГАУ, 2021. — 55 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/222179>
2. Гаряева, В. В. Автоматизированные системы обработки информации : учебно-методическое пособие / В. В. Гаряева. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2021. — 60 с. — ISBN 978-5-7264-2817-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/249029>
3. Васильева, Н. В. Основы землепользования и землеустройства : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. В. Васильева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 411 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15185-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494308>
4. Васильева, Н. В. Основы землепользования и землеустройства : учебник и практикум для вузов / Н. В. Васильева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 411 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14908-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489714>
5. Системы поддержки принятия решений в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для вузов / К. А. Аксенов, Н. В. Гончарова, О. П. Аксенова ; под научной редакцией Л. Г. Доросинского. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 126 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07642-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494094>

### **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. 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.
3. Геостатистика в почвоведении и экологии: учебно-практическое пособие / Ю. Л. Мешалкина, И.И. Васенев, И.Ф. Кузякова, В.А. Романенков - Москва : Изд-во РГАУ- МСХА им. К. А. Тимирязева, 2010. - 97 с.
4. Моделирование в биологии и сельском хозяйстве / А.В. Смирязев, А.В. Исачкин, Л.К. Панкина - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: изд-во РГАУ - МСХА им. К. А. Тимирязева, 2013. - 153с.
5. Основы системного анализа и моделирование экосистем / Е. Л. Матвеевко, А. В. Мерзлов, Э.А. Довлетярова. - М.: Изд-во учеб.- науч. центра "Земля России", 2003. - 72 с.

6. Пифо Х.-П. Статистика для бакалавров по специальностям АБ, АН и ВПР в Университете Хоэнхайм.- М.:Изд. ВНИИА. 2011. 296с.
7. Дмитриев Е.А. Математическая статистика в почвоведении: Учебник. : 4-е изд., исп. и доп., – М.: Изд. КД Либроком, 2010, 326 с.
8. Основы экологии и рационального природопользования: Учебник и практикум / Гурова Т.Ф., Назаренко Л.В. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017 – 223 с. – <https://www.biblio-online.ru/book/ekologiya-436479>.
9. Оценка воздействия на окружающую среду : учеб. пособие / Э.А. Довлетярова, И.И. Васенев – М.: РУДН, 2008, 136 с.
10. Экологическая безопасность и устойчивое развитие / Черников В.А., Васенев И.И., Соколов О.А., Валентини Р. – М.: Изд-во РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, 2016. – 158 с.9.
11. Экология городской среды: Учебное пособие / Сазонов Э.В. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017 – 308 с. – <https://www.biblio-online.ru/book/ekologiya-gorodskoy-sredy-437306>

## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. . [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) Справочная правовая система «Консультант Плюс».

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Раздел 1. Современные проблемы агроэкологического состояния земель в России. Раздел 2. Антропогенная динамика почв и её влияние на экологическое состояние сельскохозяйственных угодий. Раздел 3. Функционально-экологическая оценка качества почв и земель. Раздел 4. Основные диагностические параметры агроэкологической оценки почв и земель. Раздел 5. Агроэкологическая оценка загрязнённых и деградированных земель.	РАСКАЗ (G)	расчётная	Васенев Бузылёв	2020
2	Методология регионально адаптированной комплексной системы оценки агроэкологического качества земель.	Surfer	расчётная	Golden Software	2012

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Автоматизированные системы агроэкологической оценки земель»»

*Лекционная аудитория с интерактивной доской.*

*Компьютерный класс с предустановленным программным обеспечением (табл. 9) и интерактивной доской.*

*Минимально необходимые характеристики персональных компьютеров (моноблоков, ноутбуков) для использования в практических работах: Частота процессора не ниже 2000 МГц, оперативная память от 2 ГБ, жёсткий диск от 40 Гб, Разрешение экрана не ниже 1280\*1024.*

*Golden Software Surfer - система создания плоскостных и трехмерных карт, моделирования и анализа поверхностей, визуализации ландшафта, генерирования сетки и статистической обработки данных.*

*РАСКАЗ – Региональная автоматизированная система комплексной агроэкологической оценки земель предназначена для информационно-аналитического обеспечения следующих управленческих задач по оптимизации землепользования:*

- выявление и количественная функционально-экологическая оценка приоритетных агроэкологических проблем;*
- моделирование, поисковое и нормативное прогнозирование различных сценариев развития проблемных агроэкологических ситуаций;*
- упрощение процедуры принятия и повышение обоснованности управленческих решений по оптимизации землепользования;*
- комплексная агроэкологическая экспертиза эколого-экономической эффективности новых технологий и проектов землепользования.*

**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
Лекционно-компьютерный класс Корпус 6 ауд. 305	14 моноблоков Lenovo с необходимым программным обеспечением и доступом в интернет, интерактивная доска Promethean ActivBoard 587 Pro с проектором и моноблоком преподавателя
Компьютерный класс Корпус 6 ауд. 156	11 моноблоков Э-студии 23' с необходимым программным обеспечением и доступом в интернет, интерактивная доска SMART 680I3 с проектором, ноутбук преподавателя
Библиотека, читальный зал, электронный чит. Зал - ауд № 144	Компьютеризированная система поиска научных и учебных материалов, сканер, сотрудник-консультант
Общежитие №9. 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.

Перед очередной лекцией студентам 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 необходимо обратиться к преподавателю. Главное в период подготовки к лекционным занятиям – научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладевать навыками творческой работы, связывая содержание лекционного материала с актуальными экологическими проблемами и возможностями использования для их решения ГИС.

Особое внимание следует уделять терминам. Важно понимать, что во многих терминологических системах традиционно встречаются многозначные термины. Все термины и понятия, семантика которых недостаточно ясна учащемуся, он должен проверять с помощью энциклопедий, словарей и справочников. Студенту необходимо помнить, что от владения специальной терминологией – знания термина и успешного оперирования им – часто зависит успех как в учебной, так и в профессиональной сфере. Учащемуся рекомендуется составить и непрерывно пополнять свой собственный словарь терминов, общеупотребительной научной лексики, сокращений, аббревиатур.

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студент, пропустивший лекционные занятия, обязан

предоставить реферат по теме пропущенной лекции и ответит на поставленные вопросы по пропущенным темам недели для того, чтобы быть допущенным(ой) к экзамену.

### **Рекомендации по подготовке к практическим занятиям работам.**

Цель практических занятий – помочь студентам в усвоении наиболее важных и сложных тем курса, а также способствовать выработке у студентов умения работать с СППР и использовать их для решения проблемных экологических ситуаций.

В ходе подготовки к практическим работам студентам 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 изучении обязательной литературы, рекомендованной к данной теме. Кроме основной литературы, необходимо ознакомиться с дополнительной литературой, публикациями в периодических изданиях. Студент, кроме рекомендованного списка литературы, может пользоваться источниками, найденными самостоятельно.

### **Рекомендации по подготовке к экзамену.**

При подготовке к экзамену необходимо опираться, прежде всего, на конспекты лекций, так как они обладают преимуществами функциональной актуализации по сравнению с печатными изданиями. Обычно конспекты более детальны, отражают самую современную и оперативную информацию, подробно освещают вопросы, интересующие учащихся. Однако подготовка только по лекционным материалам все же недостаточна, студентам необходимо использовать рекомендуемую учебную литературу и материалы лабораторных занятий и отчетов по лабораторным работам.

Для серьезного раскрытия проблем изучаемой дисциплины рекомендуется использовать два или более учебных пособия, так как не существует идеальных учебников, но каждый из них имеет свои достоинства и недостатки. Сопоставление разных подходов к описанию научных проблем, сравнение теоретической информации позволяют более глубоко и основательно усвоить учебный курс. При освоении данного курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой.

С вопросами экзамена рекомендуется ознакомиться в самом начале изучения дисциплины, это позволит в течение семестра эффективно организовать самостоятельную работу, корректировать свои конспекты и особое внимание уделять тем научным проблемам, которые выделены как важнейшие.

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 изучаемой темы. При изучении литературы нужно выделять главное (определения, признаки, значимые факты, причинно-следственные связи и т.п.). Одновременно рекомендуется составлять краткий (4-

5 пунктов) план ответа на каждый вопрос темы и располагать информацию согласно пунктам этого плана. Важным условием высокой оценки на зачёте является аргументация своей точки зрения с опорой на использованную специальную литературу.

На экзамене ответ студента по любому вопросу может длиться в пределах 3-5 минут. На это время и нужно ориентироваться при отборе содержания и объема необходимого материала, набросав план будущего ответа.

### **Рекомендации по выполнению студентами самостоятельной работы.**

Самостоятельная работа студента в вузе является важным видом его учебной и научной деятельности. Выполняя самостоятельную работу, студент должен хорошо освоить обязательный минимум содержания вопросов, выносимых на самостоятельную работу студентов и предложенных по соответствующим разделам дисциплины «Агроэкологическая оценка 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 на семинаре, либо студенты получают дополнительное задание и представляют в той или иной форме отчет о его выполнении.

Студенты самостоятельно разрабатывают презентации и тематические доклады, конспектируют источники теоретического или практического содержания.

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

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

Студент, пропустивший практические занятия, обязан провести обязательную отработку пропущенного занятия в течении текущего семестра в соответствии с графиком проведения отработок (размещен на информационном стенде и сайте кафедры [www.ecolog.pro](http://www.ecolog.pro) в разделе «студентам») и загруженностью компьютерных классов кафедры. Прием отработок проводится до начала зачётной сессии. Студенты своевременно не прошедшие отработки не допускаются к защите курсовой работы и сдаче экзамена.

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

Начиная с первого занятия, педагог должен заложить основы будущих взаимоотношений со студенческой группой. Первое занятие может проходить в форме открытого диалога по вопросам экобиодиагностики и биотестирования. В период обучения следует шире использовать мультимедийную технику для показа видео сюжетов по изучаемым вопросам. 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.

**Программу разработал (и):**

Васенев И.И., д.б.н., профессор

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large loop followed by a smaller loop and a horizontal stroke.

Бузылёв А.В., старший преподаватель

Тихонова М.В., к.б.н., доцент



## РЕЦЕНЗИЯ

### на рабочую программу дисциплины Б1.В.ДВ.02.02

«Автоматизированные системы функционально-экологической оценки земель»

ОПОП ВО по направлению 05.03.06 – «Экология и природопользование»,

Направленность: «Экология»

(квалификация выпускника – бакалавр)

Мазировым Михаилом Арнольдовичем, профессором кафедры земледелия и методики опытного дела ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» доктором биологических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины ««Автоматизированные системы агроэкологической оценки земель»» ОПОП ВО по направлению – 05.03.06 «Экология и природопользование» (бакалавр), направленность Агроэкология разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре Экологии (разработчик – Тихонова Мария Васильевна, кандидат биологических наук, доцент, Бузылев Алексей Вячеславович, старший преподаватель кафедры экологии). Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Автоматизированные системы агроэкологической оценки земель» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению – 05.03.06 **Экология и природопользование** (бакалавр), направленности **Экология**. 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, формируемой участниками образовательных отношений учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 05.03.06 **Экология и природопользование** (бакалавр), направленности **Экология**.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Автоматизированные системы агроэкологической оценки земель» закреплено 2 **компетенции**. Дисциплина «Автоматизированные системы агроэкологической оценки земель» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Автоматизированные системы функционально-экологической оценки земель» составляет 3 зачётных единицы (108 часа).

7. 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» (бакалавр), направленность Агроэкология и возможность дублирования в содержании отсутствует.

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

9. Программа дисциплины «Автоматизированные системы агроэкологической оценки земель» предполагает занятия в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников,

содержащимся во ФГОС ВО направления – 05.03.06 «**Экология и природопользование**» (бакалавр), направленность **Экология**.

11. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (устный опрос, выступления и участие в дискуссии), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

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

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

14. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 10 наименований, Интернет-ресурсы – 16 источников и соответствует требованиям ФГОС направления – 05.03.06 **Экология и природопользование**» (бакалавр), направленность **Экология**.

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

16. 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 функционально-экологической оценки земель» ОПОП ВО по направлению – 05.03.06 «**Экология и природопользование**», направленность **Экология** (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Тихоновой Марей Васильевной, кандидат биологических наук, доцент, Бузылевым Алексем Вячеславовичем, старшим преподавателем кафедры экологии соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Мазиров М. А., профессор кафедры земледелия и методики опытного дела ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» доктор биологических наук



«22» августа 2022г.