

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

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

строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 21.08.2024 11:05:58

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

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

УТВЕРЖДАЮ:

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



Д.М. Бенин

“28” августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Б1.В.ДВ.03.01 Аграрные карбоновые рынки и протокол MRV

для подготовки магистров

ФГОС ВО 3++

Направление: 05.04.06 Экология и природопользование

Направленность: Агроэкологический менеджмент и IoT мониторинг с верификацией почво- и углерод сберегающих технологий

Курс 2

Семестр 4

Форма обучения: очная

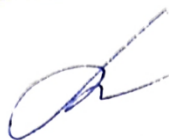
Год начала подготовки: 2023

Москва, 2023

Разработчики:

Васенев И.И., д.б.н., профессор

Тихонова М.В. к. б. н., доцент



«28» августа 2023г.

Рецензент:

Борисов Б.А., д. б. н., профессор,



«28» августа 2023г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3++, профессиональных стандартов: 26 «Химическое, химико-технологическое производство», по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры экологии протокол № 11/24 от «28» августа 2023г.

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



«28» августа 2023г.

Согласовано:

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

Ивахненко Н.Н., к.ф.-м.н., доцент



«28» августа 2023г.

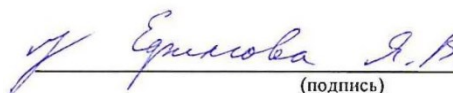
Заведующий выпускающей кафедрой экологии



И.И. Васенев

«28» августа 2023г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ


(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «АГРАРНЫЕ КАРБОНОВЫЕ РЫНКИ И ПРОТОКОЛ MRV» СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	7
ПО СЕМЕСТРАМ	7
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.3 ЛЕКЦИИ/ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	11
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	17
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	26
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	27
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	27
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	27
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ВЕРИФИКАЦИЯ УГЛЕРОД СБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ»	28
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «АГРАРНЫЕ КАРБОНОВЫЕ РЫНКИ И ПРОТОКОЛ MRV»	28
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .	29
Виды и формы отработки пропущенных занятий	29
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	29

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины

Б1.В.ДВ.03. Аграрные карбоновые рынки и протокол MRV

по направлению подготовки 05.04.06 – Экология и природопользование,
Программа: Агроэкологический менеджмент и IoT мониторинг с верификацией
почво- и углерод сберегающих технологий

Цель дисциплины – выработка у магистрантов целостного представления об аграрных карбоновых рынках, углеродных единицах и протоколе MRV по измерению и моделированию запасов органического углерода, измерению потоков и инвентаризации парниковых газов, процессах депонирования углерода для секвестирования его содержания в атмосфере, их месте в современной экономике, предупреждении и решении приоритетных проблем экологии, агроэкологии и природопользования, современной структуре и регламентации деятельности специально уполномоченных органов и организаций, принимающих участие в инвентаризации парниковых газов и запасов углерода, разработке, верификации и валидации проектов депонирования углерода, информационно-методическом обеспечении процедуры верификации и особенностях ее проведения по проектам депонирования углерода и снижения эмиссии парниковых газов в области сельского, лесного, городского хозяйства, малой энергетики и на предприятиях АПК.

Место дисциплины в основной образовательной программе: цикл Б1.В, дисциплина входит в часть формируемой участниками образовательных отношений; дисциплина по выбору, дисциплина осваивается в четвертом семестре.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: УК-2.3; ПКос-3.2; ПКос-4.2; ПКос-4.3.

Краткое содержание дисциплины: основные представления об аграрных карбоновых рынках, углеродных единицах и протоколе MRV по измерению и моделированию запасов органического углерода, измерению потоков и инвентаризации парниковых газов, процессах депонирования углерода для секвестирования его содержания в атмосфере, их месте в современной экономике, предупреждении и решении приоритетных проблем экологии, агроэкологии и природопользования, современной структуре и регламентации деятельности специально уполномоченных органов и организаций, принимающих участие в инвентаризации парниковых газов и запасов углерода, разработке, верификации и валидации проектов депонирования углерода, информационно-методическом обеспечении процедуры верификации и особенностях ее проведения по проектам депонирования углерода и снижения эмиссии парниковых газов в области сельского, лесного, городского хозяйства, малой энергетики и на предприятиях АПК; термины, связанные с валидацией и верификацией парниковых газов; современная законодательная база проведения работ по инвентаризации парниковых газов и запасов углерода, разработке, верификации и валидации проектов депонирования углерода в России с верификацией и представлением на аграрных карбоновых рынках их углеродных единиц .

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часа)

Промежуточный контроль по дисциплине: экзамен.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «**Аграрные карбоновые рынки и протокол MRV**» является выработка у магистрантов целостного представления об аграрных карбоновых рынках, углеродных единицах и протоколе MRV по измерению и моделированию запасов органического углерода, измерению потоков и инвентаризации парниковых газов, процессах депонирования углерода для секвестрирования его содержания в атмосфере, их месте в современной экономике, предупреждении и решении приоритетных проблем экологии, агроэкологии и природопользования.

2. Место дисциплины в учебном процессе

«**Аграрные карбоновые рынки и протокол MRV**» относится к дисциплине части, формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана Дисциплина «**Аграрные карбоновые рынки и протокол MRV**» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС и ОПОП ВО 3++ и Учебного плана по направлению 05.04.06 Экология и природопользование.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «**Аграрные карбоновые рынки и протокол MRV**» являются Оборудование для проведения исследований аграрных карбоновых полигонов, Метрологические основы экологических исследований, Верификация углерод сберегающих технологий.

Дисциплина «**Аграрные карбоновые рынки и протокол MRV**» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Верификация углеродных единиц и механизмы продаж, Оборудование для проведения исследований аграрных карбоновых полигонов.

Особенностью дисциплины является то, что она тесно взаимосвязана с дисциплинами базовой и вариативной части, формирует у обучающихся понимание об аграрных карбоновых рынках, углеродных единицах и протоколе MRV по измерению и моделированию запасов органического углерода, измерению потоков и инвентаризации парниковых газов, процессах депонирования углерода для секвестрирования его содержания в атмосфере.

Рабочая программа дисциплины «**Аграрные карбоновые рынки и протокол MRV**» 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 «Аграрные карбоновые рынки и протокол MRV» соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины «Аграрные карбоновые рынки и протокол MRV»

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.3 Имеет практический опыт применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности	- нормативную базу для решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности, включая анализ парниковых газов и проектов по депонированию углерода	- использовать на практике нормативную базу для решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности, включая анализ парниковых газов и проектов по депонированию углерода	- практическими навыками применения нормативной базы для решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности, включая анализ парниковых газов и запасов углерода
2.	ПКос-3	Способен решать задачи контрольно-надзорной деятельности, включая контроль за ... сохранением биологической активности почв, ... с использованием методов ... экологического контроля	ПКос-3.2 Обладать практическими навыками проведения ... экологического контроля	- методы экологических исследований и контроля в части оценки интегральных показателей качества почв по почвенному дыханию (потокам CO ₂)	- использовать на практике методы анализа интегральных показателей качества почв по почвенному дыханию (потокам CO ₂) для оценки потоков парниковых газов	- практическими навыками экологического контроля качества почв по показателям почвенного дыхания (потокам CO ₂) для оценки потоков парниковых газов
3.	ПКос-4	Владение сквозными цифровыми технологиями работы с большими данными включая результаты IoT мониторинга и верификации углерод сберегающих технологий	ПКос-4.2 Обладать навыками работы с IoT системами мониторинга	- принципы работы IoT систем мониторинга	- планировать использование данных IoT систем мониторинга для верификации углеродных единиц	- навыками работы с IoT системами экологического мониторинга
			ПКос-4.3 Обладать навыками работы по верификации углерод сберегающих технологий	- знать основы верификации углерод сберегающих технологий в части оценки потоков парниковых газов и запасов углерода	- анализировать потоки парниковых газов для верификации проектов по депонированию углерода	- практическими навыками системного анализа потоков парниковых газов для верификации проектов по депонированию углерода

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часа), их распределение по видам работ в семестре представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины «Аграрные карбоновые рынки и протокол MRV» по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	в т.ч. в 4 семестре
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	38,4	38,4
Аудиторная работа	38,4	38,4
<i>в том числе:</i>		
лекции (Л)	12	12
практические занятия (ПЗ)	24/4*	24/4*
консультация перед экзаменом	2	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	69,6	69,6
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	45,0	45,0
Подготовка к экзамену (контроль)	24,6	24,6
Вид промежуточного контроля:	Экзамен	

* в том числе практическая подготовка.

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	ПКР всего/*	
Раздел 1 «История, методология и основные функции аграрных карбоновых рынков и протокола MRV»	16	2	4		10
Раздел 2 «Нормативно-правовые и методические основы инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы по протоколу MRV»	26	4	6(2*)		16
Раздел 3 «Системный анализ методических погрешностей и существенных факторов в процессе инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы»	22	2	4(2*)		16
Раздел 4 «Регламентация процедуры инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы по протоколу MRV».	16	2	4		10
Раздел 5 «Особенности проведения инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы при реализации отраслевых аграрных проектов»	25,6	2	6		17,6
<i>консультации перед экзаменом</i>	2			2	
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4			0,4	
Итого по дисциплине	108	12	24	2,4	69,6

* в том числе практическая подготовка

Раздел 1. «История, методология и основные функции аграрных карбоновых рынков и протокола MRV»

Тема 1.1. Основные положения, объекты и функции аграрных карбоновых рынков

Основные представления об аграрных карбоновых рынках, углеродных единицах, их формировании, верификации и механизмах их продаж. Краткий исторический обзор развития аграрных карбоновых рынков за рубежом и в России. Основные понятия, термины, определения, цели и задачи.

Тема 1.2. Основные положения, объекты и функции протокола MRV

Основные этапы работ согласно протоколу MRV по измерению и моделированию запасов органического углерода, измерению потоков и инвентаризации

парниковых газов. Верификация углеродных единиц: задачи, участники, основные результаты. Значение инвентаризации и верификации углеродных единиц для решения глобальных экологических проблем и в рамках развития корпоративных программ ESG.

Раздел 2 «Нормативно-правовые и методические основы инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы по протоколу MRV»

Тема 2.1. Нормативно-правовые основы инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы по протоколу MRV.

Современная законодательная база проведения работ по инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы. Анализ профильных разделов GOST_R_ISO_14064-1-2021, GOST_R_ISO_14064-2-2021, GOST_R_ISO_14064-3-2021, GOST_R_ISO_14065-2014, GOST_R_ISO_14066-2013, GOST_R_ISO_14067-2021.

Тема 2.2. Методические основы инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы по протоколу MRV.

Методические основы измерения и моделирования запасов органического углерода, измерения потоков и инвентаризации парниковых газов почв для верификации углеродных единиц. Методические особенности верификации углеродных единиц. Классификация процессов и факторов формирования запасов органического углерода почвы и почвенных потоков парниковых газов.

Раздел 3 «Системный анализ методических погрешностей и существенных факторов в процессе инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы»

Тема 3.1. Системный анализ методических погрешностей в процессе инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы.

Классификация методических погрешностей, анализируемых в процессе инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы. Показатели для количественной оценки методических погрешностей верификации углеродных единиц. Оценка вероятности возникновения и значимости методических погрешностей инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы.

Тема 3.2. Оценка существенных экологических факторов в процессе инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы.

Анализ существенных экологических факторов в процессе инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы. Оценки существующего состояния территории и условий природо- и землепользования. Оценка почвенно-экологических условий территории. Анализ

технологий землепользования. Интегральные показатели экологического состояния земель исследуемого района.

Раздел 4 «Регламентация процедуры инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы по протоколу MRV»

Тема 4.1. Регламентация процедуры инвентаризации и верификации органического углерода почвы по протоколу MRV.

Регламентация проведения основных этапов процедуры инвентаризации и верификации органического углерода почвы по протоколу MRV анализируемого проекта. Функции, права и обязанности основных исполнителей и участников процедуры инвентаризации и верификации органического углерода почвы для верификации углеродных единиц. Формирование и согласование технического задания на проведение инвентаризации и верификации органического углерода почвы по протоколу MRV.

Тема 4.2. Регламентация процедуры инвентаризации и верификации почвенной эмиссии парниковых газов по протоколу MRV.

Организация и проведение основных этапов процедуры инвентаризации и верификации почвенной эмиссии парниковых газов по протоколу MRV анализируемого проекта. Подготовка материалов и приложений заключения по инвентаризации и верификации почвенной эмиссии парниковых газов для верификации углеродных единиц анализируемого проекта. Контроль качества верификации углеродных единиц анализируемого проекта.

Раздел 5 «Особенности проведения инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы при реализации отраслевых аграрных проектов»

Тема 5.1. Особенности проведения инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы при реализации проектов земледелия.

Нормативно-правовое и информационно-методическое обеспечение инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы при реализации проектов земледелия. Основные требования к составу и содержанию исходных данных при разработке предпроектной документации. Подготовка материалов для заключения по верификации углеродных единиц анализируемого проекта земледелия.

Тема 5.2. Особенности проведения инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы при реализации проектов животноводства.

Нормативно-правовое и информационно-методическое обеспечение инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы при реализации проектов животноводства. Основные требования к составу и содержанию исходных данных при разработке предпроектной

документации. Подготовка материалов для заключения по верификации углеродных единиц анализируемого проекта животноводства.

Тема 5.3. Особенности проведения инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы при реализации проектов мелиорации.

Нормативно-правовое и информационно-методическое обеспечение инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы при реализации проектов мелиорации. Основные требования к составу и содержанию исходных данных при разработке предпроектной документации. Подготовка материалов для заключения по верификации углеродных единиц анализируемого проекта мелиорации.

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/ из них практическая подготовка
1.	Раздел 1 «История, методология и основные функции аграрных карбоновых рынков и протокола MRV»				6
	Тема 1.1. Основные положения, объекты и функции аграрных карбоновых рынков	Лекция №1. Основные положения, объекты и функции аграрных карбоновых рынков и протокола MRV	УК-2.3	Экспресс-тесты	2
		Практическая работа №1. Анализ методологических особенностей измерения и моделирования запасов органического углерода почв в области сельского хозяйства	УК-2.3	Устный опрос, реферативные доклады-визуализации, экспресс-тест	2
	Тема 1.2. Основные положения, объекты и функции протокола MRV	Практическая работа №2. Анализ методологических особенностей измерения почвенных потоков парниковых газов в области сельского хозяйства	УК-2.3; ПКос-3.2	Устный опрос, реферативные доклады-визуализации, экспресс-тест	2
2	Раздел 2 «Нормативно-правовые и методические основы инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы по протоколу MRV»				10

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
	Тема 2.1. Нормативно-правовые основы инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы по протоколу MRV	Лекция №2. Нормативно-правовые основы инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы по протоколу MRV	УК-2.3	Экспресс-тесты	2
		Практическая работа №3. Нормативно-правовое обеспечение инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы в рамках конкретного проекта по протоколу MRV	УК-2.3	Защита отчета по выполненной работе	2
	Тема 2.2. Методические основы инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы по протоколу MRV	Лекция №3. Методические основы инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы по протоколу MRV	УК-2.3; ПКос-4.2 ПКос-4.3	Экспресс-тесты	2
		Практическая работа №4. Информационно-методическое обеспечение инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы в рамках конкретного проекта по протоколу MRV	УК-2.3; ПКос-4.3	Защита отчета по выполненной работе	4
3	Раздел 3 «Системный анализ методических погрешностей и существенных факторов в процессе инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы»				6
	Тема 3.1. Системный анализ методических погрешностей в процессе инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы	Лекция №4. Системный анализ методических погрешностей и существенных экологических факторов в процессе инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы	УК-2.3; ПКос-4.2 ПКос-4.3	Экспресс-тесты	2
		Практическая работа №5. Анализ возможных методических погрешностей в процессе инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы в рамках конкретного проекта	УК-2.3; ПКос-4.2 ПКос-4.3	Защита отчета по выполненной работе	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
	Тема 3.2. Оценка существенных экологических факторов в процессе инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы	Практическая работа №6. Системный анализ существенных экологических факторов в процессе инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы в рамках конкретного проекта	УК-2.3; ПКос-3.2; ПКос-4.3	Защита отчета по выполненной работе	2
4	Раздел 4 «Регламентация процедуры инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы по протоколу MRV»				6
	Тема 4.1. Регламентация процедуры инвентаризации и верификации органического углерода почвы по протоколу MRV	Лекция №5. Регламентация процедуры инвентаризации и верификации органического углерода почвы и почвенной эмиссии парниковых газов по протоколу MRV	УК-2.3; ПКос-4.3	Экспресс-тесты	2
		Практическая работа №7. Формирование проекта технического задания на проведение инвентаризации и верификации органического углерода почвы по протоколу MRV в рамках конкретного проекта	УК-2.3; ПКос-4.3	Защита отчета по выполненной работе	2
	Тема 4.2. Регламентация процедуры инвентаризации и верификации почвенной эмиссии парниковых газов по протоколу MRV	Практическая работа №8. Формирование проекта технического задания на проведение инвентаризации и верификации почвенной эмиссии парниковых газов по протоколу MRV в рамках конкретного проекта	УК-2.3; ПКос-3.2; ПКос-4.3	Защита отчета по выполненной работе	2
5	Раздел 5 «Особенности проведения инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы при реализации отраслевых аграрных проектов»				8
	Тема 5.1. Особенности проведения инвентаризации и	Лекция №6. Особенности проведения инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы	УК-2.3; ПКос-4.3	Экспресс-тесты	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
	верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы при реализации проектов земледелия	при реализации отраслевых аграрных проектов. Практическая работа №9. Подготовка макета заключения по инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы при реализации конкретного проекта земледелия	УК-2.3; ПКос-4.3	Защита отчета по выполненной работе	2
	Тема 5.2. Особенности проведения инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы при реализации проектов животноводства	Практическая работа №10. Подготовка макета заключения по инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы при реализации конкретного проекта животноводства	УК-2.3; ПКос-4.3	Защита отчета по выполненной работе	2
	Тема 5.3. Особенности проведения инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы при реализации проектов мелиорации	Практическая работа №11. Подготовка макета заключения по инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы при реализации конкретного проекта мелиорации	УК-2.3; ПКос-4.3	Защита отчета по выполненной работе	2

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1.	Раздел 1 «История, методология и основные функции аграрных карбоновых рынков и протокола MRV»	УК-2.3; ПКос-3.2

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	Тема 1.1. Основные положения, объекты и функции аграрных карбоновых рынков	Анализ современного развития аграрных карбоновых рынков в России и за рубежом. Основные понятия, термины, определения, цели, задачи и область деятельности аграрных карбоновых рынков. УК-2.3
	Тема 1.2. Основные положения, объекты и функции протокола MRV	Значение инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы по протоколу MRV для решения глобальных экологических проблем и в рамках развития корпоративных программ ESG. УК-2.3; ПКос-3.2
2.	Раздел 2 «Нормативно-правовые и методические основы инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы по протоколу MRV»	УК-2.3; ПКос-4.2; ПКос-4.3
	Тема 2.1. Нормативно-правовые основы инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы по протоколу MRV	Анализ соответствующих разделов GOST_R_ISO_14064-1-2021, GOST_R_ISO_14064-2-2021, GOST_R_ISO_14064-3-2021, GOST_R_ISO_14065-2014, GOST_R_ISO_14066-2013, GOST_R_ISO_14067-2021. УК-2.3
	Тема 2.2. Методические основы инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы по протоколу MRV	Классификация процессов и факторов в рамках инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы по протоколу MRV. УК-2.3; ПКос-4.2; ПКос-4.3
3	Раздел 3 «Системный анализ методических погрешностей и существенных факторов в процессе инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы»	УК-2.3; ПКос-4.2; ПКос-4.3
	Тема 3.1. Системный анализ методических погрешностей в процессе инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы	Оценка вероятности возникновения и значимости различных методических погрешностей в процессе инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы. УК-2.3; ПКос-4.2; ПКос-4.3

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	Тема 3.2. Оценка существенных экологических факторов в процессе инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы	Экологическая характеристика землепользований, расположенных на территории, подлежащей инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы. УК-2.3; ПКос-3.2; ПКос-4.3
4	Раздел 4 «Регламентация процедуры инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы по протоколу MRV»	УК-2.3; ПКос-4.3
	Тема 4.1. Регламентация процедуры инвентаризации и верификации органического углерода почвы по протоколу MRV	Функции, права и обязанности основных исполнителей и участников процедуры инвентаризации и верификации органического углерода почвы по протоколу MRV анализируемого проекта. УК-2.3; ПКос-4.3
	Тема 4.2. Регламентация процедуры инвентаризации и верификации почвенной эмиссии парниковых газов по протоколу MRV	Подготовка материалов и приложений заключения по инвентаризации и верификации почвенной эмиссии парниковых газов по протоколу MRV анализируемого проекта. УК-2.3; ПКос-3.2; ПКос-4.3
5	Раздел 5 «Особенности проведения инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы при реализации отраслевых аграрных проектов»	УК-2.3; ПКос-4.3
	Тема 5.1. Особенности проведения инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы при реализации проектов земледелия	Подготовка проекта заключения по инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы при реализации конкретного проекта земледелия. УК-2.3; ПКос-4.3
	Тема 5.2. Особенности проведения инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы при реализации проектов животноводства	Подготовка проекта заключения по инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы при реализации конкретного проекта животноводства УК-2.3; ПКос-4.3
	Тема 5.3. Особенности проведения инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы при реализации проектов мелиорации	Подготовка проекта заключения по инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы при реализации конкретного проекта мелиорации. УК-2.3; ПКос-4.3

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	Основные положения, объекты и функции аграрных карбоновых рынков и протокола MRV	Л	Лекция-визуализация с применением экспресс-тестирования
2	Анализ методологических особенностей измерения и моделирования запасов органического углерода почв в области сельского хозяйства	ПЗ	Методическая конференция с докладами-визуализациями
3	Анализ методологических особенностей измерения почвенных потоков парниковых газов в области сельского хозяйства	ПЗ	Методическая конференция с докладами-визуализациями
4	Нормативно-правовые основы инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы по протоколу MRV	Л	Лекция-визуализация с применением экспресс-тестирования
5	Нормативно-правовое обеспечение инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы в рамках конкретного проекта по протоколу MRV	ПЗ	Публичная защита отчета по выполненной работе с докладом-визуализацией
6	Методические основы инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы по протоколу MRV	Л	Лекция-визуализация с применением экспресс-тестирования
7	Информационно-методическое обеспечение инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы в рамках конкретного проекта по протоколу MRV	ПЗ	Публичная защита отчета по выполненной работе с докладом-визуализацией
8	Системный анализ методических погрешностей и существенных экологических факторов в процессе инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы	Л	Лекция-визуализация с применением экспресс-тестирования

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
9	Анализ возможных методических погрешностей в процессе инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы в рамках конкретного проекта	ПЗ	Публичная защита отчета по выполненной работе с докладом-визуализацией
10	Системный анализ существенных экологических факторов в процессе инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы в рамках конкретного проекта	ПЗ	Публичная защита отчета по выполненной работе с докладом-визуализацией
11	Регламентация процедуры инвентаризации и верификации органического углерода почвы и почвенной эмиссии парниковых газов по протоколу MRV	Л	Лекция-визуализация с применением экспресс-тестирования
12	Формирование проекта технического задания на проведение инвентаризации и верификации органического углерода почвы по протоколу MRV в рамках конкретного проекта	ПЗ	Публичная защита отчета по выполненной работе с докладом-визуализацией
13	Формирование проекта технического задания на проведение инвентаризации и верификации почвенной эмиссии парниковых газов по протоколу MRV в рамках конкретного проекта	ПЗ	Публичная защита отчета по выполненной работе с докладом-визуализацией
14	Особенности проведения инвентаризации и верификации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы при реализации отраслевых аграрных проектов	Л	Лекция-визуализация с применением экспресс-тестирования
15	Подготовка макета заключения по инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы при реализации конкретного проекта земледелия	ПЗ	Публичная защита отчета по выполненной работе с докладом-визуализацией
16	Подготовка макета заключения по инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы при реализации конкретного проекта животноводства	ПЗ	Публичная защита отчета по выполненной работе с докладом-визуализацией
17	Подготовка макета заключения по инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почвы при реализации конкретного проекта мелиорации	ПЗ	Публичная защита отчета по выполненной работе с докладом-визуализацией

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

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

Примерная тематика индивидуальных заданий

1. Проведите анализ методологических особенностей измерения и моделирования запасов органического углерода почв по протоколу MRV при утилизации навоза КРС с получением компоста в условиях Ленинградской области.
2. Проведите анализ методологических особенностей измерения и моделирования запасов органического углерода почв по протоколу MRV при утилизации навоза на свинокомплексе с получением компоста в условиях Омской области.
3. Проведите анализ методологических особенностей измерения и моделирования запасов органического углерода почв по протоколу MRV при утилизации помета с получением компоста в условиях Владимирской области.
4. Проведите анализ методологических особенностей измерения и моделирования запасов органического углерода почв по протоколу MRV при утилизации навоза с получением биоугля в условиях Приморского края.
5. Проведите анализ методологических особенностей измерения и моделирования запасов органического углерода почв по протоколу MRV при утилизации навоза с получением гранулированных органических удобрений в условиях Самарской области.
6. Проведите анализ методологических особенностей измерения и моделирования запасов органического углерода почв по протоколу MRV при применении инновационной системы почвосберегающего земледелия в условиях Самарской области.
7. Проведите анализ методологических особенностей измерения и моделирования запасов органического углерода почв по протоколу MRV при применении инновационной системы почвозащитного земледелия в условиях Курской области.
8. Проведите анализ содержания основных этапов инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV при реализации проекта применения инновационной системы почвозащитного земледелия в условиях Курской области.
9. Проведите анализ содержания основных этапов инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV при реализации проекта инновационной утилизации навоза КРС с получением компоста в условиях Ленинградской области.
10. Проведите анализ содержания основных этапов инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV при реализации проекта инновационной утилизации навоза на свинокомплексе с получением компоста в условиях Омской области.

11. Проведите анализ содержания основных этапов инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV при реализации проекта инновационной утилизации помета с получением компоста в условиях Владимирской области.
12. Проведите анализ содержания основных этапов инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV при реализации проекта инновационной утилизации навоза с получением биоугля в условиях Приморского края.
13. Проведите анализ содержания основных этапов инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV при реализации проекта инновационной утилизации навоза с получением гранулированных органических удобрений в условиях Самарской области.
14. Проведите анализ содержания основных этапов инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV при реализации проекта инновационной системы почвосберегающего земледелия в условиях Самарской области.
15. Систематизируйте нормативно-правовые основы инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV для верификации углеродных единиц, сформированных в результате применения инновационной системы почвозащитного земледелия в условиях Курской области.
16. Систематизируйте нормативно-правовые основы инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV для верификации углеродных единиц, сформированных в результате инновационной утилизации навоза КРС с получением компоста в условиях Ленинградской области.
17. Систематизируйте нормативно-правовые основы инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV для верификации углеродных единиц, сформированных в результате инновационной утилизации навоза на свинокомплексе с получением компоста в условиях Омской области.
18. Систематизируйте нормативно-правовые основы инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV для верификации углеродных единиц, сформированных в результате инновационной утилизации помета с получением компоста в условиях Владимирской области.
19. Систематизируйте нормативно-правовые основы инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV для верификации углеродных единиц, сформированных в результате инновационной утилизации навоза с получением биоугля в условиях Приморского края.
20. Систематизируйте нормативно-правовые основы инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV для верификации углеродных единиц, сформированных в результате инновационной утилизации навоза с получением гранулированных органических удобрений в условиях Самарской области.

21. Систематизируйте нормативно-правовые основы инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV для верификации углеродных единиц, сформированных в результате применения инновационной системы почвосберегающего земледелия в условиях Самарской области.
22. Подготовьте информационно-методическое обеспечение инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV для верификации углеродных единиц, сформированных в результате применения инновационной системы почвозащитного земледелия в условиях Курской области.
23. Подготовьте информационно-методическое обеспечение инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV для верификации углеродных единиц, сформированных в результате инновационной утилизации навоза КРС с получением компоста в условиях Ленинградской области.
24. Подготовьте информационно-методическое обеспечение инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV для верификации углеродных единиц, сформированных в результате инновационной утилизации навоза на свинокомплексе с получением компоста в условиях Омской области.
25. Подготовьте информационно-методическое обеспечение инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV для верификации углеродных единиц, сформированных в результате инновационной утилизации помета с получением компоста в условиях Владимирской области.
26. Подготовьте информационно-методическое обеспечение инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV для верификации углеродных единиц, сформированных в результате инновационной утилизации навоза с получением биоугля в условиях Приморского края.
27. Подготовьте информационно-методическое обеспечение инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV для верификации углеродных единиц, сформированных в результате инновационной утилизации навоза с получением гранулированных органических удобрений в условиях Самарской области.
28. Подготовьте информационно-методическое обеспечение инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV для верификации углеродных единиц, сформированных в результате применения инновационной системы почвосберегающего земледелия в условиях Самарской области.
29. Проведите анализ возможных методических погрешностей в процессе инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV для верификации углеродных единиц, сформированных в результате применения инновационной системы почвозащитного земледелия в условиях Курской области.

30. Проведите анализ возможных методических погрешностей в процессе инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV для верификации углеродных единиц, сформированных в результате инновационной утилизации навоза КРС с получением компоста в условиях Ленинградской области.
31. Проведите анализ возможных методических погрешностей в процессе инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV для верификации углеродных единиц, сформированных в результате инновационной утилизации навоза на свинокомплексе с получением компоста в условиях Омской области.
32. Проведите анализ возможных методических погрешностей в процессе инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV для верификации углеродных единиц, сформированных в результате инновационной утилизации помета с получением компоста в условиях Владимирской области.
33. Проведите анализ возможных методических погрешностей в процессе инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV для верификации углеродных единиц, сформированных в результате инновационной утилизации навоза с получением биоугля в условиях Приморского края.
34. Проведите анализ возможных методических погрешностей в процессе инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV для верификации углеродных единиц, сформированных в результате инновационной утилизации навоза с получением гранулированных органических удобрений в условиях Самарской области.
35. Проведите анализ возможных методических погрешностей в процессе инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV для верификации углеродных единиц, сформированных в результате применения инновационной системы почвосберегающего земледелия в условиях Самарской области.
36. Проведите системный анализ существенных экологических факторов для инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV и верификации углеродных единиц, сформированных в результате применения инновационной системы почвозащитного земледелия в условиях Курской области.
37. Проведите системный анализ существенных экологических факторов для инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV и верификации углеродных единиц, сформированных в результате инновационной утилизации навоза КРС с получением компоста в условиях Ленинградской области.
38. Проведите системный анализ существенных экологических факторов для инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV и верификации углеродных единиц, сформированных в результате инновационной утилизации навоза на свинокомплексе с получением компоста в условиях Омской области.

39. Проведите системный анализ существенных экологических факторов для инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV и верификации углеродных единиц, сформированных в результате инновационной утилизации помета с получением компоста в условиях Владимирской области.
40. Проведите системный анализ существенных экологических факторов для инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV и верификации углеродных единиц, сформированных в результате инновационной утилизации навоза с получением биоугля в условиях Приморского края.
41. Проведите системный анализ существенных экологических факторов для инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV и верификации углеродных единиц, сформированных в результате инновационной утилизации навоза с получением гранулированных органических удобрений в условиях Самарской области.
42. Проведите системный анализ существенных экологических факторов для инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV и верификации углеродных единиц, сформированных в результате применения инновационной системы почвосберегающего земледелия в условиях Самарской области.
43. Сформируйте проект технического задания на проведение инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV для верификации углеродных единиц, сформированных в результате применения инновационной системы почвозащитного земледелия в условиях Курской области.
44. Сформируйте проект технического задания на проведение инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV для верификации углеродных единиц, сформированных в результате инновационной утилизации навоза КРС с получением компоста в условиях Ленинградской области.
45. Сформируйте проект технического задания на проведение инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV для верификации углеродных единиц, сформированных в результате инновационной утилизации навоза на свинокомплексе с получением компоста в условиях Омской области.
46. Сформируйте проект технического задания на проведение инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV для верификации углеродных единиц, сформированных в результате инновационной утилизации помета с получением компоста в условиях Владимирской области.
47. Сформируйте проект технического задания на проведение инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV для верификации углеродных единиц, сформированных в результате инновационной утилизации навоза с получением биоугля в условиях Приморского края.

48. Сформируйте проект технического задания на проведение инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV для верификации углеродных единиц, сформированных в результате инновационной утилизации навоза с получением гранулированных органических удобрений в условиях Самарской области.
49. Сформируйте проект технического задания на проведение инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV для верификации углеродных единиц, сформированных в результате применения инновационной системы почвосберегающего земледелия в условиях Самарской области.
50. Спланируйте работу по инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV и контролю качества верификации углеродных единиц, сформированных в результате применения инновационной системы почвозащитного земледелия в условиях Курской области.
51. Спланируйте работу по инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV и контролю качества верификации углеродных единиц, сформированных в результате инновационной утилизации навоза КРС с получением компоста в условиях Ленинградской области.
52. Спланируйте работу по инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV и контролю качества верификации углеродных единиц, сформированных в результате инновационной утилизации навоза на свинокомплексе с получением компоста в условиях Омской области.
53. Спланируйте работу по инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV и контролю качества верификации углеродных единиц, сформированных в результате инновационной утилизации помета с получением компоста в условиях Владимирской области.
54. Спланируйте работу по инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV и контролю качества верификации углеродных единиц, сформированных в результате инновационной утилизации навоза с получением биоугля в условиях Приморского края.
55. Спланируйте работу по инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV и контролю качества верификации углеродных единиц, сформированных в результате инновационной утилизации навоза с получением гранулированных органических удобрений в условиях Самарской области.
56. Спланируйте работу по инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV и контролю качества верификации углеродных единиц, сформированных в результате применения инновационной системы почвосберегающего земледелия в условиях Самарской области.

57. Подготовьте макет заключения по инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV для верификации углеродных единиц, сформированных в результате применения инновационной системы почвозащитного земледелия в условиях Курской области.
58. Подготовьте макет заключения по инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV для верификации углеродных единиц, сформированных в результате применения инновационной системы почвозащитного земледелия в условиях Ленинградской области.
59. Подготовьте макет заключения по инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV для верификации углеродных единиц, сформированных в результате применения инновационной системы почвозащитного земледелия в условиях Омской области.
60. Подготовьте макет заключения по инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV для верификации углеродных единиц, сформированных в результате применения инновационной системы почвозащитного земледелия в условиях Владимирской области.
61. Подготовьте макет заключения по инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV для верификации углеродных единиц, сформированных в результате применения инновационной системы почвозащитного земледелия в условиях Приморского края.
62. Подготовьте макет заключения по инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV для верификации углеродных единиц, сформированных в результате применения инновационной системы почвозащитного земледелия в условиях Самарской области.
63. Подготовьте макет заключения по инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV для верификации углеродных единиц, сформированных в результате применения инновационной системы почвозащитного земледелия в условиях Самарской области.
64. Подготовьте макет заключения по инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV для верификации углеродных единиц, сформированных в результате применения инновационной системы почвозащитного земледелия в условиях Воронежской области.
65. Подготовьте макет заключения по инвентаризации органического углерода и эмиссии парниковых газов почв по протоколу MRV для верификации углеродных единиц, сформированных в результате применения инновационной системы создания почвозащитных лесополос в условиях Курской области.

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

Таблица 7

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	<p>Оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший максимально информационно индивидуальное задание, ответивший развернуто на вопросы устного опроса, написавший итоговую контрольную без ошибок или с ошибками не более 10% от всех вопросов.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.</p>
Средний уровень «4» (хорошо)	<p>Оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, выполнивший информационно индивидуальное задание, ответивший на вопросы устного опроса, написавший итоговую контрольную без ошибок или с ошибками не более 25% от всех вопросов.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).</p>
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	<p>Оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, выполнивший индивидуальное задание, но не раскрыл основную проблематику или раскрыл, но не полно, ответивший на некоторые вопросы устного опроса, или ответы были с ошибками, написавший итоговую контрольную с ошибками не более 50% от всех вопросов. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.</p>
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	<p>Оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, не выполнивший индивидуальное задание или не раскрывший тему, написавший итоговую контрольную с ошибками более 50% от всех вопросов или не писавший его вовсе.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p>

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Ступин, Д.Ю. Влияние изменения климата на агроэкологические системы: учебное пособие / Д.Ю. Ступин. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 224 с. // URL: <https://e.lanbook.com/book/131035> .
2. Экономика природопользования и экологический менеджмент: учебник для вузов / Н.В. Пахомова, К.К. Рихтер, Г.Б. Малышков, А.В. Хорошавин. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 417 с. // URL: <https://urait.ru/bcode/489428>
3. Родионов, А.И. Охрана окружающей среды: процессы и аппараты защиты атмосферы: учебник для среднего профессионального образования / А.И. Родионов, В.Н. Клушин, В.Г. Систер. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 201 с. // URL: <https://urait.ru/bcode/493217>
4. Цифровые технологии агроэкологического мониторинга и оптимизации земледелия / Под ред. И.И. Васенева. – М., 2022. – 240 с.
5. Агроэкология: учебник / С.И. Колесников. – М.: КНОРУС, 2023. – 536 с.

7.2 Дополнительная литература

1. Агроэкология / В.А. Черников, Р.М. Алексахин, А.В. Голубев и др.; Под ред. В.А. Черникова, А.И. Чекереса. – М.: КолосС, 2000. – 536 с.
2. Агроэкология. Методология, технология, экономика / В.А. Черников, И.Г. Грингоф, В.Т. Емцев и др.; Под ред. В.А. Черникова, А.И. Чекереса. – М.: КолосС, 2004. – 298 с.
3. Боголюбов, С. А. Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды: учебник и практикум для вузов / С. А. Боголюбов, Е. А. Позднякова. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 452 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/489336>
4. Мананков, А. В. Урбоэкология и техносфера: учебник и практикум для вузов / А. В. Мананков. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 494 с. URL: <https://urait.ru/bcode/492877>
5. Титова, Л. М. Теоретические основы энергосберегающих технологий / Л.М. Титова, А.Х. Нугманов, И.Ю. Алексанян. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 216 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/265202>
6. Черемисинов, А. Ю. Влияние изменения климата на развитие орошения на европейской части Российской Федерации : монография / А. Ю. Черемисинов, А. А. Черемисинов, Г. А. Радцевич. – Воронеж : ВГАУ, 2017. – 138 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/178814>
7. Экономика и управление природопользованием. Ресурсосбережение : учебник и практикум для вузов / А. Л. Новоселов, И. Ю. Новоселова, И. М. Потравный, Е. С. Мелехин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 390 с. URL: <https://urait.ru/bcode/489548>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины «Верификация углерод сберегающих технологий»

1. <http://www.moseco.ru> (открытый доступ)
2. <http://www.informeco.ru> (открытый доступ)
3. <http://www.waste.ru> (открытый доступ)
4. <http://www.nature.ru> (открытый доступ)
5. <http://www.ecolife.ru> (открытый доступ)
6. <http://ecoproduct.priroda.ru> (открытый доступ)
7. <http://www.icschazter.org>. (открытый доступ)
8. <http://www.agroecology.org>. (открытый доступ)

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Аграрные карбоновые рынки и протокол MRV»

Таблица 8

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

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

10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

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

- лекции (занятия лекционного типа);
- семинары, практические занятия,
- групповые консультации;
- индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся;
- самостоятельная работа обучающихся.

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

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия, обязан предоставить конспект пропущенной лекции или занятия и ответить на поставленные вопросы по пропущенным темам. Время отработки пропущенных занятий устанавливается по предварительной договоренности с преподавателем.

11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Дисциплина «**Аграрные карбоновые рынки и протокол MRV**» позволяет студентам углубить знания и приобрести практические навыки по одному из наиболее актуальных разделов прикладной экологии, имеющему важное практическое значение для предупреждения недопустимых экологических проблемных ситуаций, связанных с ускоренным развитием глобальных изменений климата из-за несбалансированных потоков парниковых газов.

Одной из наиболее сложных и в то же время плодотворных видов (форм) вузовского обучения и воспитания является практическое занятие. При разработке методики практических занятий важное место занимает вопрос о взаимосвязи между практическим занятием и лекцией, самостоятельной работой студентов, о характере и способах такой взаимосвязи. Практическое занятие не должно повторять лекцию, и, вместе с тем, его руководителю необходимо сохранить связь принципиальных положений лекции с содержанием практического занятия.

При условии соблюдения требований методики их проведения практические занятия выполняют многогранную роль: стимулируют регулярное изучение студентами первоисточников и другой литературы, а также внимательное

отношение к лекционному курсу; закрепляют знания, полученные студентами при прослушивании лекции и самостоятельной работе над литературой; расширяют круг знаний благодаря выступлениям сокурсников и преподавателя на занятии; позволяют студентам проверить правильность ранее полученных знаний, вычленив в них наиболее важное, существенное; способствуют превращению знаний в твердые личные убеждения, рассеивают сомнения, которые могли возникнуть на лекциях и при изучении литературы, что особенно хорошо достигается в результате столкновения мнений, дискуссии; прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления по теоретическим вопросам, оттачивают мысль, приучают студентов свободно оперировать терминологией.

Выбор формы практического занятия по **Аграрные карбоновые рынки и протокол MRV** зависит от ряда факторов:

- от содержания темы и характера рекомендуемых по ней источников и пособий, в том числе и от их объема;
- от уровня подготовленности, организованности и работоспособности данной семинарской группы, ее специализации и профессиональной направленности.

Избранная форма практического занятия призвана обеспечить реализацию всех его функций: познавательной, воспитательной, контроля.

В практике практических занятий в вузах можно выделить ряд форм: развернутая беседа, обсуждение докладов, теоретическая конференция, комментированное чтение, упражнения на самостоятельность мышления, работа по индивидуальным заданиям, проектам, публичная защита отчетов по ним и другие.

Использование интерактивных форм и методов на уроках являются актуальной задачей современного вуза. ФГОС ВО студентов всех направлений делают обязательным использование именно активных методов обучения. Активные методы обучения являются одним из наиболее эффективных средств вовлечения студентов в учебно-познавательную деятельность.

Интерактивный – означает способность взаимодействовать или находиться в режиме беседы, диалога. Следовательно, интерактивное обучение – диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие преподавателя и студента.

Одним из условий, обеспечивающих успех практических занятий, является совокупность определенных конкретных требований к выступлениям студентов. Эти требования должны быть достаточно четкими и в то же время не настолько регламентированными, чтобы сковывать творческую мысль, насаждать схематизм. Перечень требований к любому выступлению студента примерно таков: 1) связь выступления с предшествующей темой или поставленным вопросом; 2) раскрытие сущности проблемы; 3) методологическое значение для научной, профессиональной и практической деятельности.

Важнейшие требования к выступлениям студентов – самостоятельность в подборе фактического материала и аналитическом отношении к нему, умение рассматривать примеры и факты во взаимосвязи и взаимообусловленности, отбирать наиболее существенные из них.

Приводимые примеры и факты должны быть существенными, по возможности перекликаться с профилем обучения и в то же время не быть слишком «специализированными». Примеры из области наук, близких к будущей

специальности студента, из сферы познания, обучения поощряются руководителем семинара. Выступление студента должно соответствовать требованиям логики. Четкое вычленение излагаемой проблемы, ее точная формулировка, неукоснительная последовательность аргументации именно данной проблемы, без неоправданных отступлений от нее в процессе обоснования, безусловная доказательность, непротиворечивость и полнота аргументации, правильное и содержательное использование понятий и терминов.

Желательно, чтобы студент излагал материал свободно. Прикованность к конспекту обычно объясняется следующими причинами: а) плохо продумана структура изложения, вопрос не осмыслен во всей его полноте, студент боится потерять нить мыслей, нарушить логическую последовательность высказываемых положений, скомкать выступление; б) недостаточно развита культура устной речи, опасение говорить «коряво» и неубедительно; в) материал списан из учебных пособий механически, без его достаточного осмысливания; г) как исключение, материал списан у товарища или же используется чужой конспект. Любая из перечисленных причин, за исключением второй, говорит о поверхностной или же просто недобросовестной подготовке студента к занятию.

Важно научить студентов во время выступления поддерживать постоянную связь с аудиторией, быстро, не теряясь, реагировать на реплики, вопросы, замечания, что дается обычно не сразу, требует постоянной работы над собой. Выступающий обращается к аудитории, а не к преподавателю, как школьник на уроке. Контакт со слушателями - товарищами по группе - помогает студенту лучше выразить свою мысль, реакция аудитории позволит ему почувствовать сильные и слабые стороны своего выступления. Без «обратной связи» со слушателями выступление студента – это разговор с самим собой, обращение в пустоту; ему одиноко и неуютно за кафедрой, поэтому на занятиях неплохо ввести в традицию анализ не только содержания выступлений, но и их формы – речи, дикции, поведения за кафедрой, характера общения с аудиторией.

Добиваясь внимательного и аналитического отношения студентов к выступлениям товарищей, руководитель практического занятия заранее ставит их в известность, что содержательный анализ выступления, доклада или реферата он оценивает так же высоко, как и выступление с хорошим докладом. Вопросы докладчику задают прежде всего студенты.

Программу разработали:

Васнев И.И., д.б.н., профессор

Тихонова М.В., к. б. н., доцент



РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины

Б1.В.ДВ.03.01 Аграрные карбоновые рынки и протокол MRV

ОПОП ВО по направлению 05.04.06 – *Экология и природопользование*, направленность Агроэкологический менеджмент и IoT мониторинг с верификацией почво- и углерод сберегающих технологий (квалификация выпускника – магистр)

Борисовым Борисом Анорьевичем профессором кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», доктором биологических наук, проведена рецензия рабочей программы дисциплины **Б1.В.ДВ.03.01 «Аграрные карбоновые рынки и протокол MRV»** ОПОП ВО по направлению **05.04.06 – Экология и природопользование** по направленности: «Агроэкологический менеджмент и IoT мониторинг с верификацией почво- и углерод сберегающих технологий» (магистр) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре экологии Васеневым И.И., д.б.н., профессором, Тихоновой М.В., к.б.н., доцентом, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева».

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины **Б1.В.ДВ.03.01 «Аграрные карбоновые рынки и протокол MRV»** (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 05.04.06 – *Экология и природопользование*, Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

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

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 05.04.06 – *Экология и природопользование*.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной **Б1.В.ДВ.03.01 «Аграрные карбоновые рынки и протокол MRV»** закреплено **4 компетенций**. Дисциплина **Б1.В.ДВ.03.01 «Аграрные карбоновые рынки и протокол MRV»** и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины **Б1.В.ДВ.03.01 «Аграрные карбоновые рынки и протокол MRV»** составляет 3 зачётных единицы (108 часов/из них практическая подготовка 4).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. **Б1.В.ДВ.03.01 «Аграрные карбоновые рынки и протокол MRV»** взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 05.04.06 – *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 **Б1.В.ДВ.03.01 «Аграрные карбоновые рынки и протокол MRV»** предполагает 17 занятия в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 05.04.06 – *Экология и природопользование*.

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

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины формируемой участниками образовательных отношений части учебного цикла – Б1.В ФГОС ВО направления 05.04.06 – *Экология и природопользование*.

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

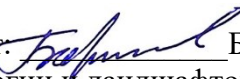
12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 5 источников (базовый учебник), дополнительной литературой – 7 наименований, Интернет-ресурсы – 8 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 05.04.06 – *Экология и природопользование*.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины **Б1.В.ДВ.03.01 «Аграрные карбоновые рынки и протокол MRV»** и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине **Б1.В.ДВ.03.01 «Аграрные карбоновые рынки и протокол MRV»**.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины **Б1.В.ДВ.03.01 «Аграрные карбоновые рынки и протокол MRV»** ОПОП ВО по направлению 05.04.06 – *Экология и природопользование* направленность: «Агроэкологический менеджмент и IoT мониторинг с верификацией почво- и углерод сберегающих технологий» (квалификация выпускника – магистр), разработанная Васеневым И.И., д.б.н., профессором, Тихоновой М.В., к.б.н., доцентом ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева» соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

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