

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: 11.01.2024 11:05:58

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙ-  
СКОЙ 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.08 Верификация углерод сберегающих технологий  
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 3

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2023

Москва, 2023

Разработчик (и):  
Васенев И.И., д.б.н., профессор  
Тихонова М.В. к. б. н., доцент  
Илюшкова Е.М., ассистент



«28» августа 2023г.

Рецензент:

Борисов Б.А., д. б. н., профессор,




«28» августа 2023г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3 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,  
к.ф.-м.н., доцент Ивахненко Н.Н.



«28» августа 2023г.

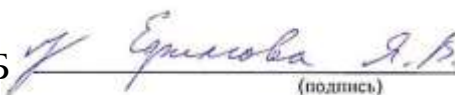
Заведующий выпускающей кафедрой экологии



И.И. Васенев

«28» августа 2023г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

---

(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	5
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> .....	5
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ВЕРИФИКАЦИЯ УГЛЕРОД СБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ» СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	5
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	7
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....	7
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.3 ЛЕКЦИИ/ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	11
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	16
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	17
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	17
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	22
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	23
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	23
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	23
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ВЕРИФИКАЦИЯ УГЛЕРОД СБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ»</b> .....	23
<b>9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ВЕРИФИКАЦИЯ УГЛЕРОД-СБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ»</b> .....	24
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .	25
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	25
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	25

## АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины

### **Б1.В.08 Верификация углерод сберегающих технологий**

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 о верификации углерод-сберегающих технологий, ее месте в современном обществе, предупреждении и решении приоритетных проблем экологии, агроэкологии и сельскохозяйственного природопользования, современной структуре и регламентации деятельности специально уполномоченных органов и общественных организаций, принимающих участие в верификации углерод сберегающих технологий, информационно-методическом обеспечении процедуры верификации и особенностях ее проведения по проектам 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 осваивается в третьем семестре.

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:** УК-2.3; ПКос-4.3

**Краткое содержание дисциплины:** основные представления о верификации углерод-сберегающих технологий; проблема сокращения выбросов парниковых газов; краткий исторический обзор становления процедуры и органов верификации углерод-сберегающих технологий в России и за рубежом; термины, связанные с валидацией и верификацией парниковых газов; современная законодательная база проведения работ по верификации углерод-сберегающих технологий в России; применение методов верификации углерод-сберегающих технологий; анализ методических погрешностей и существенных факторов в процессе верификации углерод-сберегающих технологий; процессы, анализируемые в рамках верификации углерод-сберегающих технологий; эксперт по верификации; орган по верификации; оценка почвенно-экологических условий территории применения углерод-сберегающих технологий; анализ землепользования с целью оценки углерод-сберегающих технологий; регламентация проведения основных этапов процедуры верификации углерод-сберегающих технологий; функции, права и обязанности основных исполнителей и участников процедуры верификации углерод-сберегающих технологий; регламентация верификации углерод-сберегающих технологий и оформление ее результатов; нормативно-правовое и информационно-методическое обеспечение верификации углерод-сберегающих технологий; основные требования к составу и содержанию работы группы верификации углерод-сберегающих технологий.

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 зачетных единицы (144 часа)

**Промежуточный контроль по дисциплине:** экзамен.

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины **«Верификация углерод сберегающих технологий»** является выработка у магистрантов целостного представления и приобретение ими навыков верификации углерод-сберегающих технологий, понимания о ее месте в обществе, предупреждении и решении приоритетных проблем экологии и сельскохозяйственного природопользования, современной структуре и регламентации деятельности уполномоченных органов и организаций, принимающих участие в верификации углерод сберегающих технологий, информационно-методическом обеспечении процедуры верификации.

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

**«Верификация углерод сберегающих технологий»** относится к дисциплине части, формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана Дисциплина **«Верификация углерод сберегающих технологий»** 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 **«Верификация углерод сберегающих технологий»** являются «Методология организации и проведения научных исследований», «Метрологические основы экологических исследований», «Экологические основы устойчивого развития».

Дисциплина **«Верификация углерод сберегающих технологий»** является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Оценка выбросов парниковых газов и депонирование почвенного углерода», «Международные стандарты по парниковым газам и депонированию углерода», «Верификация углеродных единиц и механизмы продаж».

Особенностью дисциплины является то, что она тесно взаимосвязана с дисциплинами базовой и вариативной части, формирует у обучающихся понимание о месте верификации углерод-сберегающих технологий в современном обществе, предупреждении и решении приоритетных проблем экологии, агро-экологии и сельскохозяйственного природопользования, современной структуре и регламентации деятельности уполномоченных органов и общественных организаций, принимающих участие в верификации углерод сберегающих технологий, информационно-методическом обеспечении процедуры верификации

Рабочая программа дисциплины **«Верификация углерод сберегающих технологий»** для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья обучающихся.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Верификация углерод сберегающих технологий» соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины «Верификация углерод сберегающих технологий»

№ 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	- информационно-методическое обеспечение процедуры верификации углерод-сберегающих технологий	- управлять проектом верификации углерод-сберегающих технологий на всех этапах его жизненного цикла	- владеть навыками работы в качестве руководителя группы экспертов по верификации углерод-сберегающих технологий в области сельского и лесного хозяйства
2.	ПКос-4	Владение сквозными цифровыми технологиями работы с большими данными, включая результаты IoT мониторинга и верификации углерод-сберегающих технологий	ПКос-4.3 Обладать навыками работы по верификации углерод-сберегающих технологий	- сквозные цифровые технологии работы с большими данными при верификации углерод-сберегающих технологий	- применять сквозные цифровые технологии в процессе проведения и оформления результатов верификации углерод-сберегающих технологий	- обладать навыками работы в качестве эксперта и технического эксперта по верификации углерод-сберегающих технологий в области сельского и лесного хозяйства

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа), их распределение по видам работ в семестре представлено в таблице 2.

Таблица 2

#### Распределение трудоёмкости дисциплины «Верификация углерод сберегающих технологий» по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	В т.ч. в 3 семестре
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>144</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>38,4</b>	<b>38,4</b>
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
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>105,6</b>	<b>105,6</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	81,0	81,0
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

Вид учебной работы	Всего	Аудиторная работа			Внеауди- торная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	ПКР всего/*	
<b>Раздел 1</b> «История, методология и основные функции верификации углерод-сберегающих технологий»	18	2	4		12
<b>Раздел 2</b> «Нормативно-правовые и методические основы верификации углерод-сберегающих технологий»	36	4	6(2*)		26
<b>Раздел 3</b> «Системный анализ методических погрешностей и существенных факторов в процессе верификации углерод-сберегающих технологий»	32	2	4(2*)		26
<b>Раздел 4</b> «Регламентация процедуры верификации углерод-сберегающих технологий».	18	2	4		12
<b>Раздел 5</b> «Особенности проведения верификации углерод-сберегающих технологий в области сельского, лесного, городского хозяйства»	37,6	2	6		29,6
<i>консультации перед экзаменом</i>	2			2	
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4			0,4	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	<b>2,4</b>	<b>105,6</b>

\* в том числе практическая подготовка

### **Раздел 1. «История, методология и основные функции верификации углерод-сберегающих технологий»**

#### **Тема 1.1. Основные положения, объекты и функции верификации углерод-сберегающих технологий**

Основные представления о верификации углерод-сберегающих технологий. Краткий исторический обзор развития верификации углерод-сберегающих технологий в России и за рубежом. Основные понятия, термины, определения, цели, задачи и область применения верификации углерод-сберегающих технологий.

#### **Тема 1.2. Основные этапы верификации углерод-сберегающих технологий**

Основные этапы верификации углерод-сберегающих технологий: решаемые на них задачи, участники, основные результаты. Значение верификации углерод-сберегающих технологий для решения глобальных экологических проблем и в рамках развития корпоративных программ ESG.



## **Раздел 2 «Нормативно-правовые и методические основы верификации углерод-сберегающих технологий»**

### **Тема 2.1. Нормативно-правовые основы и требования верификации углерод-сберегающих технологий.**

Современная законодательная база проведения работ по верификации углерод-сберегающих технологий в России. 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.

### **Тема 2.2. Методические основы верификации углерод-сберегающих технологий.**

Применение методов покомпонентной оценки и факторного анализа при проведении верификации углерод-сберегающих технологий. Методические особенности верификации углерод-сберегающих технологий. Классификация процессов и факторов в рамках верификации углерод-сберегающих технологий.

## **Раздел 3 «Системный анализ методических погрешностей и существенных факторов в процессе верификации углерод-сберегающих технологий»**

### **Тема 3.1. Системный анализ методических погрешностей в процессе верификации углерод-сберегающих технологий.**

Классификация методических погрешностей, анализируемых в процессе верификации углерод-сберегающих технологий. Показатели для количественной оценки методических погрешностей верификации углерод-сберегающих технологий. Оценка вероятности возникновения и значимости методических погрешностей верификации углерод-сберегающих технологий.

### **Тема 3.2. Оценка существенных экологических факторов в процессе верификации углерод-сберегающих технологий проектируемого объекта.**

Анализ существенных экологических факторов в процессе верификации углерод-сберегающих технологий проектируемого объекта. Оценки существующего состояния территории и гидрогеологических условий. Оценка почвенно-экологических условий территории. Анализ землепользования. Интегральные показатели экологического состояния земель исследуемого района. Экологическая регламентация перевода земель и земельных участков из одной категории в другую. Характеристика растительности. Дендрологический анализ территории. Общие сведения о состоянии растительности района. Оценка сельскохозяйственного использования территории района. Общая характеристика землепользований, расположенных на территории, подлежащей верификации углерод-сберегающих технологий.

## **Раздел 4 «Регламентация процедуры верификации углерод-сберегающих технологий»**

### **Тема 4.1. Регламентация процедуры подготовки, структуры и содержания проекта верификации углерод-сберегающих технологий.**

Регламентация проведения основных этапов процедуры верификации углерод-сберегающих технологий проектируемого объекта. Функции, права и обязанности основных исполнителей и участников процедуры верификации углерод-сберегающих технологий. Первичное согласование. Формирование и согласование технического задания на проведение верификации углерод-сберегающих технологий.

#### **Тема 4.2. Организация и проведение верификации углерод-сберегающих технологий.**

Организация и проведение основных этапов процедуры верификации углерод-сберегающих технологий проектируемого объекта. Подготовка материалов и приложений заключения по верификации углерод-сберегающих технологий проектируемого объекта. Работа группы экспертов и контроль качества верификации углерод-сберегающих технологий проектируемого объекта.

### **Раздел 5 «Особенности проведения верификации углерод-сберегающих технологий в области сельского, лесного, городского хозяйства»**

#### **Тема 5.1. Особенности проведение верификации углерод-сберегающих технологий проектов в области сельского хозяйства.**

Нормативно-правовое и информационно-методическое обеспечение верификации углерод-сберегающих технологий проектов в области сельского хозяйства. Основные требования к составу и содержанию исходных данных при разработке предпроектной документации. Подготовка заключения по верификации углерод-сберегающих технологий проектируемого объекта в области сельского хозяйства.

#### **Тема 5.2. Особенности проведение верификации углерод-сберегающих технологий проектов в области лесного хозяйства.**

Нормативно-правовое и информационно-методическое обеспечение верификации углерод-сберегающих технологий проектов в области лесного хозяйства. Основные требования к составу и содержанию исходных данных при разработке предпроектной документации. Подготовка заключения по верификации углерод-сберегающих технологий проектируемого объекта в области лесного хозяйства.

#### **Тема 5.3. Особенности проведение верификации углерод-сберегающих технологий проектов в области городского хозяйства.**

Нормативно-правовое и информационно-методическое обеспечение верификации углерод-сберегающих технологий проектов в области городского хозяйства. Основные требования к составу и содержанию исходных данных при разработке предпроектной документации. Подготовка заключения по верификации углерод-сберегающих технологий проектируемого объекта в области городского хозяйства.

### 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.	<b>Раздел 1 «История, методология и основные функции верификации углерод-сберегающих технологий»</b>				<b>6</b>
	Тема 1.1. Основные положения, объекты и функции верификации углерод-сберегающих технологий	Лекция №1. Основные положения, объекты и функции верификации углерод-сберегающих технологий	УК-2.3	Экспресс-тесты	2
		Практическая работа №1. Анализ методологических особенностей верификации углерод-сберегающих технологий в области сельского хозяйства	УК-2.3	Устный опрос, реферативные доклады-визуализации, экспресс-тест	2
	Тема 1.2. Основные этапы верификации углерод-сберегающих технологий	Практическая работа №2. Анализ содержания основных этапов верификации углерод-сберегающих технологий в области сельского хозяйства	УК-2.3	Устный опрос, реферативные доклады-визуализации, экспресс-тест	2
2	<b>Раздел 2 «Нормативно-правовые и методические основы верификации углерод-сберегающих технологий»</b>				<b>10</b>
	Тема 2.1. Нормативно-правовые основы и требования верификации углерод-сберегающих технологий	Лекция №2. Нормативно-правовые основы верификации углерод-сберегающих технологий	УК-2.3	Экспресс-тесты	2
		Практическая работа №3. Нормативно-правовое обеспечение верификации углерод-сберегающей агротехнологии в рамках конкретного проекта	УК-2.3	Защита отчета по выполненной работе	2
	Тема 2.2. Методические основы верификации углерод-сберегающих технологий	Лекция №3. Методические основы верификации углерод-сберегающих технологий	УК-2.3; ПКос-4.3	Экспресс-тесты	2
		Практическая работа №4. Информационно-методическое обеспечение верификации углерод-сберегающей агротехнологии в рамках	УК-2.3; ПКос-4.3	Защита отчета по выполненной работе	4

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
		конкретного проекта			
3	<b>Раздел 3 «Системный анализ методических погрешностей и существенных факторов в процессе верификации углерод-сберегающих технологий»</b>				<b>6</b>
	Тема 3.1. Системный анализ методических погрешностей в процессе верификации углерод-сберегающих технологий	Лекция №4. Системный анализ методических погрешностей в процессе верификации углерод-сберегающих технологий	УК-2.3; ПКос-4.3	Экспресс-тесты	2
		Практическая работа №5. Анализ возможных методических погрешностей в процессе верификации углерод-сберегающей агротехнологии в рамках конкретного проекта	УК-2.3; ПКос-4.3	Защита отчета по выполненной работе	2
	Тема 3.2. Оценка существенных экологических факторов в процессе верификации углерод-сберегающих технологий проектируемого объекта	Практическая работа №6. Системный анализ существенных экологических факторов в процессе верификации углерод-сберегающей агротехнологии в рамках конкретного проекта	УК-2.3; ПКос-4.3	Защита отчета по выполненной работе	2
4	<b>Раздел 4 «Регламентация процедуры верификации углерод-сберегающих технологий»</b>				<b>6</b>
	Тема 4.1. Регламентация процедуры подготовки, структуры и содержания проекта верификации углерод-сберегающих технологий	Лекция №5. Регламентация проведения основных этапов процедуры верификации углерод-сберегающих технологий проектируемого объекта	УК-2.3; ПКос-4.3	Экспресс-тесты	2
		Практическая работа №7. Формирование проекта технического задания на проведение верификации углерод-сберегающей агротехнологии в рамках конкретного проекта	УК-2.3; ПКос-4.3	Защита отчета по выполненной работе	2
	Тема 4.2. Организация	Практическая работа №8. Планирование работы группы экспертов и	УК-2.3;	Защита отчета по выполнен-	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
	и проведение верификации углерод-сберегающих технологий	контроля качества верификации углерод-сберегающей агротехнологии в рамках конкретного проекта	ПКос-4.3	ной работе	
5	<b>Раздел 5 «Особенности проведения верификации углерод-сберегающих технологий в области сельского, лесного, городского хозяйства»</b>				<b>8</b>
	Тема 5.1. Особенности проведение верификации углерод-сберегающих технологий проектов в области сельского хозяйства	Лекция №6. Особенности проведение верификации углерод-сберегающих технологий проектов в области сельского хозяйства.	УК-2.3; ПКос-4.3	Экспресс-тесты	2
	углерод-сберегающих технологий проектов в области сельского хозяйства	Практическая работа №9. Подготовка макета заключения по верификации углерод-сберегающей агротехнологии в рамках конкретного проекта в области сельского хозяйства	УК-2.3; ПКос-4.3	Защита отчета по выполненной работе	2
	Тема 5.2. Особенности проведение верификации углерод-сберегающих технологий проектов в области лесного хозяйства	Практическая работа №10. Подготовка макета заключения по верификации углерод-сберегающей технологии в рамках конкретного проекта в области лесного хозяйства	УК-2.3; ПКос-4.3	Защита отчета по выполненной работе	2
	Тема 5.3. Особенности проведение верификации углерод-сберегающих технологий проектов в области городского хозяйства	Практическая работа №11. Подготовка макета заключения по верификации углерод-сберегающей технологии в рамках конкретного проекта в области городского хозяйства	УК-2.3; ПКос-4.3	Защита отчета по выполненной работе	2

## Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1.	<b>Раздел 1 «История, методология и основные функции верификации углерод-сберегающих технологий»</b>	УК-2.3
	Тема 1.1. Основные положения, объекты и функции верификации углерод-сберегающих технологий	Краткий исторический обзор развития верификации углерод-сберегающих технологий в России и за рубежом. Основные понятия, термины, определения, цели, задачи и область применения верификации углерод-сберегающих технологий. УК-2.3
	Тема 1.2. Основные этапы верификации углерод-сберегающих технологий	Значение верификации углерод-сберегающих технологий для решения глобальных экологических проблем и в рамках развития корпоративных программ ESG. УК-2.3
2.	<b>Раздел 2 «Нормативно-правовые и методические основы верификации углерод-сберегающих технологий»</b>	УК-2.3; ПКос-4.3
	Тема 2.1. Нормативно-правовые основы и требования верификации углерод-сберегающих технологий	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 верификации углерод-сберегающих технологий	Классификация процессов и факторов в рамках верификации углерод-сберегающих технологий. УК-2.3; ПКос-4.3
3	<b>Раздел 3 «Системный анализ методических погрешностей и существенных факторов в процессе верификации углерод-сберегающих технологий»</b>	УК-2.3; ПКос-4.3
	Тема 3.1. Системный анализ методических погрешностей в процессе верификации углерод-	Оценка вероятности возникновения и значимости различных методических

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	сберегающих технологий	погрешностей верификации углерод-сберегающих технологий. УК-2.3; ПКос-4.3
	Тема 3.2. Оценка существенных экологических факторов в процессе верификации углерод-сберегающих технологий проектируемого объекта	Экологическая характеристика землепользований, расположенных на территории, подлежащей верификации углерод-сберегающих технологий. УК-2.3; ПКос-4.3
4	<b>Раздел 4 «Регламентация процедуры верификации углерод-сберегающих технологий»</b>	УК-2.3; ПКос-4.3
	Тема 4.1. Регламентация процедуры подготовки, структуры и содержания проекта верификации углерод-сберегающих технологий	Функции, права и обязанности основных исполнителей и участников процедуры верификации углерод-сберегающих технологий. УК-2.3; ПКос-4.3
	Тема 4.2. Организация и проведение верификации углерод-сберегающих технологий	Подготовка материалов и приложений заключения по верификации углерод-сберегающих технологий проектируемого объекта. УК-2.3; ПКос-4.3
5	<b>Раздел 5 «Особенности проведения верификации углерод-сберегающих технологий в области сельского, лесного, городского хозяйства»</b>	УК-2.3; ПКос-4.3
	Тема 5.1. Особенности проведение верификации углерод-сберегающих технологий проектов в области сельского хозяйства	Подготовка проекта заключения по верификации углерод-сберегающей агротехнологии в рамках конкретного проекта в области сельского хозяйства. УК-2.3; ПКос-4.3
	Тема 5.2. Особенности проведение верификации углерод-сберегающих технологий проектов в области лесного хозяйства	Подготовка проекта заключения по верификации углерод-сберегающей агротехнологии в рамках конкретного проекта в области лесного хозяйства. УК-2.3; ПКос-4.3
	Тема 5.3. Особенности проведение верификации углерод-сберегающих технологий проектов в области городского хозяйства	Подготовка проекта заключения по верификации углерод-сберегающей агротехнологии в рамках конкретного проекта в области городского хозяйства. 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 верификации углерод-сберегающих технологий	Л	Лекция-визуализация с применением экспресс-тестирования
2	Анализ методологических особенностей верификации углерод-сберегающих технологий в области сельского хозяйства	ПЗ	Методическая конференция с докладами-визуализациями
3	Анализ содержания основных этапов верификации углерод-сберегающих технологий в области сельского хозяйства	ПЗ	Методическая конференция с докладами-визуализациями
4	Нормативно-правовые основы верификации углерод-сберегающих технологий	Л	Лекция-визуализация с применением экспресс-тестирования
5	Нормативно-правовое обеспечение верификации углерод-сберегающей агротехнологии в рамках конкретного проекта	ПЗ	Публичная защита отчета по выполненной работе с докладом-визуализацией
6	Методические основы верификации углерод-сберегающих технологий	Л	Лекция-визуализация с применением экспресс-тестирования
7	Информационно-методическое обеспечение верификации углерод-сберегающей агротехнологии в рамках	ПЗ	Публичная защита отчета по выполненной работе с докладом-визуализацией
8	Системный анализ методических погрешностей в процессе верификации углерод-сберегающих технологий	Л	Лекция-визуализация с применением экспресс-тестирования
9	Анализ возможных методических погрешностей в процессе верификации углерод-сберегающей агротехнологии в рамках конкретного проекта	ПЗ	Публичная защита отчета по выполненной работе с докладом-визуализацией
10	Системный анализ существенных экологических факторов в процессе верификации углерод-сберегающей агротехнологии в рамках конкретного проекта	ПЗ	Публичная защита отчета по выполненной работе с докладом-визуализацией
11	Регламентация проведения основных этапов процедуры верификации углерод-сберегающих технологий проектируемого объекта	Л	Лекция-визуализация с применением экспресс-тестирования
12	Формирование проекта технического задания на проведение верификации углерод-сберегающей агротехнологии в рамках кон-	ПЗ	Публичная защита отчета по выполненной работе с докладом-визуализацией



№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
	кретного проекта		
13	Планирование работы группы экспертов и контроля качества верификации углерод-сберегающей агротехнологии в рамках конкретного проекта	ПЗ	Публичная защита отчета по выполненной работе с докладом-визуализацией
14	Особенности проведение верификации углерод-сберегающих технологий проектов в области сельского хозяйства	Л	Лекция-визуализация с применением экспресс-тестирования
15	Подготовка макета заключения по верификации углерод-сберегающей агротехнологии в рамках конкретного проекта в области сельского хозяйства	ПЗ	Публичная защита отчета по выполненной работе с докладом-визуализацией
16	Подготовка макета заключения по верификации углерод-сберегающей агротехнологии в рамках конкретного проекта в области лесного хозяйства	ПЗ	Публичная защита отчета по выполненной работе с докладом-визуализацией
17	Подготовка макета заключения по верификации углерод-сберегающей агротехнологии в рамках конкретного проекта в области городского хозяйства	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 верификации углерод-сберегающих технологий утилизации навоза КРС с получением компоста в условиях Ленинградской области.
2. Проведите анализ методологических особенностей верификации углерод-сберегающих технологий утилизации навоза на свиномкомплексе с получением компоста в условиях Омской области.
3. Проведите анализ методологических особенностей верификации углерод-сберегающих технологий утилизации помета с получением компоста в условиях Владимирской области.
4. Проведите анализ методологических особенностей верификации углерод-сберегающих технологий утилизации навоза с получением биоугля в условиях Приморского края.

5. Проведите анализ методологических особенностей верификации углерод-сберегающих технологий утилизации навоза с получением гранулированных органических удобрений в условиях Самарской области.
6. Проведите анализ методологических особенностей верификации углерод-сберегающих технологий почвосберегающего земледелия в условиях Самарской области.
7. Проведите анализ методологических особенностей верификации углерод-сберегающих технологий почвозащитного земледелия в условиях Курской области.
8. Проведите анализ содержания основных этапов верификации углерод-сберегающих технологий почвозащитного земледелия в условиях Курской области.
9. Проведите анализ содержания основных этапов верификации углерод-сберегающих технологий утилизации навоза КРС с получением компоста в условиях Ленинградской области.
10. Проведите анализ содержания основных этапов верификации углерод-сберегающих технологий утилизации навоза на свинокомплексе с получением компоста в условиях Омской области.
11. Проведите анализ содержания основных этапов верификации углерод-сберегающих технологий утилизации помета с получением компоста в условиях Владимирской области.
12. Проведите анализ содержания основных этапов верификации углерод-сберегающих технологий утилизации навоза с получением биоугля в условиях Приморского края.
13. Проведите анализ содержания основных этапов верификации углерод-сберегающих технологий утилизации навоза с получением гранулированных органических удобрений в условиях Самарской области.
14. Проведите анализ содержания основных этапов верификации углерод-сберегающих технологий почвосберегающего земледелия в условиях Самарской области.
15. Систематизируйте нормативно-правовые основы верификации углерод-сберегающих технологий почвозащитного земледелия в условиях Курской области.
16. Систематизируйте нормативно-правовые основы верификации углерод-сберегающих технологий утилизации навоза КРС с получением компоста в условиях Ленинградской области.
17. Систематизируйте нормативно-правовые основы верификации углерод-сберегающих технологий утилизации навоза на свинокомплексе с получением компоста в условиях Омской области.
18. Систематизируйте нормативно-правовые основы верификации углерод-сберегающих технологий утилизации помета с получением компоста в условиях Владимирской области.
19. Систематизируйте нормативно-правовые основы верификации углерод-сберегающих технологий утилизации навоза с получением биоугля в условиях Приморского края.

20. Систематизируйте нормативно-правовые основы верификации углерод-сберегающих технологий утилизации навоза с получением гранулированных органических удобрений в условиях Самарской области.
21. Систематизируйте нормативно-правовые основы верификации углерод-сберегающих технологий почвосберегающего земледелия в условиях Самарской области.
22. Подготовьте информационно-методическое обеспечение верификации углерод-сберегающих технологий почвозащитного земледелия в условиях Курской области.
23. Систематизируйте нормативно-правовые основы верификации углерод-сберегающих технологий утилизации навоза КРС с получением компоста в условиях Ленинградской области.
24. Систематизируйте нормативно-правовые основы верификации углерод-сберегающих технологий утилизации навоза на свинокомплексе с получением компоста в условиях Омской области.
25. Систематизируйте нормативно-правовые основы верификации углерод-сберегающих технологий утилизации помета с получением компоста в условиях Владимирской области.
26. Систематизируйте нормативно-правовые основы верификации углерод-сберегающих технологий утилизации навоза с получением биоугля в условиях Приморского края.
27. Систематизируйте нормативно-правовые основы верификации углерод-сберегающих технологий утилизации навоза с получением гранулированных органических удобрений в условиях Самарской области.
28. Систематизируйте нормативно-правовые основы верификации углерод-сберегающих технологий почвосберегающего земледелия в условиях Самарской области.
29. Проведите анализ возможных методических погрешностей в процессе верификации углерод-сберегающих технологий почвозащитного земледелия в условиях Курской области.
30. Проведите анализ возможных методических погрешностей в процессе верификации углерод-сберегающих технологий утилизации навоза КРС с получением компоста в условиях Ленинградской области.
31. Проведите анализ возможных методических погрешностей в процессе верификации углерод-сберегающих технологий утилизации навоза на свинокомплексе с получением компоста в условиях Омской области.
32. Проведите анализ возможных методических погрешностей в процессе верификации углерод-сберегающих технологий утилизации помета с получением компоста в условиях Владимирской области.
33. Проведите анализ возможных методических погрешностей в процессе верификации углерод-сберегающих технологий утилизации навоза с получением биоугля в условиях Приморского края.
34. Проведите анализ возможных методических погрешностей в процессе верификации углерод-сберегающих технологий утилизации навоза с получением гранулированных органических удобрений в условиях Самарской области.

35. Проведите анализ возможных методических погрешностей в процессе верификации углерод-сберегающих технологий почвосберегающего земледелия в условиях Самарской области.
36. Проведите системный анализ существенных экологических факторов для верификации углерод-сберегающих технологий почвозащитного земледелия в условиях Курской области.
37. Проведите системный анализ существенных экологических факторов для верификации углерод-сберегающих технологий утилизации навоза КРС с получением компоста в условиях Ленинградской области.
38. Проведите системный анализ существенных экологических факторов для верификации углерод-сберегающих технологий утилизации навоза на свинокомплексе с получением компоста в условиях Омской области.
39. Проведите системный анализ существенных экологических факторов для верификации углерод-сберегающих технологий утилизации помета с получением компоста в условиях Владимирской области.
40. Проведите системный анализ существенных экологических факторов для верификации углерод-сберегающих технологий утилизации навоза с получением биоугля в условиях Приморского края.
41. Проведите системный анализ существенных экологических факторов для верификации углерод-сберегающих технологий утилизации навоза с получением гранулированных органических удобрений в условиях Самарской области.
42. Проведите системный анализ существенных экологических факторов для верификации углерод-сберегающих технологий почвосберегающего земледелия в условиях Самарской области.
43. Сформируйте проект технического задания на проведение верификации углерод-сберегающих технологий почвозащитного земледелия в условиях Курской области.
44. Сформируйте проект технического задания на проведение верификации углерод-сберегающих технологий утилизации навоза КРС с получением компоста в условиях Ленинградской области.
45. Сформируйте проект технического задания на проведение верификации углерод-сберегающих технологий утилизации навоза на свинокомплексе с получением компоста в условиях Омской области.
46. Сформируйте проект технического задания на проведение верификации углерод-сберегающих технологий утилизации помета с получением компоста в условиях Владимирской области.
47. Сформируйте проект технического задания на проведение верификации углерод-сберегающих технологий утилизации навоза с получением биоугля в условиях Приморского края.
48. Сформируйте проект технического задания на проведение верификации углерод-сберегающих технологий утилизации навоза с получением гранулированных органических удобрений в условиях Самарской области.
49. Сформируйте проект технического задания на проведение верификации углерод-сберегающих технологий почвосберегающего земледелия в условиях Самарской области.

50. Спланируйте работу группы экспертов и по контролю качества верификации углерод-сберегающих технологий почвозащитного земледелия в условиях Курской области.
51. Спланируйте работу группы экспертов и по контролю качества верификации углерод-сберегающих технологий утилизации навоза КРС с получением компоста в условиях Ленинградской области.
52. Спланируйте работу группы экспертов и по контролю качества верификации углерод-сберегающих технологий утилизации навоза на свинокомплексе с получением компоста в условиях Омской области.
53. Спланируйте работу группы экспертов и по контролю качества верификации углерод-сберегающих технологий утилизации помета с получением компоста в условиях Владимирской области.
54. Спланируйте работу группы экспертов и по контролю качества верификации углерод-сберегающих технологий утилизации навоза с получением биоугля в условиях Приморского края.
55. Спланируйте работу группы экспертов и по контролю качества верификации углерод-сберегающих технологий утилизации навоза с получением гранулированных органических удобрений в условиях Самарской области.
56. Спланируйте работу группы экспертов и по контролю качества верификации углерод-сберегающих технологий почвосберегающего земледелия в условиях Самарской области.
57. Подготовьте проект заключения по верификации углерод-сберегающих технологий почвозащитного земледелия в условиях Курской области.
58. Подготовьте проект заключения по верификации углерод-сберегающих технологий утилизации навоза КРС с получением компоста в условиях Ленинградской области.
59. Подготовьте проект заключения по верификации углерод-сберегающих технологий утилизации навоза на свинокомплексе с получением компоста в условиях Омской области.
60. Подготовьте проект заключения по верификации углерод-сберегающих технологий утилизации помета с получением компоста в условиях Владимирской области.
61. Подготовьте проект заключения по верификации углерод-сберегающих технологий утилизации навоза с получением биоугля в условиях Приморского края.
62. Подготовьте проект заключения по верификации углерод-сберегающих технологий утилизации навоза с получением гранулированных органических удобрений в условиях Самарской области.
63. Подготовьте проект заключения по верификации углерод-сберегающих технологий почвосберегающего земледелия в условиях Самарской области.
64. Подготовьте проект заключения по верификации углерод-сберегающих технологий почвосберегающего землеустройства в условиях Воронежской области.

65. Подготовьте проект заключения по верификации углерод-сберегающих технологий 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)	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. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – высокий.</b>
Средний уровень «4» (хорошо)	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. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – хороший (средний).</b>
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	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. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – достаточный.</b>
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	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. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>не сформированы.</b>

## 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.iclschazter.org>. (открытый доступ)
8. <http://www.agroecology.org>. (открытый доступ)

**9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Верификация углерод-сберегающих технологий»**

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**
Лекционная аудитория (корпус №6 – аудитория 305)	Интерактивная мультимедиа система SMART, ноутбук, 14 персональных компьютеров с доступом в интернет (компьютерный класс), маркерная доска, 10 моноблоков для обучающихся с доступом в интернет +1 преподавателя (компьютерный класс), беспроводной интернет, розетки для подключения и зарядки мобильных устройств
Учебная аудитория (корпус №6 – аудитория 156)	Интерактивная мультимедиа система SMART, ноутбук, 14 персональных компьютеров с доступом в интернет (компьютерный класс), маркерная доска, 10 моноблоков для обучающихся с доступом в интернет +1 преподавателя (компьютерный класс), беспроводной интернет, розетки для подключения и зарядки мобильных устройств
Учебная аудитория (корпус №6 – аудитория 155)	Маркерная доска – экран для проектора, мобильный Wi-Fi мультимедиа проектор, моноблок, беспроводной интернет, розетки для подключения и зарядки мобильных устройств
Учебная аудитория (корпус №6 – аудитория 154)	Маркерная доска – экран для проектора, мобильный Wi-Fi мультимедиа проектор, моноблок, беспроводной интернет, розетки для подключения и зарядки мобильных устройств
Читальный зал (Центральная научная библиотека им. Н.И. Железнова), комнаты самоподготовки (общезиятия)	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-реферат 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 «**Верификация углерод-сберегающих технологий**» 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 за-

нятии; 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 **«Верификация углерод-сберегающих технологий»** 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 руководи-

телем 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.

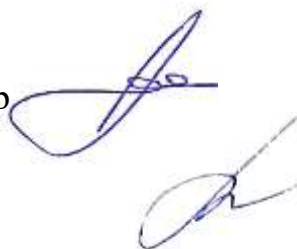
Добиваясь внимательного и аналитического отношения студентов к выступлениям товарищей, руководитель практического занятия заранее ставит их в известность, что содержательный анализ выступления, доклада или реферата он оценивает так же высоко, как и выступление с хорошим докладом. Вопросы докладчику задают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

### **Программу разработали:**

Васенев И.И., д.б.н., профессор

Тихонова М.В., к.б.н., доцент

Илюшкова Е.М., ассистент



## РЕЦЕНЗИЯ

### на рабочую программу дисциплины

### **Б1.В.08 Верификация углерод сберегающих технологий**

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.08 «Верификация углерод сберегающих технологий»** 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, Илюшковой Е.М., ассистентом 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.08 «Верификация углерод сберегающих технологий»** (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 «Верификация углеродных единиц и механизмы продаж» закреплено **2 компетенций**. Дисциплина **Б1.В.08 «Верификация углерод сберегающих технологий»** 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.08 «Верификация углерод сберегающих технологий»** составляет 4 зачётных единицы (144 часов/из них практическая подготовка 4).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. «**Б1.В.08 «Верификация углерод сберегающих технологий»**» 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 «**Верификация углерод сберегающих технологий»** 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, публичных защитах отчетов, 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 (включая базовый учебник), дополнительной литературой – 7 наименований, ссылками на Интернет-ресурсы – 8 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 05.04.06 – *Экология и природопользование*.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины **Б1.В.08 «Верификация углерод сберегающих технологий»** 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.08 «Верификация углерод сберегающих технологий»**.

#### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины **Б1.В.08 «Верификация углерод сберегающих технологий»** 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, Илюшковой Е.М., ассистентом 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»