

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: 14.09.2023 16:24:09

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

14 августа 2023г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ФТД.02 «Углеродно нейтральная продукция и анализ карбонового следа»**

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 1

Семестр 2

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023

Москва, 2023

Разработчики:

Ярославцев А.М., к.б.н., доцент

Александров Н.А., ассистент

Серёгин И.А., ассистент



«25» августа 2023г.

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



«25» августа 2023г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры Экологии протокол №14/23 от «28» августа 2023г.

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



«28» августа 2023г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической

комиссии института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, к.т.н., доцент

Н.Н. Ивахненко

«29» августа 2023г.

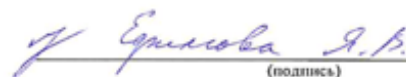


Заведующий выпускающей кафедрой экологии профессор, д.б.н., И.И. Васенев



«29» августа 2023г.

/ Заведующий отделом комплектования ЦНБ

  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ.....</b>	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>6</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>6</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	6
ПО СЕМЕСТРАМ .....	6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ .....	10
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>12</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>12</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>15</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	16
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	16
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>	<b>18</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ).....</b>	<b></b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....</b>	<b>18</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>18</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	18
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>19</b>

## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины  
**ФТД. 02 «Углеродно нейтральная продукция и анализ карбонового следа»**  
для подготовки магистров по направлению  
05.04.06 – Экология и природопользование  
направленности Агроэкологический менеджмент и IoT мониторинг с верификацией почво- и углерод сберегающих технологий

**Цель освоения дисциплины:** Данная дисциплина ориентирована на формирование у магистров знаний, умений и навыков по теоретическим основам, базовым элементам, информационно-методическим вопросам и практическим навыкам, связанным с анализом карбонового следа, а также получением углеродно нейтральной продукции.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина является факультативной дисциплиной учебного плана по направлению подготовки 05.04.06 – Экология и природопользование, осваивается в 1 семестре.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3.

**Краткое содержание дисциплины:** Углеродная нейтральность – актуальность проблемы. Восприятие гражданами серьезности изменения климата. Политика в области изменения климата и углеродной нейтральности Долгосрочный низкий уровень выбросов парниковых газов. Стратегии развития и национально обусловленные вклады (НОД). Измерение, отчетность и оценка РКИК ООН. Рамки верификации (MRV) и Расширенные рамки прозрачности (ETF). Углеродно-нейтральная политика стран Определения углеродной нейтральности. Оценка углеродного следа городов. Городская инфраструктура как модельный объект оценки углеродного следа. Основные источники выбросов и поглощения. Методики оценки. Основные этапы расчета на примере Мадрида. На пути к углерод нейтральной сельхоз продукции – пример Китая и важность постобработки. Сельхоз продукция и территории являются источником трети всех парниковых газов. Пример получения углерод нейтрального урожая чая в Китае. Важность хранения, обработки и переработки – операции вне полей дают 30% выбросов. Сложность сельского хозяйства как вида деятельности для декарбонизации. Оценка углеродного следа сельхоз продукции и территорий. Оценка жизненного цикла (LCA). Оценка источников эмиссии. Оценка стоков углерода. Способы учета. Методики пересчета. Углеродная нейтральность в агропродовольственном секторе. Агропродовольственные системы сталкиваются с растущим изменением климата. Проблемы и возможности. Сельское хозяйство как источник решений в борьбе с климатом. Превращение загрязнителя планеты в актив. Проекты по снижению воздействия на окружающую среду в агропродовольственном секторе. Инициативы по посадке деревьев. Офсетные проекты в агропродовольственном секторе. Превращение фермы в лабораторию для испытания выбросов. Оценки жизненного цикла (LCA) и углеродные следы. Углеродный след. Организационный углеродный

след. Углеродный след продукции. Инициатива протокола по парниковым газам. Протокол ПГ для руководства по углероду. Сфера применения корпоративного стандарта "GHG Protocol". Углеродный след в агропродовольственном секторе: Методологические вопросы. Вопросы управления выбросами углекислого газа: 'Emissions Gate' и растущая озабоченность по поводу greenwashing - "зеленого камуфляжа". Гринвошинг и отчетность компаний в области устойчивого развития. Отчетность в области устойчивого развития: что спрашивают инвесторы. Инициативы по раскрытию информации об углеродных выбросах. Управление системой углеродной нейтральности: является ли углеродная нейтральность инструментом для низкоуглеродного перехода? Углеродная нейтральность: Стратегия подталкивания на пути к Декарбонизация. Различные подходы к использованию углеродного следа. Количественная оценка углерода/Измерение /Сокращение выбросов углекислого газа. Углеродная нейтральность. Климат/Углеродный позитив. Углеродные оффсеты. Стандарты углеродного оффсета. Тенденции рынка добровольного оффсета. Углеродная вставка. Стандарт Plan Vivo для вставки. Добровольные стандарты и углеродная нейтральность. Углеродно-нейтральные фрукты: Углеродно-нейтральная стратегия Dole для бананов и ананасов. Углеродно-нейтральный кофе: Пример компании Coopedota. Углеродно-нейтральное мясо: пример пяти основателей. Углеродная нейтральность как бизнес: Выбросы при управлении климатическими рисками. Роль выбора продуктов питания потребителями в снижении выбросов углекислого газа. Готовность потребителей платить за климатическую безопасность и климатически нейтральные продукты. Движущие силы рынка и возможности бизнеса для агропродовольственной отрасли. Барьеры и риски для поставщиков при вступлении в углеродно-нейтральную программу Цепь. Различные модели развития для обеспечения углеродной нейтральности. Управляемые правительством: Французская этикетка Bas Carbone. Секторальное законодательство: Модель ИКАО. На пути к миру с углеродной маркировкой? Восприятие и использование потребителями углеродной маркировки Углеродные метки по отношению к другим темам озеленения и ярлыки. Углеродные этикетки. Имеет ли дизайн значение? Как информировать об изменении климата и углеродных продуктах.

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачётные единицы (72 часа).

**Промежуточный контроль:** зачёт

## **1. Цель освоения дисциплины**

Дисциплина «Углеродно нейтральная продукция и анализ карбонового следа» ориентирована на формирование у магистров знаний, умений и навыков по теоретическим основам, базовым элементам, информационно-методическим вопросам и практическим навыкам, связанным с анализом карбонового следа, а также получением углеродно нейтральной продукции.

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

Дисциплина «Углеродно нейтральная продукция и анализ карбонового следа» включена в вариативную часть факультативных дисциплин учебного

плана. Дисциплина «**Углеродно нейтральная продукция и анализ карбонового следа**» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 05.04.06 – Экология и природопользование.

Особенностью дисциплины является то, что она тесно взаимосвязана с дисциплинами базовой и вариативной части по направлению 05.04.06 – Экология и природопользование и является формирующей у магистров современные представления о практических и теоретических основах, базовых элементов, связанных с статистикой, анализом данных, статистическим моделированием и их применением в экологии.

Рабочая программа дисциплины «**Углеродно нейтральная продукция и анализ карбонового следа**» 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 «Углеродно нейтральная продукция и анализ карбонового следа» соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

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

## **4. Структура и содержание дисциплины**

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач. ед. (72 часа), их распределение по видам работ по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

**Требования к результатам освоения учебной дисциплины  
«Углеродно нейтральная продукция и анализ карбонового следа»**

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-4	Владение сквозными цифровыми технологиями работы с большими данными включая результаты IoT мониторинга и верификации углерод сберегающих технологий	ПКос-4.1 - Приобретение опыта работы с большими данными (big data)	Методы обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды и эмиссии парниковых газов	Обработать полученные в ходе мониторинговых исследований больших данных, в том числе, в программной среде R. Обработать, анализировать и синтезировать производственную, полевую и лабораторную экологическую информацию, составлять экологические и технологические карты	Методами работы с большими данными, в том числе в программной среде R. Методами обработки больших данных об эмиссии углекислого газа для оценки углеродной нейтральности получаемой продукции
			ПКос-4.2 - Обладать навыками работы с IoT системами мониторинга	Базовые численные математические модели расчета продуктивности экосистем по климатическим данным. Принципы выбора и аналитические возможности использования современных методик и методов в проведении биологического мониторинга состояния окружающей среды с помощью IoT систем.	Анализировать и преобразовать данные в имеющихся базах данных для их корректного использования в численных математических моделях продуктивности экосистем, вести математическую обработку и анализировать получаемые с помощью IoT устройств результаты	Навыками написания простейших скриптов на языке R, позволяющих численно применять различные математические модели продуктивности для получения потенциальной урожайности по климатическим данным, полученные с помощью IoT систем экологического мониторинга. Формами и методами осуществления корректной интерпретации полученных данных
			ПКос-4.3 - Об-	Методы оценки эмиссии	Обработать полученные в	Методами для получения,

			<p>ладать навыками работы по верификации углерод сберегающих технологий</p>	<p>углерода, базовые математические модели расчета продуктивности экосистем для оценки депонирования углерода в экосистеме.</p>	<p>ходе биологических и экологических исследований информацию об эмиссии и депонировании углерода в экосистеме.          Пользоваться современными технологиями для принятия своевременных управленческих решений.</p>	<p>обработки и применения полученной информации по верификации углерод сберегающих технологий.</p>
--	--	--	---	---	--	--



Таблица 2

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по 2 семестру

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. / в том числе пп	В т.ч. по 2 семестру
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>24,25</b>	<b>24,25</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>24,25</b>	<b>24,25</b>
<i>лекции (Л)</i>	8	8
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	16/*4	16/*4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>47,75</b>	<b>47,75</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)</i>	38,75	38,75
<i>Подготовка к зачёту (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	зачёт	

\* в том числе практическая подготовка

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
<b>Раздел 1. Введение. Понятие углеродной нейтральности</b>	21	2	4		15
<b>Раздел 2. Углеродная нейтральность как бизнес</b>	23	2	6		15
<b>Раздел 3. Углеродный след и управление климатическими рисками</b>	27,75	4	6		17,75
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25			0,25	
<b>Всего за 2 семестр</b>	<b>72</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>0,25</b>	<b>47,75</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>72</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>0,25</b>	<b>47,75</b>

**Раздел 1. Введение. Понятие углеродной нейтральности****Тема 1. Актуальность проблемы углеродно нейтральной продукции**

Предмет и задачи дисциплины. Восприятие гражданами серьезности изменения климата. Политика в области изменения климата и углеродной нейтральности. Долгосрочный низкий уровень выбросов парниковых газов. Стратегии развития и национально обусловленные вклады (НОД). Измерение, отчетность и оценка РККК ООН. Рамки верификации (MRV) и Расширенные рамки прозрачности (ETF). Углеродно-нейтральная политика стран. Определения углеродной нейтральности

**Раздел 2. Углеродная нейтральность как бизнес**

**Тема 2. Движущие силы рынка и возможности бизнеса в агропродовольственной области для достижения углеродной нейтральности продукции**

Роль выбора продуктов питания потребителями в снижении выбросов углекислого газа. Готовность потребителей платить за климатическую безопасность и климатически нейтральные продукты. Движущие силы рынка и возможности бизнеса для агропродовольственной отрасли. Барьеры и риски для поставщиков при вступлении в углеродно-нейтральную программу.

### **Тема 3. Углеродная маркировка**

Восприятие и использование потребителями углеродной маркировки. Углеродные метки по отношению к другим темам озеленения и ярлыки. Углеродные этикетки: имеет ли дизайн значение? Как информировать об изменении климата и углеродных продуктах. Роль розничной торговли и "зеленых" государственных закупок (GPP).

### **Раздел 3. Углеродный след и управление климатическими рисками**

#### **Тема 4. Введение в оценку углеродного следа продукции**

Организационный углеродный след. Углеродный след продукции. Инициатива протокола по парниковым газам. Протокол ПГ для руководства по углероду. Сфера применения корпоративного стандарта "GHG Protocol". Углеродный след в агропродовольственном секторе: методологические вопросы.

#### **Тема 5. Оценка углеродного следа сельскохозяйственного производства и территорий**

Агропродовольственные системы сталкиваются с растущим изменением климата. Проблемы и возможности. Сельское хозяйство как источник решений в борьбе с климатом. Превращение загрязнителя планеты в актив. Проекты по снижению воздействия на окружающую среду в агропродовольственном секторе. Инициативы по посадке деревьев. Офсетные проекты в агропродовольственном секторе. Превращение фермы в лабораторию для испытания выбросов. Оценки жизненного цикла (LCA) и углеродные следы.

## **4.3 Лекции/ практические занятия**

Таблица 4

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

<b>№ п/п</b>	<b>Название раздела, темы</b>	<b>№ и название лекций/ практических занятий</b>	<b>Формируемые компетенции</b>	<b>Вид контрольного мероприятия<sup>1</sup></b>	<b>Кол-во часов</b>
1.	<b>Раздел 1. Введение. Понятие углеродной нейтральности</b>				<b>6</b>
	Тема 1. Актуальность проблемы углеродно нейтральной продукции	Лекция №1. Углеродная нейтральность – актуальность проблемы	ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3		<b>2</b>
		Практическое занятие № 1. Углеродная нейтральность в агропродовольственном секторе	ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3	Устный опрос	<b>2/*2</b>
		Практическое занятие №2. Углеродная нейтральность: стратегия подталкивания на пути к декарбонизации	ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3	Устный опрос	<b>2</b>

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия <sup>1</sup>	Кол-во часов
2.	<b>Раздел 2. Углеродная нейтральность как бизнес</b>				<b>8</b>
	Тема 2. Движущие силы рынка и возможности бизнеса в агропродовольственной области для достижения углеродной нейтральности продукции	Лекция №2. На пути к углеродной нейтральности сельскохозяйственной продукции	ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3		2
		Практическое занятие № 3. Добровольные стандарты и углеродная нейтральность	ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3	Устный опрос	2
		Практическое занятие №4. Различные модели развития для обеспечения углеродной нейтральности	ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3	Устный опрос	2
	Тема 3. Углеродная маркировка	Практическое занятие №5. Восприятие и использование углеродной маркировки	ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3	Устный опрос	2
3.	<b>Раздел 3. Углеродный след и управление климатическими рисками</b>				<b>10</b>
	Тема 4. Введение в оценку углеродного следа продукции	Лекция №3. Оценка углеродного следа городов	ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3		2
		Практическое занятие № 6. Методология оценки углеродного следа продукции.	ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3	Устный опрос	2/*2
	Тема 5. Оценка углеродного следа сельскохозяйственного производства и территорий	Лекция № 4. Оценка парниковых газов в процессе сельскохозяйственного производства	ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3	Устный опрос	2
		Практическое занятие №7. Вопросы управления выбросами углекислого газа	ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3	Устный опрос	2
		Практическое занятие №8. Выбросы при управлении климатическими рисками	ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3	Устный опрос	2

Таблица 5

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Введение. Понятие углеродной нейтральности</b>		
1.	Тема 1. Актуальность проблемы углеродно нейтральной продукции	1. Офсетные проекты 2. Превращение загрязнителя планеты в главный актив ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3
<b>Раздел 2. Углеродная нейтральность как бизнес</b>		
2.	Тема 2. Движущие силы рынка и возможности бизнеса в агропродовольственной области для достижения углеродной нейтральности продукции	1. Барьеры и риски для поставщиков при вступлении в углеродно-нейтральную цепь 2. Роль выбора продуктов питания потребителями в достижении углеродной нейтральности ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3
	Тема 3. Углеродная маркировка	1. Восприятие и использование потребителями углеродной маркировки 2. Имеет ли значение дизайн углеродной этикетки?

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3
<b>Раздел 3. Углеродный след и управление климатическими рисками</b>		
3.	Тема 4. Введение в оценку углеродного следа продукции	1. Основные источники выбросов и поглощения углекислого газа 2. Организационный углеродный след ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3
	Тема 5. Оценка углеродного следа сельскохозяйственного производства и территорий	1. Гринвошинг и отчетность компаний в области устойчивого развития 2. Оценка жизненного цикла сельскохозяйственной продукции ПКос-4.1; ПКос-4.2; 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.	Лекция №1. Углеродная нейтральность – актуальность проблемы	Л Лекция-визуализация
2.	Лекция №2. На пути к углеродной нейтральности сельскохозяйственной продукции	Л Лекция-визуализация
3.	Лекция №3. Оценка углеродного следа городов	Л Лекция-визуализация
4.	Лекция №4. Оценка парниковых газов в процессе сельскохозяйственного производства	Л Лекция-визуализация

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

### Перечень вопросов для устных опросов

#### Практическое занятие № 1. Углеродная нейтральность в агропродовольственном секторе

1. Сельское хозяйство как источник решений в борьбе с климатом
2. Инициативы по посадке деревьев
3. Офсетные проекты в агропродовольственном секторе

#### Практическое занятие № 2. Углеродная нейтральность: стратегия подталкивания на пути к декарбонизации

1. Различные подходы к использованию углеродного следа
2. Сокращение выбросов углекислого газа
3. Тенденции рынка добровольного офсета

#### Практическое занятие № 3. Добровольные стандарты и углеродная нейтральность

1. Углеродно-нейтральные фрукты: Углеродно-нейтральная стратегия Dole для бананов и ананасов
2. Углеродно-нейтральный кофе: пример компании Coopetota
3. Углеродно-нейтральное мясо: пример пяти основателей.

#### Практическое занятие № 4. Различные модели развития для обеспечения углеродной нейтральности

1. Модели, управляемые правительством: французская этикетка Bas Carbone

2. Секторальное законодательство: модель ИКАО

### **Практическое занятие №5. Восприятие и использование углеродной маркировки**

1. Восприятие и использование маркировки потребителями
2. Углеродные этикетки: имеет ли дизайн значение?
3. Как информировать об изменении климата и углеродных продуктах

### **Практическое занятие №6. Методология оценки углеродного следа продукции**

1. Количественная оценка углерода
2. Измерение потоков углерода
3. Углеродная вставка

### **Практическое занятие № 7. Вопросы управления выбросами углекислого газа**

1. Основные источники выбросов и поглощения углекислого газа
2. Организационный углеродный след
3. Инициативы по посадке деревьев

### **Практическое занятие № 8. Выбросы при управлении климатическими рисками**

1. Управление системой углеродной нейтральности
2. Протокол ПГ для руководства по углероду
3. Оценка жизненного цикла продукции

### **Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет)**

1. Углеродная нейтральность и зеленый переход, актуальность проблемы
2. Восприятие гражданами серьезности изменения климата
3. Основные направления регулирования в области изменения климата и углеродной нейтральности
4. Устойчивое развитие и долгосрочный низкий уровень выбросов парниковых газов
5. Стратегии развития и национально обусловленные вклады (НОД)
6. Подходы ООН к измерению, отчетности и оценке Рамочная конвенция ООН об изменении климата
7. Рамки верификации (MRV) и Расширенные рамки прозрачности (ETF)
8. Углеродно-нейтральная политика стран на примере БРИКС
9. Определения углеродной нейтральности
10. Оценка углеродного следа городов
11. Городская инфраструктура как модельный объект оценки углеродного следа
12. Основные источники выбросов и поглощения парниковых газов в городах
13. Методики оценки выброса парниковых газов в городах
14. Основные этапы расчета углеродного следа города.
15. Особенности и сложности сельского хозяйства для достижения им углеродной нейтральности
16. Обоснование доли сельхоз продукция в общих выбросах парниковых газов

17. Технологии, применяемые для получения углерод нейтрального урожая чая в Китае
18. Обоснование важности хранения, обработки и переработки сельхоз продукции
19. Сложность сельского хозяйства как вида деятельности для декарбонизации
20. Оценка углеродного следа сельхоз продукции и территорий
21. Оценка жизненного цикла (LCA) сельхоз продукции
22. Оценка источников эмиссии сельхоз территорий
23. Оценка стоков углерода на сельхоз угодьях
24. Способы учета отдельных компонентов углеродного следа сельхоз продукции
25. Углеродная нейтральность в агропродовольственном секторе
26. Вызовы агропродовольственные систем в связи с растущим изменением климата
27. Сельское хозяйство как источник решений в борьбе с климатом
28. Проекты по снижению воздействия на окружающую среду в агропродовольственном секторе
29. Инициативы по посадке деревьев
30. Превращение фермы в лабораторию для испытания выбросов
31. Оценки жизненного цикла (LCA) и углеродные следы
32. Углеродный след
33. Организационный углеродный след
34. Углеродный след продукции
35. Инициатива протокола по парниковым газам
36. Сфера применения корпоративного стандарта "GHG Protocol"
37. Углеродный след в агропродовольственном секторе: Методологические вопросы
38. Вопросы управления выбросами углекислого газа:
39. 'Emissions Gate' и растущая озабоченность по поводу greenwashing - "зеленого камуфляжа"
40. Гринвошинг и отчетность компаний в области устойчивого развития
41. Отчетность в области устойчивого развития: Что спрашивают инвесторы ESG
42. Инициативы по раскрытию информации о выбросах углерода
43. Является ли углеродная нейтральность инструментом для низкоуглеродного перехода?
44. Стратегия стимуляции углеродная нейтральности
45. Декарбонизация как направление деятельности в сельском хозяйстве
46. Различные подходы к использованию углеродного следа
47. Основные подходы к сокращению выбросов углекислого газа
48. Понятие углеродная нейтральности
49. Компенсация выбросов углерода – понятие carbon offset
50. Офсетные проекты в агропродовольственном секторе
51. Углеродные оффсеты
52. Стандарты углеродного оффсета

53. Тенденции рынка добровольного офсета
54. Carbon offset в добровольном открытом стандарте «Plan Vivo»
55. Добровольные углеродные рынки, стандарты и углеродная нейтральность
56. Углеродно-нейтральные фрукты: Углеродно-нейтральная стратегия компании Dole для бананов и ананасов
57. Углеродно-нейтральный кофе: Пример компании Coopedota
58. Углеродно-нейтральное мясо: пример пяти основателей
59. Углеродная нейтральность как бизнес: Выбросы при управлении климатическими рисками
60. Роль выбора продуктов питания потребителями в снижении выбросов углекислого газа
61. Готовность потребителей платить за климатическую безопасность и климатически нейтральные продукты
62. Движущие силы рынка и возможности бизнеса для «зеленой» агропродовольственной отрасли
63. Барьеры и риски для поставщиков при вступлении в углеродно-нейтральную программу «Цепь»
64. Различные модели развития для обеспечения углеродной нейтральности
65. Маркировка зеленой продукции. Управляемые правительством: Французская этикетка Bas Carbone
66. Маркировка зеленой продукции. Секторальное законодательство: Модель ИКАО
67. Использование углеродной маркировки и восприятие её потребителями
68. Способы информирования населения об изменении климата и углеродных продуктах
69. Роль розничной торговли и "зеленых" государственных закупок

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

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

Критерии оценки при сдаче зачета по традиционной системе:

Таблица 8

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
«Зачет»	выставляется студенту, если были дан исчерпывающие ответы на устные вопросы с незначительными недочётами, тестирования выполнено с небольшими недочетами, контрольная работа сделана с небольшими недочетами.
«Не зачет»	выставляется студенту, если не было ответа на поставленные устные вопросы, пропущено более 50% лекций и ПЗ тестирования выполнены с большим количеством ошибок, контрольная работа не выполнялась или выполнена с множеством ошибок и неверных ответов.

Текущие задолженности по сдаче пропущенных тем и должны быть ликвидированы до проведения контроля, во время определяемое преподавателем.

Виды текущего контроля: опрос по разделу 1, опрос по разделу 2, опрос по разделу 3.

Виды промежуточного контроля по дисциплине: зачет

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1 Основная литература**

1. Введение в управление проектной деятельностью: основы формирования, управления и коммерциализации инновационных проектов : учебно-методическое пособие / Д. Ю. Миронова, И. В. Баранов, Е. Е. Помазкова, О. Н. Румянцева. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2022. — 89 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/283910>

2. Сытник, Н. А. Экологический менеджмент и аудит : учебник / Н. А. Сытник. — Керчь : КГМТУ, 2021. — 148 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/261578>

3. Ступин, Д. Ю. Влияние изменения климата на агроэкологические системы : учебное пособие / Д. Ю. Ступин. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-4198-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131035>

4. Устойчивое развитие : учебное пособие / Р. В. Кнауб, Е. Ф. Шамаева, О. В. Анисимова, Е. А. Горюнова. — Дубна : Государственный университет «Дубна», 2021. — 264 с. — ISBN 978-5-94515-215-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/196940>

5. Гришин, В. А. Основы программирования на языке R : учебно-методическое пособие / В. А. Гришин. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2021. — 67 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/191498>

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Федоров, Д. Ю. Программирование на языке высокого уровня Python : учебное пособие для вузов / Д. Ю. Федоров. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 214 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15733-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/509562>

2. Зыков, С. В. Программирование : учебник и практикум для вузов / С. В. Зыков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 320 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02444-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489754>

3. Кудрявцева, И. А. Программирование: комбинаторная логика : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. А. Кудрявцева, М. В. Швецкий. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 524 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15128-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495225>

4. Romanenkov, U. Schneider, S. Towprayoon, M. Wattenbach, and J.U. Smith, 2007b: Greenhouse gas mitigation in agriculture. Philosophical Transactions of the Royal Society, B., 363. doi:10.1098/rstb.2007.2184.



5. Crippa, M., Solazzo, E., Guizzardi, D. et al. Food systems are responsible for a third of global anthropogenic GHG emissions. *Nat Food* 2, 198–209 (2021). <https://doi.org/10.1038/s43016-021-00225-9>
6. Alessia Acampora, Luca Ruini, Carlo Alberto Pratesi, Maria Claudia Lucchetti, Carbon Neutrality in the Agri-food Sector Challenges and Opportunities in a Dynamic Setting, Springer, 2022, <https://doi.org/10.1007/978-3-030-88048-4>
7. Stockwell, R. and Bitan, E. 2011. Future Friendly Farming: Seven Agricultural Practices to Sustain People and the Environment. National Wildlife Federation. [www.nwfw.org/Docs/FutureFriendlyFarming.pdf](http://www.nwfw.org/Docs/FutureFriendlyFarming.pdf)
8. Sergio Zubezu, Roberto Álvarez Fernández, Carbon Footprint and Urban Planning. Incorporating Methodologies to Assess the Influence of the Urban Master Plan on the Carbon Footprint of the City, Springer, 2016. ISBN 978-3-319-31050-3 (eBook), DOI 10.1007/978-3-319-31050-3
9. F.N. Tubiello, M. Salvatore, R.D. Córdor Golec, A. Ferrara, S. Rossi, R. Biancalani, S. Federici, H. Jacobs, and A. Flammini. 2014. Agriculture, Forestry and Other Land Use Emissions by Sources and Removals by Sinks: 1990-2011 Analysis. FAO Statistics Division Working Paper Series ESS/14-02. [www.fao.org/docrep/019/i3671e/i3671e.pdf](http://www.fao.org/docrep/019/i3671e/i3671e.pdf)
10. Tubiello, F. N., Karl, K., Flammini, A., Gütschow, J., Obli-Laryea, G., Conchedda, G., Pan, X., Qi, S. Y., Halldórudóttir Heiðarsdóttir, H., Wanner, N., Quadrelli, R., Rocha Souza, L., Benoit, P., Hayek, M., Sandalow, D., Mencos Contreras, E., Rosenzweig, C., Rosero Moncayo, J., Conforti, P., and Torero, M.: Pre- and post-production processes increasingly dominate greenhouse gas emissions from agri-food systems, *Earth Syst. Sci. Data*, 14, 1795–1809, <https://doi.org/10.5194/essd-14-1795-2022>, 2022.
11. U.S. EPA (2006a), Global Anthropogenic Non-CO2 Greenhouse Gas Emissions: 1990–2020, EPA 430-R-06-003, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC, <http://www.epa.gov/nscep/index.html>
12. U.S. EPA (2006b), Global Mitigation of Non-CO2 Greenhouse Gas Emissions, EPA 430-R-06-003, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC, <http://www.epa.gov/nscep/index.html>
13. Vermuelen, S. J., Campbell, B.M. and J.S.I. Ingram. 2012. Climate Change and Food Systems. *Ann Rev Environ Resour.* 37: 195 – 222.
14. WRI, CAIT 2.0. 2014. Climate Analysis Indicators Tool: WRI's Climate Data Explorer. Washington, DC: World Resources Institute. Available at: <http://cait2.wri.org>
15. Gerber, P.J., Steinfeld, H., Henderson, B., Mottet, A., Opio, C., Dijkman, J., Falcucci, A. & Tempio, G. 2013. Tackling climate change through livestock – A global assessment of emissions and mitigation opportunities. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome. [www.fao.org/docrep/018/i3437e/i3437e.pdf](http://www.fao.org/docrep/018/i3437e/i3437e.pdf)

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

<https://ecologymodeling.github.io> (открытый доступ)

<https://youtu.be/X6bYzHm88sg> (открытый доступ)

<https://youtu.be/d4Knr7iDDMU> (открытый доступ)

<https://youtu.be/D3F4nsGkIXY> (открытый доступ)

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 10

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
Лекционная аудитория (корпус №29 – аудитория 211)	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 №29 – аудитория 212)	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 №29 – аудитория 404)	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 (общежития)	Для самостоятельной работы студентов

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Переход к многоступенчатой системе высшего образования предполагает увеличение количества часов, отведенных на самостоятельную работу. Следовательно, учащиеся, владеющие навыками организации самостоятельной работы над учебным материалом, имеют несомненное преимущество. Учебную работу студента высшего учебного заведения можно разделить на две части: аудиторную (по Учебному плану вашего направления — это лекция, практическое занятие, зачет с оценкой) и самостоятельную работу. Самостоятельная работа представляет собой особо организованный вид учебной деятельности, который должен отвечать определенным требованиям. Во-первых, необходимо разумное использование личного времени, т.е. хорошо продуманный и строго соблюдаемый режим учебного труда. Во-вторых, так как занятия от случая к случаю снижают эффективность самостоятельной работы, важны регулярность и последовательность изучения учебных материалов. В-третьих, студент должен проявлять сознательность и активность, поскольку познание представляет собой сложный процесс, во многом зависящий от действий учащегося.

Самостоятельная работа студента предполагает опору на знания, полученные во время аудиторных занятий, прежде всего лекций. Следовательно, каждый студент должен уметь конспектировать устную речь.

Основное правило конспектирования: важнее понять логику изложения в целом, чем записать несвязанные, обрывочные фрагменты. Необходимо использовать простую неформальную систему записи. Студент должен помнить: запись должна быть понятна конспектирующему, а не кому-то другому.

После каждой лекции следует перечитать конспект, исправить возможные ошибки, расшифровать вынужденные сокращения и т.д. Затем необходимо самостоятельно проработать теоретические материалы по теме лекции, взятые из учебников, учебных пособий, словарей и справочников, энциклопедий и т.п. Обязательно сравните собранную информацию с лекционным конспектом, допишите необходимые сведения, выделите опорные пункты, сделайте требуемые подчеркивания.

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

Помните, что при подготовке к зачету необходимо опираться прежде всего на конспекты лекций, так как они обладают преимуществами по сравнению с печатными изданиями. Обычно конспекты более детальны, отражают самую современную и оперативную информацию, подробно освещают вопросы, интересующие учащихся. Однако подготовка только по лекционным материалам все же недостаточна, вам необходимо использовать и другую учебную литературу. Для серьезного раскрытия проблем изучаемой дисциплины рекомендуется использовать два или более учебных пособия, так как не существует идеальных учебников, но каждый из них имеет свои достоинства и недостатки. Сопоставление разных подходов к описанию научных проблем, сравнение теоретической информации позволяют более глубоко и основательно усвоить учебный курс. При освоении данного курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой.

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

### **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.

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

Дисциплина «Углеродно нейтральная продукция и анализ карбонового следа» позволяет студентам углубить знания по одному из разделов экологии, имеющему важное практическое значение всех протекающих процессов на земле и находить способы управления ими.

Одной из форм проведения занятий является практическое занятие. Это один из наиболее сложных и в то же время плодотворных видов (форм) вузовского обучения и воспитания. 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 лек-

цию, 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 товарищей 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 экологии 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 группы, ее специализации и профессиональной направленности;
- от опыта использования различных форм на предшествующих занятиях.

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, теоретическая конференция, устные опросы, упражнения на самостоятельность мышления и другие.

Использование интерактивных форм и методов на занятиях являются актуальной проблемой современного вуза и, вероятно, наступает эпоха расцвета интерактивных методов обучения. 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 находится в режиме беседы, диалога. Следовательно, интерактивное обучение – диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие педагога и студента.

К категории таких методов относится теоретическая конференция. Преподаватель не должен ограничивать студентов в детализации выбранных ими тем. Наблюдается корреляция выбранной студентами темы с направлением их обучения. Теоретическая конференция требует планомерной, кропотливой подготовки материала заранее. Преподаватель знакомится с планами, подготовленными студентами, рекомендует новую литературу, кроме той, что была уже дана в общей тематике, консультирует участников конференции и, наконец, просматривает готовые тексты или же прослушивает их в исполнении авторов. Последнее имеет целью помочь в совершенствовании навыков публичного выступления, в выборе нужного темпа изложения материала и т. д. После окончания доклада студенты задают вопросы по представленной информации. Вопросы и ответы на них составляют центральную часть практического занятия. Как известно, способность поставить вопрос предполагает известную подготовленность по соответствующей теме. И чем основательнее подготовка, тем глубже и квалифицированнее задается вопрос. Отвечает на вопросы сначала докладчик, потом любой студент, изъявивший желание высказаться по тому или другому из них. Особенно активны в этих случаях бывают дублеры докладчика, если таковые назначались. Как правило, по обсуждаемому вопросу разворачивается активная дискуссия. Помимо полученных знаний студенты приобретают бесценный опыт общения с аудиторией.

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, что-

бы сковывать творческую мысль, насаждать схематизм. Перечень требований к любому выступлению студента примерно таков: 1) связь выступления с предшествующей темой или 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 переключаться 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, объясняется обычно 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 достаточного осмысливания его; 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 - 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 семинара 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 разработал (и):**

Ярославцев А.М., к.б.н., доцент

Александров Н.А., ассистент

Серёгин И.А., ассистент



## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины **ФТД.02 «Углеродно нейтральная продукция и анализ карбонового следа»**

для подготовки магистров 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 Борисов Анорьевичем, д.б.н., профессором кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» проведена рецензия рабочей программы дисциплины **«Углеродно нейтральная продукция и анализ карбонового следа»** ОПОП ВО по направлению 05.04.06 – «Экология и природопользование», направленность Агроэкологический менеджмент и IoT мониторинг с верификацией почво- и углерод сберегающих технологий (квалификация-магистр) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре экологии кандидатом биологических наук, доцентом Ярославцевым А.М., ассистентом Александровым Н.А. и ассистентом Серёгиным И.А.

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

Предъявленная рабочая программа дисциплины **«Углеродно нейтральная продукция и анализ карбонового следа»** (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению шифр – 05.04.06 «Экология и природопользование». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к факультативным дисциплинам части учебного цикла – ФТД.

Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления – 05.04.06 «Экология и природопользование».

В соответствии с Программой за дисциплиной **«Углеродно нейтральная продукция и анализ карбонового следа»** закреплена 2 компетенции. Дисциплина **«Углеродно нейтральная продукция и анализ карбонового следа»** 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.

Общая трудоёмкость дисциплины **«Углеродно нейтральная продукция и анализ карбонового следа»** составляет 2 зачётных единицы (72 часа).

Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина **«Углеродно нейтральная продукция и анализ карбонового следа»** взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению – 05.04.06 «Экология и природопользование» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

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

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»

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, теоретическая конференция), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины факультативной дисциплины учебного цикла – ФТД ФГОС направления 05.04.06 «Экология и природопользование».

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

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 5 источник (базовый учебник), дополнительной литературой – 15 наименований, Интернет-ресурсы – 4 источников и соответствует требованиям ФГОС направления шифр – 05.04.06 «Экология и природопользование».

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины **«Углеродно нейтральная продукция и анализ карбонового следа»** и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине **«Углеродно нейтральная продукция и анализ карбонового следа»**.

#### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины **«Углеродно нейтральная продукция и анализ карбонового следа»** ОПОП ВО по направлению 05.04.06 направленность «Экология и природопользование (квалификация выпускника – магистр), разработанная Ярославцевым Алексеем Михайловичем, кандидатом биологических наук, доцентом кафедры экологии, Александровым Никитой Александровичем, ассистентом кафедры экологии и Серёгиным Иваном Андреевичем, ассистентом кафедры экологии, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

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

