

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 29.08.2024 05:06:06
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов имени
Патриса Лумумбы»**

Институт экологии

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Экологическая инженерия и изменение климата

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МСЧН для направления подготовки/специальности:

05.04.06 Экология и природопользование

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

Управление климатическими проектами

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2024 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является познакомить студентов с обоснованием и основными концепциями, лежащими в основе инклюзивной зеленой экономики, вооружить студентов знаниями, навыками и умениями действовать в качестве основных участников прогресса и создания как возможностей, так и вызовов на глобальном и национальном уровнях для достижения устойчивого, ресурсоэффективного и социально инклюзивного развития.

• 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Рынки углеродных единиц» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Код и наименование компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-3	Способен применять экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности.	ОПК-3.1 Знает принципы и методы экологического мониторинга компонентов окружающей среды
		ОПК-3.2 Владеет аналитическими методами контроля загрязняющих веществ и физических воздействий и обработки полученной информации
		ОПК-3.3 Умеет разрабатывать системы экологического мониторинга и контроля на производстве и решать прикладные задачи в профессиональной деятельности
ПК-1	Способен осуществлять организацию и управление деятельностью предприятия с использованием углубленных знаний в области управления парниковыми газами	ПК-1.1 Знает производственную и организационную структуру организации, нормативно-правовые основы управления парниковыми газами
		ПК-1.2 Умеет организовать управление научно-исследовательскими, научно-производственными и экспертно-аналитическими работами на предприятии
ПК-5	Способен разрабатывать мероприятия по минимизации возможных рисков климатических изменений для ведения различных видов хозяйственной деятельности	ПК-5.1 Умеет выявлять прямые / косвенные источники выбросов парниковых газов на всех стадиях жизненного цикла продукции

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Экологическая инженерия и изменение климата» относится к *вариативной* компоненте блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Рынки углеродных единиц».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/ модули, практики*
ОПК-3	Способен применять экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности.	Нет	Carbon Test Areas and GHG Monitoring / Организация карбоновых полигонов
ПК-1	Способен осуществлять организацию и управление деятельностью предприятия с использованием углубленных знаний в области управления парниковыми газами	International Standards for GHG Management / Международные стандарты в сфере управления парниковыми газами	Industrial Internship / Производственная практика
ПК-5	Способен разрабатывать мероприятия по минимизации возможных рисков климатических изменений для ведения различных видов хозяйственной деятельности	нет	Industrial Internship / Производственная практика Research Work (R&D) (obtaining primary skills of research work) / Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Pre-graduate Internship / Преддипломная практика

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		1	2	3	4
Контактная работа, ак.ч.					
Лекции (ЛК)	17			17	

Вид учебной работы		ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
			1	2	3	4
Лабораторные работы (ЛР)						
Практические/семинарские занятия (СЗ)		17			17	
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.		83			83	
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.		27			27	
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	144			144	
	кредиты	4			4	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Устойчивость и циркулярная экономика	Введение. Основные принципы циркулярной экономики в контексте устойчивого развития. Цели развития ООН. Диаграмма бабочки. Биологические и технологические циклы. Устойчивое управление ресурсами. Концепция устойчивой системы управления отходами. Инструменты оценки воздействия сектора управления отходами на климат.	ЛК, СЗ
Климатически-нейтральное управление ресурсами	Достижения мирового уровня в части наукоемких технологий мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды и климата, включая опасные природные явления, основанных на современных наблюдательных системах и физико-математическом моделировании. Вклад сектора управления отходами в климат.	ЛК, СЗ
Экологически чистое производство	Обеспечение экологической безопасности и повышение качества жизни населения, технологическая модернизация и ускорение развития экономики России; реализация на уровне отраслей экономики и регионов страны стратегии социально-экономического развития России с низким уровнем выбросов парниковых газов и загрязняющих веществ; модернизация экономики России на основе низкоуглеродных, а также экологически чистых технологий, обеспечение роста конкурентоспособности отечественной продукции, выход на новые рынки; выполнение международных обязательств России по устойчивому развитию; научное обоснование позиции Российской Федерации в международном переговорном процессе по климатической повестке	ЛК, СЗ

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Зеленые технологии в очистке сточных вод и управлении иловыми осадками	Переработка биомассы: воздействие на ОС и климат с помощью инструмента оценки жизненного цикла. Биотопливо.	ЛК, СЗ

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Комплект специализированной мебели; доска меловая; технические средства: системный блок HP PRO, монитор HP-V2072A, выдвижной проекционный экран LUMIEN, имеется выход в интернет. Microsoft Windows 7 корпоративная. Лицензия № 5190227, дата выдачи 16.03.2010 г. MS Office 2007 Prof, Лицензия № 6842818, дата выдачи 07.09.2009
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

1. Kanianska R. Green Growth and Green Economy. Textbook to the course Green growth and green economy. Belianum: Banská Bystrica. 2017.
2. Barbier E. B., Markandya A. A new blueprint for a green economy. Routledge. 2013. URL: <https://doi.org/10.4324/9780203097298>

б) дополнительная литература

1. Worldwatch Institute: State of the World 2015: Confronting Hidden Threats to

- Sustainability, Washington, DC (Island Press). – 2015-
2. Mazmanian D.A. and Kraft M.E. eds. Toward sustainable communities: Transition and transformations in environmental policy. MIT Press. – 2009.
 3. Bina O. The green economy and sustainable development: an uneasy balance? // Environment and Planning C: Government and Policy. 2013. Т. 31, no 6. URL: <https://doi.org/10.1068/c1310j>
 4. Kasztelan A. Green growth, green economy and sustainable development: terminological and relational discourse // Prague Economic Papers. 2017. – Т. 26. URL: <https://www.cceol.com/search/article-detail?id=686936>
 5. Mikhno I., Koval V., Shvets G., Garmatiuk O., Tamošiūnienė R. Green economy in sustainable development and improvement of resource efficiency // Central European Business Review (CEBR). 2021. – Т. 10. URL: <https://www.cceol.com/search/article-detail?id=941002>

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>
- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
- поисковая система Google <https://www.google.ru/>
- реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины **Рынки углеродных единиц** представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент департамента
ЭБиМКП

Курбатова А.И.

Должность, БУП

Подпись

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Директор департамента
ЭБиМКП

Наименование БУП

Подпись

Савенкова Е.В.

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Директор департамента
ЭБиМКП

Должность, БУП

Подпись

Савенкова Е.В.

Фамилия И.О.

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

Институт экологии

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА
ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ**

Экологическая инженерия и изменение климата

(наименование дисциплины/практики)

**Оценочные материалы рекомендованы МССН для направления
подготовки/специальности:**

05.04.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины/практики ведется в рамках реализации основной
профессиональной образовательной программы (ОП ВО,
профиль/специализация):**

Управление климатическими проектами

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

Оценочные материалы разработаны для учебного года:

2024/2025

(учебный год)

Москва

		Биологические и технологические циклы. Устойчивое управление ресурсами. Концепция устойчивой системы управления отходами. Инструменты оценки воздействия сектора управления отходами на климат.												
ОПК-3 ПК-1 ПК-5	Климатически-нейтральное управление ресурсами	Достижения мирового уровня в части наукоемких технологий мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды и климата, включая опасные природные явления, основанных на современных наблюдательных системах и физико-математическом моделировании. Вклад сектора управления отходами в климат.				12							4	
ОПК-3 ПК-1 ПК-5	Экологически-чистое производство	Обеспечение экологической безопасности и повышение качества жизни населения, технологическая модернизация и				12							6	

		<p>ускорение развития экономики России; реализация на уровне отраслей экономики и регионов страны стратегии социально-экономического развития России с низким уровнем выбросов парниковых газов и загрязняющих веществ; модернизация экономики России на основе низкоуглеродных, а также экологически чистых технологий, обеспечение роста конкурентоспособности отечественной продукции, выход на новые рынки; выполнение международных обязательств России по устойчивому развитию; научное обоснование позиции Российской Федерации в международном переговорном процессе по климатической повестке</p>												
ОПК-3 ПК-1	Зеленые технологии в	Переработка биомассы: воздействие на ОС и				12							8	

ПК-5	очистке сточных вод и управлении иловыми осадками	климат с помощью инструмента оценки жизненного цикла. Биотопливо.												
		TOTAL		20		48					20	12		

2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОБРАЗЦЫ ТЕСТОВ

1. **Международный стандарт ISO 14064-1:2018 устанавливает:**
 - а) устанавливает принципы и требования к проектированию, разработке, управлению и отчетности по реестрам по парниковым газам (реестрам ПГ) на уровне организации
 - б) требования по определению границ выбросов парниковых газов, количественному определению выбрасываемых и удаляемых организацией парниковых газов и определению конкретных действий организации по улучшению управления выбросами парниковых газов;
 - в) требования по менеджменту качества реестра, отчетности, внутреннему аудиту и ответственности организации в процессе верификации;
 - г) верно все перечисленное

2. **Стандарт ISO 14064-1:2018 является «вторым поколением» документа. По сравнению с версией ISO 14064-1:2011 в нем появились обновления:**
 - а) по количественной оценке выбросов парниковых газов
 - б) по техническому регулированию выбросов
 - в) по квалификации экспертов по валидации
 - г) по программам сокращения выбросов

3. **Основные принципы управления выбросами парниковых газов, положенные в основу стандарта:**
 - а) актуальность, относительность, обоснованность
 - б) актуальность, полнота, согласованность, точность, прозрачность
 - в) актуальность, детальность, декомпозируемость, верифицированность
 - г) точность, обширность, согласованность, замкнутость

4. **Международный стандарт ISO 14066:2011 устанавливает требования:**
 - а) к компетентности групп по валидации и верификации
 - б) к полномочиям компаний, реализующих проекты по снижению выбросов;
 - в) к полномочиям компаний, разрабатывающих проекты по снижению выбросов;
 - г) верно все перечисленное

5. **В соответствии с ISO 14065 органы по валидации и органы по верификации должны разработать и поддерживать:**
 - а) процедуру управления компетентностью персонала, ведущего различную валидационную и верификационную деятельность в рамках группы, созданной для этой работы
 - б) процедуру оценки образовательных организаций
 - в) программы обучения персонала
 - г) процедуры анализа программ по выбросам парниковых газов

6. **Основные принципы ISO 14066:2011 включают:**
 - а) актуальность, качественность, обоснованность
 - б) целостность, достоверное представление, надлежащую профессиональную осторожность, профессиональную проницательность, подход к доказательствам
 - в) целостность, непредвзятость, заинтересованность

г) точность, обширность, согласованность, замкнутость

7. Согласно статье 2 Парижского соглашения, оно направлено на укрепление глобального реагирования на угрозу изменения климата в контексте устойчивого развития и усилий по искоренению нищеты, в том числе посредством: (выберите неверный ответ)

а) удержания прироста глобальной средней температуры намного ниже 2 °С сверх доиндустриальных уровней и приложения усилий в целях ограничения роста температуры до 1,5 °С, признавая, что это значительно сократит риски и воздействия изменения климата;

б) повышения способности адаптироваться к неблагоприятным воздействиям изменения климата и содействия сопротивляемости к изменению климата и развитию при низком уровне выбросов парниковых газов таким образом, который не ставит под угрозу производство продовольствия;

в) приведения финансовых потоков в соответствие с траекторией в направлении развития, характеризующегося низким уровнем выбросов и сопротивляемостью к изменению климата.

д) содействовать развитию углерод-нейтральных углеродных циклов посредством усиления научно-технического потенциала

8. Из статьи 4 РКИК и статьи 5 Парижского соглашения по климату следует, что поглотителями и накопителями парниковых газов являются: (выберите неверный ответ)

а) горы

б) лесные экосистемы

в) мировой океан

д) фитопланктон

9. Основными парниковыми газами, создающими парниковый эффект в атмосфере Земли, задерживая в ней тепло солнечных лучей, являются

а) Углекислый газ, озон, водяной пар, метан

б) Углекислый газ, озон, водород, метан

в) Углекислый газ, озон, водород, метан, гексафторид серы

д) Углекислый газ, озон, водород, метан, закись азота

10. Принципы, установленные в стандарте ISO 14067-2, 2019 и предназначенные для обеспечения удовлетворительного представления и надежного и сбалансированного учета сокращения выбросов и увеличения удаления ПГ:

а) принцип уместности, принцип устойчивости, принцип неопределенности

б) принцип уместности, принцип устойчивости, принцип неопределенности, принцип законченности

в) принцип уместности, принцип устойчивости, принцип согласованности, принцип законченности

д) принцип уместности, принцип устойчивости, принцип неопределенности, принцип законченности, принцип точности, принцип прозрачности

11. Одно из следующих действий не является частью этапов оценки жизненного цикла углеродного следа продукции:

а. Определение цели и сферы охвата

б. Анализ запасов

- c. Статистическая оценка
- d. Интерпретация результатов

12. ISO 14067:2018 содержит согласованные на глобальном уровне принципы, требования и руководящие принципы для:

- a. Смягчение последствий выбросов парниковых газов в результате антропогенной деятельности
- b. Адаптация к воздействию глобального потепления различными секторами развития
- c. **Количественная оценка и отчетность об углеродном следе продукта**
- d. Количественная оценка и отчетность об углеродном следе, ограниченном услугами

13. Один эквивалент определенного количества парниковых газов рассчитывается как:

- a. масса данного парникового газа, умноженная на его потенциал глобального потепления, если говорить о двуокиси углерода.
- b. масса данного парникового газа, деленная на его потенциал глобального потепления, путем ссылки на углекислый газ
- c. масса данного парникового газа, умноженная на его потенциал глобального потепления, ссылаясь на газ метан
- d. масса данного парникового газа, деленная на его потенциал глобального потепления, ссылаясь на газ метан

14. Под поглотителем парниковых газов мы подразумеваем:

- a. Источники, которые выделяют все парниковые газы;
- b. Источники, которые выделяют только углекислый газ;
- c. Систему, которая нейтрализует и поглощает все парниковые газы;
- d. Системы, которые поглощают только газ метан.

Компетенции: ОПК-3, ПК-1, ПК-5

Критерии оценки ответов на вопросы теста:

Ответ на каждый вопрос оценивается от 0 до 1 баллов:

Критерии оценки ответа	Баллы		
	Ответ не соответствует критерию	Ответ частично соответствует критерию	Ответ полностью соответствует критерию
Ответ является верным	0	0,5	1

3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Промежуточная аттестация по дисциплине «Экологическая инженерия и изменение климата» проводится в форме аттестационного испытания **по итогам изучения дисциплины по окончании осеннего семестра**. Виды аттестационного испытания – **ЭКЗАМЕН**.

Аттестационное испытание проводится по билетам, содержащим три вопроса по курсу дисциплины. По результатам аттестационного испытания обучающийся может получить от 1 до 12 баллов.

Вопросы для подготовки к аттестационному испытанию по дисциплине «Экологическая инженерия и изменение климата»:

1. Что такое глобальные изменения климата, глобальное потепление, парниковый эффект и парниковые газы? Какие вещества относятся к парниковым газам и что такое потенциал глобального потепления?

2. Что является источником поступления парниковых газов в атмосферу, какие процессы сопровождаются выбросами парниковых газов? К каким последствиям приводит парниковый эффект?

3. Выбросами каких парниковых газов сопровождается каждый этап обращения с отходами? Какими процессами обусловлены выбросы парниковых газов при обращении с отходами?

4. Что такое прямые, косвенные, предотвращенные и биогенные (климатически нейтральные) выбросы парниковых газов? Почему биогенные выбросы парниковых газов не учитываются при оценке объемов образования парниковых газов системы обращения с отходами?

5. Какие технологии обращения с отходами и каким образом позволяют минимизировать выбросы парниковых газов всей системы обращения с отходами? Почему необходимо создавать комплексную систему обращения с отходами, включающую комбинацию нескольких технологий/ этапов? Какую роль в снижении выбросов парниковых газов системы обращения с отходами играет отдельный сбор и извлечение вторичного сырья?

Таблица 3.1. Шкала и критерии оценивания ответов обучающихся на аттестационном испытании

Критерии оценки ответа	Баллы		
	Ответ не соответствует критерию	Ответ частично соответствует критерию	Ответ полностью соответствует критерию
Обучающийся дает ответ без наводящих вопросов преподавателя	0	1-4	5
Обучающийся практически не пользуется подготовленной рукописью ответа	0	1-4	5

Ответ показывает уверенное владение терминологическим и методологическим аппаратом дисциплины/модуля обучающего	0	1-4	5
Ответ имеет четкую логическую структуру	0	1-4	5
Ответ показывает понимание обучающимся связей между предметом вопроса и другими разделами дисциплины/модуля и/или другими дисциплинами/модулями ОП	0	1-4	5
ИТОГО			25

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент департамента ЭБиМКП

Должность, БУП

Подпись

Курбатова А.И.

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Директор департамента ЭБиМКП

Наименование БУП

Подпись

Савенкова Е.В.

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Директор департамента ЭБиМКП

Должность, БУП

Подпись

Савенкова Е.В.

Фамилия И.О.