

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 23.05.2023 16:35:55
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

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

Институт Экологии

Рекомендовано МССН

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Глобальные и региональные изменения климата

Рекомендуется для направления подготовки

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность программы (профиль)

Рациональное использование сырьевых и энергетических ресурсов

Изменение климата является одной из важнейших международных проблем XXI века, которая выходит за рамки научной проблемы и представляет собой комплексную междисциплинарную проблему, охватывающую экологические, экономические и социальные аспекты устойчивого развития Российской Федерации. Особенную обеспокоенность вызывает беспрецедентно высокая скорость глобального потепления, наблюдаемая в течение последних десятилетий. Современная наука предоставляет все более веские основания в подтверждение того, что хозяйственная деятельность человека, связанная прежде всего с выбросами парниковых газов в результате сжигания ископаемого топлива, оказывает заметное влияние на климат. Изменения климата многообразны и проявляются, в частности, в изменении частоты и интенсивности климатических аномалий и экстремальных погодных явлений. В течение XXI века высока вероятность ускорения динамики наблюдаемых изменений климата.

Ожидаемые изменения климата неизбежно отразятся на жизни людей, на состоянии животного и растительного мира во всех регионах планеты, а в некоторых из них станут ощутимой угрозой для благополучия населения и устойчивого развития. Указанные факторы определяют необходимость учета изменений климата в качестве одного из ключевых долговременных факторов безопасности Российской Федерации и выдвигают проблему глобального изменения климата в ее национальном и международном измерениях в число приоритетов политики Российской Федерации.

Последствия изменений климата проявляются на глобальном, региональном, субрегиональном и национальном уровнях.

Глобальное изменение климата создает для Российской Федерации (с учетом размеров ее территории, географического положения, исключительного разнообразия климатических условий, структуры экономики, демографических проблем и геополитических интересов) ситуацию, которая предполагает необходимость заблаговременного формирования всеобъемлющего и взвешенного подхода государства к проблемам климата и смежным вопросам на основе комплексного научного анализа экологических, экономических и социальных факторов.

1. Цели и задачи дисциплины:

Формирование знаний, умений и навыков в области климатически-нейтрального управления ресурсами, прогноз последствий глобальных изменений для локальных сообществ, разработка мер по смягчению этих последствий и адаптации к ним. К основным задачам относится разработка ответных стратегий на локальном, национальном и международном уровнях. Студенты получают прочную основу в области физических и социальных наук об изменении климата и его последствиях, включая адаптацию к изменению климата и смягчение его последствий. Выработает критическое понимание инструментов политики, доступных для содействия охране окружающей среды. Полученные базовые знания и навыки будут применяться при изучении прикладных дисциплин (экологическая экспертиза, экологический мониторинг, основные принципы экономики замкнутого цикла и др.), а также междисциплинарных предметов (глобальные изменения природной среды и климата, география природных рисков, управление природными ресурсами и др.).

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина «Глобальные и региональные изменения климата: стратегии адаптации и смягчения» относится к дисциплинам вариативной части формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; УК-10.1; УК-10.2; УК-10.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1 Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)
		УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках выполняемого задания
		УК-8.3 Выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1 Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели формы участия государства в экономике
		УК-10.2 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей
		УК-10.3 Использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски
ОПК-1	Способен использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира, использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального	ОПК-1.1 Знает основные естественнонаучные законы и основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа, моделирования и статистической обработки результатов
		ОПК-1.2 Умеет применять на практике основные законы естественнонаучных дисциплин для понимания окружающего мира, проведения экспериментальных исследований, понимания механизмов химико-технологических и других производственных процессов
		ОПК-1.3 Способен применять на практике методы математического анализа и моделирования химико-

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
	исследования	технологических процессов, грамотно обрабатывать результаты проведенных исследований и испытаний

Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Процессы и аппараты защиты окружающей среды	Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Основы циркулярной экономики	Экономика природопользования
ОПК-1	Способен использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира, использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Введение в специальность	Техногенные системы и экологический риск

4. Объем дисциплины/модуля и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 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)			
		5	6	7	8
Контактная работа, ак.ч.	51			51	
Лекции (ЛК)	17			17	
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические/семинарские занятия (СЗ)	34			34	
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	40			40	
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	17			17	
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108		108	
	зач.ед.	3	3		

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ЗАОЧНОЙ** формы обучения*

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		5	6	7	8
Контактная работа, ак.ч.	8			8	
Лекции (ЛК)	2			2	
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические/семинарские занятия (СЗ)	6			6	
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	91			91	
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	9			9	
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108		108	
	зач.ед.	3		3	

* - заполняется в случае реализации программы в заочной форме

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНО-ЗАОЧНОЙ** формы обучения*

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		5	6	7	8
Контактная работа, ак.ч.	12				12
Лекции (ЛК)	24				24
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические/семинарские занятия (СЗ)	63				63
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	9				9
Контроль (зачет с оценкой), ак.ч.	3				3
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108			108
	зач.ед.	3			3

5. Содержание дисциплины/модуля

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы
1.	<p>Идеи и концепции в области климата, развития, экономики и политики</p> <p>Нормативно-правовые документы, регулирующие климатическую политику. Международные соглашения в области климата: Киотский протокол, Парижское соглашение, Конференция Глазго. Рамочная конвенция ООН. Верификация и валидация отчетности и климатических проектов. Углеродные единицы и торговля углеродными квотами.</p>	<p>Парниковые газы. Потенциал глобального потепления. Источники эмиссии и стоки. Нормативные документы, используемых при выполнении работ по валидации и/или верификации парниковых газов и определяющих требования к данным работам (ГОСТ Р ИСО 14064-1-2007 Газы парниковые. Часть 1. Требования и руководство по количественному определению и отчетности о выбросах и удалении парниковых газов на уровне организации; ГОСТ Р ИСО 14064-2-2007 Газы парниковые. Часть 2. Требования и руководство по количественной оценке, мониторингу и составлению отчетной документации на проекты сокращения выбросов парниковых газов или увеличения их удаления на уровне проекта; ГОСТ Р ИСО 14064-3-2007 Газы парниковые. Часть 3. Требования и руководство по валидации и верификации утверждений, касающихся парниковых газов; ГОСТ Р 56276-2014/ISO/TS 14067:2013 Газы парниковые. Углеродный след продукции. Требования и руководящие указания по количественному определению и предоставлению информации; ГОСТ Р ИСО 14066-2013 Парниковые газы. Требования к компетентности групп по валидации и верификации парниковых газов; ГОСТ Р ИСО 14065-2014 Газы парниковые. Требования к органам по валидации и верификации парниковых газов для их применения при аккредитации или других формах признания; ГОСТ Р 57262-2016/EN 16258:2012 Экологический менеджмент. Расчет и декларирование энергопотребления и выбросов парниковых газов при предоставлении транспортных услуг; СТО Газпром 3-2005 Кадастр выбросов парниковых газов. Общие требования к содержанию и оформлению; СТО Газпром 2-1.19-073-2006 Методические указания по учету данных анализа антропогенной составляющей парникового эффекта при разработке документов по техническому регулированию ОАО «Газпром»; СТО Газпром 027-2006 Типовая программа оценки эмиссии природного газа на объектах ОАО «Газпром»; СТО Газпром 102-2011 Инвентаризация выбросов парниковых газов)</p>	ЛК, СЗ
2.	<p>Мониторинг и прогнозирование состояния окружающей среды и климата</p>	<p>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.</p>	ЛК, СЗ
3.	<p>Смягчение антропогенного воздействия на окружающую среду и</p>	<p>Обеспечение экологической безопасности и повышение качества жизни населения, технологическая модернизация и ускорение развития экономики России;</p>	ЛК, СЗ

	<p>климат</p>	<p>реализация на уровне отраслей экономики и регионов страны стратегии социальноэкономического 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> <p>Секвестрация углекислого газа растительными экосистемами, поглощение мировым океаном. Карбоновые фермы и полигоны.</p> <p>Последствия политики смягчения последствий изменения климата и переход к низкоуглеродному развитию для развивающихся стран. Водородная дипломатия. Биотопливо. Биогаз.</p>	
4.	<p>Адаптация природных систем, населения и отраслей экономики к изменениям климата</p>	<p>Экологическое и климатическое обслуживание органов государственной власти, отраслей экономики, хозяйствующих субъектов и населения; оптимизация климатически обусловленных решений в части стратегического планирования адаптации к климатическим изменениям различных отраслей экономики, включая системы энергоснабжения, транспортную и строительную инфраструктуру, сельское, водное и лесное хозяйства, а также системы здравоохранения; проведение анализа и прогнозирования влияния изменений климата на урбанизированные территории, а также управление экологическими и климатическими рисками на различном административно-территориальном уровне; эффективное управление экологическими и климатическими рисками при планировании развития береговых зон и морей России и обеспечение устойчивого развития береговых зон, а также обоснование оптимальной социальной и инвестиционной политики для экономики и социальной сферы в береговых зонах;</p>	<p>ЛК, СЗ</p>

		выработка решений в части стратегического планирования и безопасности функционирования различных отраслей экономики на территориях распространения многолетней мерзлоты; разработка рекомендаций по принятию решений в инвестиционной политике и эффективный учет социальных рисков, в том числе связанных с внутренней и внешней миграцией населения.	
5.	Прогноз изменений регионального климата по глобальным климатическим моделям	Основные черты регионального климатического прогноза. Учет естественных колебаний климата. Прогноз функциональных параметров экосистем и изменений углеродного цикла. Математические модели динамических процессов биосферы	ЛК, СЗ
6.	Климатически нейтральное управление отходами	Использование комплекса различных методов переработки отходов, ориентированного на региональное и отраслевое применение. Комплексные схемы управления отходами. Использование сочетаний рециклизации, переработки, компостирования и сжигания объемов отходов. Гибкость структуры управления отходами. Комплексное использование организационно-управленческих, правовых, нормативно-методических, технических и экономических средств по обращению с отходами, ведение мониторинга отходов, реализация перспективных научных разработок. Повышение технического уровня переработки отходов и создание и внедрение малоотходных технологий. Прямые, косвенные и предотвращенные выбросы ПГ на этапах управления отходами.	ЛК, СЗ

Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1.	Климатические изменения и ESG инвестирование	Инструменты ESG для снижения энергоемкости экономики и переходу к низкоуглеродной экономике. (Проектная работа)	3
2.	Валидация и верификация климатических проектов	Порядок работы. Основные принципы и подходы. (Мастер-класс)	3
3.	Мониторинг ОРО (на примере полигона Кучино)	Расчет эффективности деструкции биогаза при сжигании в ВФУ. Расчет риска для здоровья населения от сжигания биогаза в ВФУ.	3
4.	Стратегия митигации	Оценка поглотительной способности растительных	3

	климата	экосистем в разных регионах мира. Деловая игра.	
5.	Стратегия адаптации климата	Выделение метана из биогаза ОРО газогидратным методом, сжижение микроводорослей гидротермальным способом.	2
6.	Прогноз изменений регионального климата по глобальным климатическим моделям	Моделирование глобального углеродного цикла. Основные допущения, неопределенности, верификация и идентификация модели. (на примере глобальной модели углеродного цикла ВЦ РАН им.А.А.Дородницына)	6
7.	Вклад отрасли обращения с отходами в климатические изменения	Прямые, косвенные и предотвращенные выбросы на всех этапах управления отходами. Расчет количество выбросов ПГ.	2

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование и материалы для освоения дисциплины/модуля
Лекционная/семинарская	Для организации учебного процесса используется учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской меловой; техническими средствами: системный блок HP PRO, монитор HP-V2072A, выдвижной проекционный экран LUMIEN, с выходом в интернет. Программное обеспечение: продукты Microsoft (ОС, пакет офисных приложений, в т.ч. MS Office/ Office 365, Teams, Skype)	
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - Лаборатория спектрометрии Центра коллективного пользования Научно-образовательного центра, оснащенная комплектом специализированной мебели; оборудованием:	Высокоэффективный жидкостный хроматограф Agilent 1290 (Agilent Technologies, США), Высокоэффективные жидкостные хроматографы (3 шт) LC-20 Prominence (Shimadzu, Япония), Высокоэффективный жидкостный хроматограф Agilent 1200 (Agilent Technologies, США), Хромато-масс-спектрометр JMS-T100LP-DART (JEOL, Япония) с жидкостным хроматографом Agilent 1100, Хромато-масс-спектрометр JMS-GCMate II (JEOL, Япония), Спектрометр ЯМР 600 МГц JNM-ECA 600 (JEOL, Япония), Аналитический комплекс на основе масс-спектрометра DELTA V ADVANTAGE для исследования отношений стабильных изотопов легких элементов (ThermoScientific, США)
Для	Компьютерный класс для проведения	

самостоятельной работы обучающихся	занятий практических занятий, курсового проектирования, самостоятельной работы. Комплект специализированной мебели; доска маркерная; технические средства: персональные компьютеры (18.), проекционный экран, мультимедийный проектор, NEC NP-V302XG, выход в Интернет. Программное обеспечение: продукты Microsoft (ОС, пакет офисных приложений, в т.ч. MS Office/ Office 365, Teams, Skype)	
------------------------------------	---	--

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

Основная литература

1. Изменения климатических условий и ресурсов Среднего Поволжья: учебное пособие по региональной климатологии / Ю.П. Переведенцев, М.А. Верещагин, К.М. Шанталинский, Э.П. Наумов, Ю.Г. Хабутдинов [и др.]; науч. ред. Э.П. Наумов. – Казань: Центр инновационных технологий, 2011. – 296 с.
2. Iversity „MOOC "Climate Change: Adaptation and Mitigation Strategies", Iversity Springer <https://iversity.org/en/courses/global-and-regional-climate-change-strategies-of-adaptation-and-mitigation>

Дополнительная литература

1. Курбатова А.И., Антропогенное воздействие на биосферную устойчивость стран Индокитая, Москва, РУДН, 162с, 500экз, 2017
2. Курбатова А.И., Тарко А.М. Пространственно-временная динамика углерода в нативных и нарушенных экосистемах мира Москва, РУДН, 234с, 500 экз, 2017

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Электронно-библиотечные системы, предоставляющие возможность круглосуточного, дистанционного, индивидуального доступа каждому обучающемуся из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет:

1. Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
3. ЭБС Юрайт <http://urait.ru>
4. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
5. ЭБС «Троицкий мост»
6. «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- Мультидисциплинарная реферативная база данных Скопус <https://www.scopus.com/>

- интегрированная сеть баз данных, поисковая система, посвященная токсикологии, опасным веществам и изучению среды. <http://toxnet.nlm.nih.gov/>

- специализированная поисковая система научной информации. <http://www.scirus.com/srsapp/>

– Иностранные полнотекстовые книги и статьи в свободном доступе http://www.spb-gmu.ru//index.php?option=com_content&task=view&id=559&Itemid=671

- Сервис доступа к научной литературе <http://www.scihub.org/>

- Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования.

<http://elibrary.ru/defaultx.asp>

10. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля*:

Все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины/модуля в ТУИС. <https://esystem.rudn.ru/course/view.php?id=18757>

1. Курс видеолекций, эл. презентаций по дисциплине «Глобальные и региональные изменения климата»
2. Задания к семинарским занятиям, описание кейсов
3. Методические указания по выполнению и оформлению курсовой работы по дисциплине «Глобальные и региональные изменения климата»
4. Фонд оценочных средств (тесты, вопросы для подготовки к экзамену, примеры заданий и др.)

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

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система (БРС) оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Глобальные и региональные изменения климата» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

РАЗРАБОТЧИКИ:

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:

Доцент департамента ЭБиМКП

Должность, БУП



Подпись

Харламова М.Д.

Фамилия И.О.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

«Глобальные и региональные изменения климата: стратегии адаптации и смягчения»

Рекомендуется для направления подготовки

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность программы (профиль)

Рациональное использование сырьевых и энергетических ресурсов

Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Обучение по дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По данной дисциплине обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и дистанционно с использованием возможностей электронной образовательной среды (Учебного портала) и электронной почты.

В ходе аудиторных учебных занятий используются различные средства интерактивного обучения, в том числе, групповые дискуссии, мозговой штурм, деловые игры, проектная работа в малых группах, что дает возможность включения всех участников образовательного процесса в активную работу по освоению дисциплины. Такие методы обучения направлены на совместную работу, обсуждение, принятие группового решения, способствуют сплочению группы и обеспечивают возможности коммуникаций не только с преподавателем, но и с другими обучаемыми, сотрудничество в процессе познавательной деятельности.

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может производиться по утвержденному индивидуальному графику с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, что подразумевает индивидуализацию содержания, методов, темпа учебной деятельности обучающегося, возможность следить за конкретными действиями студента при решении конкретных задач, внесения, при необходимости, требуемых корректировок в процесс обучения.

Предусматривается проведение индивидуальных консультаций (в том числе консультирование посредством электронной почты), предоставление дополнительных учебно-методических материалов (в зависимости от диагноза).

Методические материалы по организации, проведению практических работ

Практическое занятие проводится в учебных аудиториях (кабинетах) или специально оборудованных помещениях (площадках и проч.). Продолжительность занятия не менее двух академических часов. Необходимыми структурными элементами практического занятия, помимо самостоятельной деятельности обучающихся являются инструктаж, проводимый педагогическим работником, а также анализ и оценка выполненных работ и степени овладения обучающимися запланированными умениями.

Выполнению практических работ предшествует проверка знаний обучающихся – их теоретической готовности к выполнению задания.

Практические работы по дисциплине носят частично-поисковый характер. При их проведении обучающиеся не пользуются подробными инструкциями, у них нет подробного алгоритма выполнения необходимых действий. От обучающихся требуются навыки самостоятельного подбора оборудования, выбора способов выполнения работы в инструктивной и справочной литературе и проч.

Предусмотрено также выполнение работ, носящих поисковый характер. Они характеризуются тем, что обучающиеся должны решить новую задачу (проблему), опираясь на имеющиеся у них теоретические знания.

Формы организации обучающихся при проведении практических работ: фронтальная, групповая и индивидуальная.

При фронтальной форме организации занятий все обучающиеся выполняют одновременно одну и ту же работу.

При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется подгруппами (бригадами) по 2-5 человек.

При индивидуальной форме организации занятий каждый обучающийся выполняет собственное индивидуальное задание.

Для повышения эффективности проведения практических работ реализовываются:

- подготовка сборников задач, заданий и упражнений;
- разработка контрольно-диагностических материалов (фондов оценочных средств) для контроля за подготовленностью обучающихся к практическим работам, в том числе в форме тестовых материалов для автоматизированного контроля;
- подчинение методики проведения практических работ ведущим дидактическим целям с соответствующими установками для обучающихся;
- применение сочетания коллективных и групповых форм работы, а также максимальное использование индивидуальных форм с целью повышения ответственности каждого обучающегося за самостоятельное выполнение полного объема работ;
- проведение практических занятий на повышенном уровне трудности с включением в них заданий, связанных с выбором обучающимися условий выполнения работы, конкретизацией целей,
- подбор дополнительных задач и заданий для обучающихся, работающих в более быстром темпе.

В ходе практических занятий магистру рекомендуется конспектировать основное содержание курса. При преподавании дисциплины методически целесообразно в каждом разделе модуля выделить наиболее важные моменты и акцентировать на них внимание обучаемых. Целесообразно при проведении практических занятий по всем разделам программы иллюстрировать практический материал большим количеством примеров, что позволяет усилить наглядность изложения и продемонстрировать обучающимся приемы решения задач.

В процессе освоения дисциплины, в рамках самостоятельной работы обучающийся работает с литературой в библиотеке РУДН; использует ресурсы информационно-коммуникационной сети «Интернет».

Оценки за выполнение практических работ учитываются как результат текущего контроля знаний обучающегося, который проводится за счет времени, отведенного рабочим учебным планом на изучение учебной дисциплины (профессионального модуля).

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Глобальные и региональные изменения климата: стратегии адаптации и смягчения» представлены в Приложении 1 к настоящей рабочей программе дисциплины/модуля.

Оценочные материалы по дисциплине/модулю включают в себя перечень компетенций с указанием этапов их формирования; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Глобальные и региональные изменения климата» Направление подготовки: Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Контролируемые компетенции или ее части	Контролируемый раздел дисциплины	Контролируемая тема дисциплины	Наименование оценочного средства						
			Работа на занятии (опрос)	Домашнее задание	Промежуточная аттестация (6 модуль –	Реферат	Тестирование	Промежуточная аттестация (7 модуль –Экзамен)	Баллы раздела
ОПК- 1; ПК-2; УК-8; УК-10	Идеи и концепции в области климата, развития, экономики и политики	Парниковые газы. Потенциал глобального потепления. Источники эмиссии и стоки. Нормативные документы, используемых при выполнении работ по валидации и/или верификации парниковых газов и определяющих требования к данным работам	12	9					21
ОПК- 1; ПК-2; УК-8; УК-10	Мониторинг и прогнозирование состояния окружающей среды и климата	Достижения мирового уровня в части наукоемких технологий мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды и климата, включая опасные природные явления, основанных на современных наблюдательных	9	10					19

		системах и физико-математическом моделировании							
ОПК- 1; ПК-2; УК-8; УК-10	Смягчение антропогенного воздействия на окружающую среду и климат	<p>Обеспечение экологической безопасности и повышение качества жизни населения, технологическая модернизация и ускорение развития экономики России; реализация на уровне отраслей экономики и регионов страны стратегии социальноэкономического 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> <p>Секвестрация углекислого газа растительными экосистемами, поглощение мировым океаном. Карбоновые фермы и полигоны.</p> <p>Последствия политики смягчения последствий изменения климата и</p>	15	6		12	9		21

		переход к низкоуглеродному развитию для развивающихся стран. Водородная дипломатия. Биотопливо. Биогаз.							
ОПК- 1; УК-8; УК-10	Адаптация природных систем, населения и отраслей экономики к изменениям климата	Экологическое и климатическое обслуживание органов государственной власти, отраслей экономики, хозяйствующих субъектов и населения; оптимизация климатически обусловленных решений в части стратегического планирования адаптации к климатическим изменениям различных отраслей экономики, включая системы энергоснабжения, транспортную и строительную инфраструктуру, сельское, водное и лесное хозяйства, а также системы здравоохранения; проведение анализа и прогнозирования влияния изменений климата на урбанизированные территории, а также управление экологическими и климатическими рисками на различном административно-территориальном уровне; эффективное управление экологическими и климатическими рисками при планировании развития	11	9					20

		береговых зон и морей России и обеспечение устойчивого развития береговых зон, а также обоснование оптимальной социальной и инвестиционной политики для экономики и социальной сферы в береговых зонах; выработка решений в части стратегического планирования и безопасности функционирования различных отраслей экономики на территориях распространения многолетней мерзлоты; разработка рекомендаций по принятию решений в инвестиционной политике и эффективный учет социальных рисков, в том числе связанных с внутренней и внешней миграцией населения.							
ОПК- 1; УК-8; УК-10	Прогноз изменений регионального климата по глобальным климатическим моделям	Основные черты регионального климатического прогноза. Учет естественных колебаний климата. Прогноз функциональных параметров экосистем и изменений углеродного цикла. Математические модели динамических процессов биосферы	6	5					11
ОПК- 1; УК-8; УК-10	Климатически нейтральное управление отходами	Использование комплекса различных методов переработки	3	3			3		9

		<p>отходов, ориентированного на региональное и отраслевое применение. Комплексные схемы управления отходами. Использование сочетаний рециклизации, переработки, компостирования и сжигания объемов отходов. Гибкость структуры управления отходами. Комплексное использование организационно-управленческих, правовых, нормативно-методических, технических и экономических средств по обращению с отходами, ведение мониторинга отходов, реализация перспективных научных разработок. Повышение технического уровня переработки отходов и создание и внедрение малоотходных технологий. Прямые, косвенные и предотвращенные выбросы ПГ на этапах управления отходами.</p>							
	Промежуточная аттестация								
	Промежуточная аттестация (экзамен)								
	ИТОГО по дисциплине:								

БРС оценки знаний студентов

по дисциплине «Аналитические методы контроля экотоксикантов»

Вид задания	Число заданий	Кол-во баллов	Сумма баллов
Тестирование промежуточное	5	3	15
Тестирование итоговое	4	3	12
Домашние задания (СР)	14	1	14
Выполнение и защита реферата	1	18	18
Экзамен/зачёт	1	14	14
ИТОГО			100

Баллы БРС	Традиционные оценки РФ	Оценки ECTS
95 - 100	5	A
86 - 94		B
69 - 85	4	C
61 - 68	3	D
51 - 60		E
31 - 50	2	FX
0 - 30		F

Критерии оценивания уровня освоения компетенций

Оценка всех результатов освоения компетенций проводится в соответствии со шкалой международной балльно-рейтинговой системы ECTS. В соответствии с рассчитанной системой оценивания (*см. паспорт ФОС), учащийся набирает необходимые баллы.

Работа на занятии: макс 1 балл. Оценка выставляется за присутствие и активную работу на семинаре или на лекции (лекции проводятся в интерактивной форме) – ответы на текущие вопросы, конспектирование, обсуждение.

Самостоятельная подготовка к занятию: макс 2 балла за каждую тему. Тема подготовлена, есть презентация, результаты расчетов, студент свободно отвечает на вопросы - 2 балла; студент присутствует на занятии, участвует в обсуждении, но затрудняется ответить на вопросы – 1 балл. Студент отсутствует или задание не подготовлено – 0 баллов

Рубежная и итоговая аттестация:

Оценка производится в процентах от общего количества проверенных заданий, с последующим переводом процентов в баллы в соответствии с утвержденной БРС. Например, студент ответил правильно на 10 тестовых вопросов из 15, следовательно, он набрал 67%. Максимальный балл за рубежную аттестацию – 9, умножаем 0,67 на 9, получаем 6 баллов. Данный балл выставляется в общую ведомость и суммируется с остальными баллами. Студент считается успешно прошедшим рубежную или итоговую аттестацию, если сумма баллов за все виды деятельности на момент аттестации **превышает 50%** от максимально возможного балла.

Итоговая оценка за семестр складывается как сумма баллов за все виды деятельности студента (*см. паспорт ФОС) и может составить максимально **86 баллов**, то есть нижнюю границу оценки «отлично», категории В.

Итоговый экзамен сдается студентом добровольно, если им набран минимально возможный для аттестации балл – **51 балл**. В остальных случаях экзамен является обязательным и оценивается максимально в **14 баллов**, в результате суммарный балл выводится с учетом результата сдачи экзамена и итоговая оценка соответствует международной шкале ECTS. Если на экзамене студент набирает менее **7 баллов**, то экзамен считается не сданным и студент может сдать его повторно (пройти переэкзаменовку).

ПРИМЕРЫ ТЕСТОВ ДЛЯ РУБЕЖНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

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)**

a) 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;

b) 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;

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

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

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

a) горы

b) лесные экосистемы

c) мировой океан

d) фитопланктон

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

a) **Углекислый газ, озон, водяной пар, метан**

b) Углекислый газ, озон, водород, метан

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

d) 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:

a) принцип уместности, принцип устойчивости, принцип неопределенности

b)) принцип уместности, принцип устойчивости, принцип неопределенности, принцип законченности

c) **принцип уместности, принцип устойчивости, принцип согласованности, принцип законченности**

d) 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:

- a. Определение цели и сферы охвата
- b. Анализ запасов

с. 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

с. 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;

с. Систему, которая нейтрализует и поглощает все парниковые газы;

- d. Системы, которые поглощают только газ метан.

Компетенции: ОПК-2.1-ОПК-2.3; ПК-2.1-ПК-2.3; ПК-3.1-ПК-3.2

Критерии оценки ответов на вопросы теста:

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

Ответ на каждый вопрос оценивается от 0 до 1 баллов

Вопросы промежуточной аттестации

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?

ПРИМЕРЫ экзаменационных билетов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Репрезентативность исходных прогнозно-климатических моделей.
2. Водородная энергетика как механизм стратегии адаптации к климатическим изменениям

Составитель _____ (доцент, к.б.н., Курбатова А.И.)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Стратегии смягчения последствий изменения климата. Роль лесных экосистем в углеродном балансе.
2. Мониторинг климатических изменений. Мировые базы данных ПГ.

Составитель _____ (доцент, к.б.н., Курбатова А.И.)

Шкала оценок

Количество кредитов	Оценка	Неудовлетворительно		Удовлетворительно		Хорошо	Отлично	
		F(2)	FX(2+)	E(3)	D(3+)		B(5)	A(5+)
3	Оценка ECTS	F(2)	FX(2+)	E(3)	D(3+)	C(4)	B(5)	A(5+)
	Максимум 100 баллов	Менее 31	31-50	51-60	61-68	60-85	86-94	95-100

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН