

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 09.06.2022 14:00:30  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

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

*Институт Экологии*

Рекомендовано МССН

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Наименование дисциплины**

#### **Глобальные и региональные изменения климата**

Рекомендуется для направления подготовки/специальности

05.03.06. Экология и природопользование

Направленность программы (профиль)

Управление природными ресурсами

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 .....части формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

<b>Код и наименование компетенций выпускника</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
ОПК-2. Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	ОПК 2.1. Знать фундаментальные основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы
	ОПК 2.2. Уметь применять фундаментальные знания по экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы в профессиональной деятельности
	ОПК 2.3. Владеть методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
ПК-3 Способен устанавливать причины и последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий	ПК-3.1 Знать нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды, технологические процессы и режимы производства продукции в организации, методы и средства ликвидации последствий нарушения состояния окружающей среды
	ПК-3.2 Уметь выявлять и анализировать причины и источники аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, причины и источники сверхнормативного образования отходов
	ПК-3.3 Владеть навыками подготовки предложений по контролю и устранению причин аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ и сверхнормативного образования отходов
ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.1. Знать базовые основы фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования
	ОПК-1.2. Уметь применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования
УК – 10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.2 Уметь принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
ПК-6 Способен организовать мероприятия по управлению природными ресурсами, охране окружающей среды и сохранению биоразнообразия, экологическому контролю и мониторингу	ПК-6.1 Знать основы экологического мониторинга, управления природными ресурсами и устойчивого развития

#### 4. Объем дисциплины/модуля и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр			
		5	6	7	8
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	45	45			
В том числе:					
<i>Лекции (ЛК)</i>	15	15			
<i>Практические и семинарские занятия (СЗ)</i>	30	30			
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>					
<b>Самостоятельная работа обучающихся (ак.часов)</b>					
<b>Контроль</b>					
Общая трудоемкость	ак.час	<b>72</b>	<b>72</b>		
	зач. ед.	<b>2</b>	<b>2</b>		

#### 5. Содержание дисциплины/модуля

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы
1.	<p><b>Идеи и концепции в области климата, развития, экономики и политики</b></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</p>	ЛК, СЗ

		анализа антропогенной составляющей парникового эффекта при разработке документов по техническому регулированию ОАО «Газпром»; <b>СТО Газпром 027-2006</b> Типовая программа оценки эмиссии природного газа на объектах ОАО «Газпром»; <b>СТО Газпром 102-2011</b> Инвентаризация выбросов парниковых газов)	
2.	<b>Мониторинг и прогнозирование состояния окружающей среды и климата</b>	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.	<b>ЛК, СЗ</b>
3.	<b>Смягчение антропогенного воздействия на окружающую среду и климат</b>	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. Секвестрация углекислого газа растительными экосистемами, поглощение мировым океаном. Карбоновые фермы и полигоны. Последствия политики смягчения последствий изменения климата и переход к низкоуглеродному развитию для развивающихся стран. Водородная дипломатия. Биотопливо. Биогаз.	<b>ЛК, СЗ</b>
4.	<b>Адаптация природных систем, населения и отраслей экономики к изменениям климата</b>	Экологическое и климатическое обслуживание органов государственной власти, отраслей экономики, хозяйствующих субъектов и населения; оптимизация климатически обусловленных решений в части стратегического планирования адаптации к	<b>ЛК, СЗ</b>

		<p>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; 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.</p>	
5.	<b>Прогноз изменений регионального климата по глобальным климатическим моделям</b>	<p>Основные черты регионального климатического прогноза. Учет естественных колебаний климата. Прогноз функциональных параметров экосистем и изменений углеродного цикла. Математические модели динамических процессов биосферы</p>	<b>ЛК, СЗ</b>
6.	<b>Климатически нейтральное управление отходами</b>	<p>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,</p>	<b>ЛК, СЗ</b>

		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.	
--	--	--	--

## 6. 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 самостоятельной работы обучающихся	Компьютерный класс для проведения занятий практических занятий, курсового проектирования, самостоятельной работы. Комплект специализированной мебели;	

	<p>доска маркерная; технические средства: персональные компьютеры (18.), проекционный экран, мультимедийный проектор, NEC NP-V302XG, выход в Интернет.</p> <p>Программное обеспечение: продукты Microsoft (ОС, пакет офисных приложений, в т.ч. MS Office/ Office 365, Teams, Skype)</p>	
--	--	--

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

### ***Основная литература***

1. Курбатова А.И., Тарко А.М. Пространственно-временная динамика углерода в нативных и нарушенных экосистемах мира Москва, РУДН, 234с, 500 экз, 2017
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

### ***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](http://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/>

– Иностраные полнотекстовые книги и статьи в свободном доступе

[http://www.spb-gmu.ru//index.php?option=com\\_content&task=view&id=559&Itemid=671](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.

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 обучающихся. 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».

#### **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 обучающимися, 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.

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).

## **8. 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

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по учебной дисциплине

**«Глобальные и региональные изменения климата»**

Направление 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность программы (профиль, специализация):  
Управление природными ресурсами

**Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Глобальные и региональные изменения климата: стратегии адаптации и смягчения»**  
**Направление подготовки: 05.03.06. Экология и природопользование**

Контролируемые компетенции или ее части	Контролируемый раздел дисциплины	Контролируемая тема дисциплины	Наименование оценочного средства					Баллы раздела	
			Работа на занятии (опрос)	Домашнее задание	Промежуточная аттестация (6 модуль –	Реферат	Тестирование		Промежуточная аттестация (7 модуль –Экзамен)
УК-10.2; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-6.1	<b>Идеи и концепции в области климата, развития, экономики и политики</b>	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
УК-10.2; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-6.1	<b>Мониторинг и прогнозирование состояния окружающей среды и климата</b>	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							
УК-10.2; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-6.1	<b>Смягчение антропогенного воздействия на окружающую среду и климат</b>	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. Секвестрация углекислого газа растительными экосистемами, поглощение мировым океаном. Карбоновые фермы и полигоны. Последствия политики смягчения последствий изменения климата и	15	6		12	9		<b>21</b>

		переход к низкоуглеродному развитию для развивающихся стран. Водородная дипломатия. Биотопливо. Биогаз.							
УК-10.2; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-6.1	<b>Адаптация природных систем, населения и отраслей экономики к изменениям климата</b>	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					<b>20</b>

		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.							
УК-10.2; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-6.1	<b>Прогноз изменений регионального климата по глобальным климатическим моделям</b>	Основные черты регионального климатического прогноза. Учет естественных колебаний климата. Прогноз функциональных параметров экосистем и изменений углеродного цикла. Математические модели динамических процессов биосферы	6	5					<b>11</b>
УК-10.2; ОПК-1.1; ОПК-1.2;	<b>Климатически нейтральное управление отходами</b>	Использование комплекса различных методов переработки	3	3			3		<b>9</b>

<p>ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-6.1</p>		<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>							
<b>Промежуточная аттестация</b>									
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>									
<b>ИТОГО по дисциплине:</b>									



## 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
<b>ИТОГО</b>			<b>100</b>

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 °C сверх доиндустриальных уровней и приложения усилий в целях ограничения роста температуры до 1,5 °C, 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
- 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-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?

#### Шкала оценок

Количество кредитов	Оценка	Неудовлетворительно		Удовлетворительно		Хорошо	Отлично	
		F(2)	FX(2+)	E(3)	D(3+)		C(4)	B(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/ФГОС.

Программа одобрена на заседании Ученого совета Экологического факультета от .....

**Разработчик:**

доцент департамента ЭБ и МКП

**Курбатова А.И.**

**Руководитель программы**

**Е.А. Парахина**