

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 18.05.2026 17:28:46
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

ЭКОСИСТЕМНЫЕ УСЛУГИ ПО РЕГУЛИРОВАНИЮ КЛИМАТА

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН 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)

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Экосистемные услуги по регулированию климата» входит в программу магистратуры «Управление климатическими проектами» по направлению 05.04.06 «Экология и природопользование» и изучается в 3 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Департамент рационального природопользования. Дисциплина состоит из 5 разделов и 13 тем и направлена на изучение основ устойчивого развития и принципов низкоуглеродной экономики.

Целью освоения дисциплины является подготовка специалистов, способных разрабатывать и оценивать экономические и геоинформационные мероприятия по регулированию природоохранной деятельности, включая переход к низкоуглеродной экономике, а также оценивать экосистемные услуги в контексте климатической регуляции с использованием современных облачных сервисов и аналитических инструментов.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Экосистемные услуги по регулированию климата» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

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

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ПК-3	Способен разрабатывать мероприятия по экономическому регулированию природоохранной деятельности организации, в том числе в рамках перехода к низкоуглеродной экономике	ПК-3.1 Знает подходы к принятию и экономическому обоснованию управленческих решений по митигации и адаптации к изменению климата;
ПК-6	способен разрабатывать проекты на основе существующих методов решения геоинформационных задач, использовать современные облачные сервисы и аналитические инструменты в целях актуализации климатических данных	ПК-6.2 владеет навыками оценки экосистемных услуг по регулированию климата при помощи ДЗЗ;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Ecosystem Services for Climate Change Mitigation» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Ecosystem Services for Climate Change Mitigation».

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

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ПК-3	Способен разрабатывать мероприятия по экономическому регулированию природоохранной деятельности организации, в том числе в рамках перехода к низкоуглеродной экономике		
ПК-6	способен разрабатывать проекты на основе	Geoinformatics for Enterprise Carbon Neutrality**;	

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	<p>существующих методов решения геоинформационных задач, использовать современные облачные сервисы и аналитические инструменты в целях актуализации климатических данных</p>	<p>Remote Sensing Technics for Climate Change Assessment**;</p>	

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Экосистемные услуги по регулированию климата» составляет «4» зачетные единицы

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			3
<i>Контактная работа, ак.ч</i>	36		36
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	18		18
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	90		90
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	18		18
Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.	ак.ч.	144	144
	зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Введение	1.1	Основы низкоуглеродной экономики, основные принципы и определения. чистая отрицательная углеродная экономика	В рамках темы рассматриваются концептуальные основы низкоуглеродной экономики как модели хозяйственного развития, ориентированной на существенное сокращение выбросов парниковых газов при сохранении устойчивых темпов экономического роста. Изучаются основные принципы низкоуглеродного развития: декарбонизация энергетического сектора (переход к возобновляемым источникам энергии), повышение энергоэффективности во всех отраслях экономики, внедрение технологий улавливания, хранения и полезного использования углерода (CCUS), а также формирование механизмов углеродного ценообразования (углеродный налог, системы торговли квотами на выбросы). Отдельное внимание уделяется понятию чистой отрицательной углеродной экономики (net-negative carbon economy), предполагающей не только достижение углеродной нейтральности (net-zero), но и активное изъятие из атмосферы парниковых газов в объемах, превышающих текущие выбросы, что достигается за счет комбинации природных решений и технологических методов прямого улавливания углерода из воздуха с его последующим долгосрочным хранением.	ЛК, СЗ
		1.2	Чистый ноль, ценообразование на выбросы углерода за чистые отрицательные выбросы	В рамках темы рассматривается концепция нетто-ноль (net-zero, углеродная нейтральность) как состояние баланса между антропогенными выбросами парниковых газов в атмосферу и их изъятием (абсорбцией) за определенный период времени, что предполагает не полное прекращение выбросов, а их компенсацию за счет природных поглотителей (леса, болота) и технологий улавливания углерода. Изучаются механизмы углеродного ценообразования, представляющие собой экономические инструменты, направленные на интернализацию внешних эффектов от выбросов парниковых газов и создание финансовых стимулов для их сокращения. Рассматриваются две основные модели углеродного ценообразования.	ЛК, СЗ
Раздел 2	Устойчивое развитие	2.1	Цели и показатели устойчивого развития	Содержание темы раскрывает теоретические основы устойчивого развития, а также систему целей и показателей, используемых для оценки прогресса на глобальном, национальном и локальном уровнях. Изучаются 17 Целей устойчивого развития (ЦУР).	ЛК, СЗ
		2.2	Сценарии устойчивого развития	В рамках данной темы рассматривается все разнообразие взглядов на устойчивое будущее, которое сводится к трем основным сценариям: сциентистский (опора на развитие науки и технологий для решения любых проблем), консервационистский (восстановление природы при резком сокращении численности населения) и центристский ("золотая середина", сочетающая оба подхода)	ЛК, СЗ
Раздел 3	Экосистемные услуги	3.1	Экосистемные услуги: определение, история и значение	В подразделе рассматриваются теоретические основы концепции экосистемных услуг, определяемых как прямые и косвенные выгоды, получаемые человеком от функционирования природных экосистем, включая обеспечивающие (пища, вода, сырье), регулирующие (климат, водная регуляция, опыление), поддерживающие (почвообразование, фотосинтез) и культурные (рекреация, эстетика) услуги. Изучается история становления концепции от первых научных обобщений в XIX–XX веках до ее институционализации в рамках международных соглашений и создания специализированных платформ. Рассматривается значение экосистемных услуг для современной экономики: включение природного капитала в системы национального	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				учета, развитие рыночных механизмов, а также их роль в обосновании природоохранных решений и достижении целей устойчивого развития	
		3.2	Идентификация, количественная оценка	В рамках темы рассматриваются методы идентификации, количественной оценки и стоимостной оценки экосистемных услуг как последовательные этапы анализа, необходимые для интеграции природного капитала в процессы принятия управленческих решений. Изучаются подходы к идентификации экосистемных услуг, включая картографирование экосистем и определение их потенциальных выгод для общества на основе ландшафтного планирования и данных дистанционного зондирования. Рассматриваются методы их количественной оценки.	ЛК, СЗ
		3.3	Роль в политике и управлении	Рассматривается роль экосистемных услуг в политике и управлении: интеграция в системы стратегической экологической оценки и оценки воздействия на окружающую среду; использование в механизмах платежей за экосистемные услуги, включая программы компенсации за сохранение лесных экосистем; включение показателей природного капитала в национальные системы учета; а также применение концепции для обоснования создания особо охраняемых природных территорий и разработки климатических проектов (лесоклиматические проекты, углеродные единицы).	ЛК, СЗ
Раздел 4	Экономика и экосистемные услуги	4.1	Экономические подходы к оценке экосистем. Общая экономическая ценность экосистемы	В подразделе рассматриваются экономические подходы к оценке экосистем, объединенные в рамках концепции общей экономической ценности, включая как прямые и косвенные выгоды использования, так и ценность существования и наследия. Рассматриваются методы экономической оценки: рыночные методы, методы выявленных предпочтений и методы заявленных предпочтений, применяемые для обоснования природоохранных решений, разработки компенсационных механизмов и интеграции природного капитала в систему национального учета.	ЛК, СЗ
		4.2	Экономические выгоды экосистемных услуг. Экономическая эффективность природоохранных экосистемных услуг	В подразделе рассматриваются экономические выгоды от экосистемных услуг, включающие как прямые рыночные доходы от использования природных ресурсов, так и косвенные выгоды от регулирующих функций экосистем и культурных услуг. Изучаются методы оценки экономической эффективности природоохранных экосистемных услуг, основанные на сопоставлении затрат на сохранение и восстановление экосистем с предотвращенным экономическим ущербом и полученными выгодами. Рассматриваются практические примеры, демонстрирующие высокую экономическую эффективность сохранения экосистем: защита водосборных лесов как экономически более выгодная альтернатива строительству водоочистных станций, сохранение прибрежных экосистем для защиты от штормов и наводнений, а также восстановление лесных массивов для снижения затрат на адаптацию к изменению климата.	ЛК, СЗ
		4.3	Платежи за экосистемные услуги	В рамках данной темы изучаются ключевые принципы ПЭУ: добровольность участия, четкое определение экосистемной услуги, наличие покупателя и продавца, а также установление условия "дополнительности".	ЛК, СЗ
Раздел 5	Оценка экосистемных услуг	5.1	Экосистемные услуги наземных экосистем	В подразделе рассматриваются экосистемные услуги наземных экосистем — лесов, лугов, степей, болот, агроландшафтов — как комплекс выгод, обеспечивающих продовольственную безопасность, регулирование климата, сохранение водных ресурсов, поддержание плодородия почв и сохранение биоразнообразия.	ЛК, СЗ
		5.2	Экосистемные услуги водных экосистем	В данной теме рассматриваются экосистемные услуги пресноводных и морских экосистем, обеспечивающих водоснабжение, продовольственную безопасность,	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				регулирование климата, защиту от природных опасностей и рекреационный потенциал.	
		5.3	Экосистемные услуги в российском законодательстве	В данной теме рассматривается нормативно-правовая база регулирования экосистемных услуг в Российской Федерации.	ЛК, СЗ

* - заполняется только по ОЧНОЙ форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

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.	
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	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

- Johannes Bednar, Michael Obersteiner, Artem Baklanov, Marcus Thomson, Fabian Wagner, Oliver Geden, Myles Allen & Jim W. Hall Operationalizing the net-negative carbon economy 2021 <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03723-9>
- Jiandong Chen, Ming Gao, Shulei Cheng, Yiyin Xu, Malin Song, Yu Liu, Wenxuan Hou & Shuhong Wang Evaluation and drivers of global low-carbon economies based on satellite data <https://doi.org/10.1057/s41599-022-01171-y> HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES COMMUNICATIONS | (2022) 9:153 |
- Jordy Lee, 1, Morgan Bazilian, and Sara Hastings-Simon The material foundations of a low-carbon economy One Earth 4, March 19, 2021 ^a 2021 Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2021.02.015>
- Mark-Everard Ecosystem Services (Key Issues in Environment and Sustainability) 2nd Edition Routledge; 2nd edition (December 31, 2021) 328p

Дополнительная литература:

- Janet Ranganathan, Ciara Raudsepp-Hearne, Nicolas Lucas, Frances Irwin, Monika Zurek, Karen Bennett, Boyd J., Banzhaf S. What are ecosystem services? // Ecol. Economics. 2007. Vol. 63, No. 23. P. 616-626
- Daily G.C. Introduction: What are Ecosystem Services? // Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems / Ed by G.C. Daily. Washington (DC): Island Press, 1997. P. 1-10.
- Daly H.E. From empty-world to full-world economics: recognizing an historical turning point in economic development // Population, Technology and Lifestyle: The Transition to Sustainability Washington (DC): Island Press, 1992. P. 29-38
- Daly H.E. The Economics of the Steady State // Amer. Econ. Rev. 1974. Vol. 64, No. 2. P. 15-21.
- De Groot R.S. Functions of Nature: Evaluation of Nature in Environmental Planning, Management, and Decision Making. Groningen: Wolters-Noordhoff, 1992. 345 p
- Faber S., Costanza R., Childers D.L. et al. Linking ecology and economics for ecosystem management // Bioscience. 2006. Vol. 56, No. 2. P. 121-133
- Fisher B., Turner R.K., Morling P. Defining and classifying ecosystem services for decision making // Ecol. Econ. 2009. Vol. 68. P. 643-653.

8. Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-being. A Framework for Assessment. Washington (DC): Island Press,

9. UNEP-CBD-2000. The Ecosystem Approach: Description, Principles and Guidelines. Decisions adopted by the conference of the parties to the convention on biological diversity at its fifth meeting, Nairobi. 15-26 May 2000. unep/cbd/cop/5/23, decision v/6.

10. World Resources Institute - 2005: The Wealth of the Poor Managing Ecosystems to Fight Poverty by United Nations Development Programme, United Nations Environment Programme, The World Bank and World Resources Institute. Washington (DC): WRI, 2005. 255 p. http://pdf.wri.org/wrr05_lo

11. Martin Wegmann , Jakob Schwalb-Willmann , Stefan Dech An Introduction to Spatial Data Analysis: Remote Sensing and GIS with Open Source Software (Data in the Wild) 1st Edition, Kindle Pelagic Publishing, 2020

12. Sengupta, Piyali & Choudhury, Binoy & Mitra, Sarbani & Agrawal, Krishna. (2019). Low Carbon Economy for Sustainable Development. 10.1016/B978-0-12-803581-8.11217-2

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 <https://mega.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 «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>
- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>
- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>
- Наукометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

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

1. Курс лекций по дисциплине «Ecosystem Services for Climate Change Mitigation».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИКИ

доцент департамента рационального
природопользования

Должность

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП

директор департамента рационального
природопользования

Должность

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО

директор департамента экологической
безопасности и менеджмента качества
продукции

Должность

Капралова Д.О.

Фамилия И.О

Кучер Д.Е.

Фамилия И.О

Савенкова Е.В.

Фамилия И.О