

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и
образовательным инновациям

О.Г. Прохоренко

«05» июля 2023 г.

Регистрационный № УД – 332/м.

Carbon Neutrality and Environmental Sustainability

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:

7-06-0532-02 Hydrometeorology

Profiling: Water resources management and water risks

2023 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта углубленного высшего образования ОСВО 7-06-0532-02-2023 по специальности Гидрометеорология, регистрационный № 160 от 18.05.2023, примерного учебного плана регистрационный № 7-06-05-018/пр. от 19.01.2023 г., учебного плана БГУ № М46а-5.7-112/уч., утвержденного 11.04.2023 г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Е.В. Матюшевская, заведующий кафедрой физической географии мира и образовательных технологий факультета географии и геоинформатики Белорусского государственного университета, кандидат географических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТ:

А.В. Таранчук, заведующий кафедрой географии и экологии человека факультета естествознания УО «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат географических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой физической географии мира и образовательных технологий (протокол № 12 от 24.05.2023 г.);

Научно-методическим советом БГУ
(протокол № 9 от 29.06.2023 г.)

Заведующий кафедрой _____ Е.В. Матюшевская

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа дисциплины «Carbon Neutrality and Environmental Sustainability» определяет и регламентирует структуру и содержание подготовки магистра образовательной программы углубленного высшего образования и предназначена для студентов магистратуры на английском языке по специальности 7-06-0532-02 Гидрометеорология, профилизации: Климатические риски и управление водными ресурсами/ 7-06-0532-02 Hydrometeorology, profiling: Water resources management and climate risks.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины – формирование представления о роли и значении фактора углеродной нейтральности для обеспечения энергетической безопасности, снижения нагрузки на климатическую систему и реализации целей и задач устойчивого развития современного общества.

В рамках поставленной цели **задачи учебной дисциплины** состоят в следующем:

- 1) формирование у обучающихся представления о сущности, целях и задачах устойчивого развития, путях и способах его достижения;
- 2) знакомство с понятием и концепциями устойчивой энергетики и углеродной нейтральности и с инновационными технологиями их достижения;
- 2) выработка практических навыков оценки углеродных выбросов для решения практических задач;

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с углубленным высшим образованием (магистра).

Учебная дисциплина «Carbon Neutrality and Environmental Sustainability» относится к модулю «Hydrometeorological risks» компонента учреждения образования.

Связи с другими учебными дисциплинами, включая учебные дисциплины компонента учреждения высшего образования, дисциплины специализации и др.

Учебная дисциплина связана с дисциплиной компонента учреждения образования: «Climate risks and adaptation to climate change».

Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины «Carbon Neutrality and Environmental Sustainability» должно обеспечить формирование следующих компетенций:

специализированные компетенции (SC):

SC – 5. To analyze the factors and risks of ecosystem sustainability at the current level of economic development and in the future, to assess the effectiveness of achieving carbon neutrality of the economy at the global, regional, local level.

универсальные компетенции (UC):

UC – 6. To be able to predict the conditions of professional activities' implementation and solve professional problems in uncertainty.

В результате освоения учебной дисциплины магистрант должен:

знать: основы концепции устойчивого развития и сохранения окружающей среды; роль и значение выбросов парниковых газов для формирования современной геоэкологической ситуации, в том числе современных изменений климата; концепции углеродной нейтральности и декарбонизации мировой экономики; теорию энергетического перехода и особенности его развития в различных странах и регионах, особенности формирования международного рынка углеродных квот;

уметь: анализировать состояние глобальной климатической системы и ее динамику; оценивать влияние энергетического перехода и энергетических систем различных государств на окружающую среду;

владеть: методами количественной оценки углеродного следа, включая идентификацию источников выбросов парниковых газов и расчета объема выбросов.

Структура учебной дисциплины

Дисциплина изучается в 1 семестре. Всего на изучение учебной дисциплины «Carbon Neutrality and Environmental Sustainability» отводится:

- для очной формы получения углубленного высшего образования - 100 часов, в том числе 36 аудиторных часа, из них: лекции – 18 часов, практические занятия – 18 часов.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

CONTENT OF EDUCATIONAL MATERIAL

Topic 1. The concepts of sustainable development and environmental sustainability

The concept of sustainable development: emergence, evolution and modern interpretation. Sustainable development goals and methods for achieving them. International cooperation to achieve sustainable development. The role and significance of the UN in sustainable development. Concept and criteria of a sustainable environment. Linking a sustainable environment to overall sustainable development goals. 2015 Paris Climate Agreement and GHG Protocol.

Topic 2. The concepts of carbon neutrality and decarbonization

The concepts of carbon neutrality and decarbonization: history of formation and modern interpretation. Carbon footprint of various types of economic activities (industry, agriculture, transport). Carbon characteristics of different types of fuel and methods of electricity production.

Modern scientific approaches to studying the concept of energy transition. The economy of decarbonization in the context of the energy transition. Trends in the development of decarbonization in the world economy. Analysis of key macro-scenarios for decarbonization of global energy. Comparative characteristic of energy balances of different countries in conditions of decarbonization.

Topic 3. Climate change and low-carbon development

Climate change as a threat to the transition to sustainable development. Scientific basis of climate change problem. International climate policy. Strategies for low-carbon climate development. Market mechanisms for ensuring low-carbon development in climate change conditions. Assistance to promote climate change.

Topic 4. Methods to achieve carbon neutrality

Classification of methods to achieve carbon neutrality: operating and corporate methods of decarbonization. Decarbonization goals of different types of companies.

Structure of GHG emissions from oil and gas activities sectors: extraction, transportation, refining and marketing. GHG emissions by Scopes 1, 2 and 3.

Operating methods of decarbonization: improving operational efficiency; recycling, reuse and utilization of secondary energy resources; energy efficiency; effective monetization of methane and associated gas; utilization APG; reducing methane leakage; transition on low carbon sources energy supply enterprises industry.

Methods of corporate strategy of decarbonization: portfolio optimization assets; divestments; diversification into green assets and technologies; development of oil and gas chemical business. Corporate carbon funds.

Carbon trading and use of voluntary offsetting schemes for emissions reductions.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Очная форма получения углубленного высшего образования с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов						Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное	Количество часов УСР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	The concepts of sustainable development and environmental sustainability	4	2					Письменный отчет по практической работе
2	The concepts of carbon neutrality and decarbonization	4	4					Письменный отчет по практической работе
3	Climate change and low-carbon development	4	4					Письменный отчет по практической работе
4	Methods to achieve carbon neutrality	6	8					Письменный отчет по практической работе

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы

1. Guidebook to Carbon Neutrality in China: Macro and Industry Trends under New Constraints. Springer Singapore, 2022. 335 p.
<https://doi.org/10.1007/978-981-16-9024-2>
2. Climate Change 2021: The Physical Science Basis: Summary for Policymakers. Printed October 2021 by the IPCC, Switzerland. 40 p.
https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SP_M_final.pdf
3. Климатические риски в меняющихся экономических условиях. Доклад для общественных консультаций. Москва, 2022. 51 с.
4. https://www.cbr.ru/Content/Document/File/143643/Consultation_Paper_211_22022.pdf
5. Мастепанов А.М. Углеродная нейтральность как основной вектор предстоящего развития мировой энергетики: Монография. М.: Издательский центр РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина, 2022. 437 с.
6. Полонский А.Б. Изменения климата: мифы и реальность / Севастополь: Институт природно-технических систем, редакционно-издательский отдел 2020 г. 223 с.

Перечень дополнительной литературы

1. Strategic Energy Plan: Provisional Translation. 2018. URL:
https://www.enecho.meti.go.jp/en/category/others/basic_plan/5th/pdf/strategic_energy_plan.pdf
2. Аткиссон, Алан. Как устойчивое развитие может изменить мир. / пер. с англ. В. Н. Егорова ; под ред. Н. П. Тарасовой, 2012. 455 с.
3. Бурима Л.Я. Углеродная нейтральность – новый тренд в управлении бизнесом // Тенденции экономического развития в XXI веке : материалы V Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 1 марта 2023 г. В. 2 ч. Ч. 1 / Белорус. гос. ун-т ; редкол.: А. А. Королёва (гл. ред.). Минск : БГУ, 2023. С. 267-270.
4. Лаевская Е.В. К вопросу о правовом аспекте климатической справедливости. // Традиции и перспективы развития науки экологического, природоресурсного и аграрного права : сборник статей по материалам круглого стола, приуроченного к юбилею кафедры экологического и аграрного права БГУ, Минск, 20 мая 2021 г. / БГУ, Юридический фак., Каф. экологического и аграрного права ; [редкол.: Т. И. Макарова (отв. ред.) и др.]. – Минск : БГУ, 2021. – С. 64-67.
5. Лопатников А. Водородная энергетика: как широко, как скоро. // Энергетическая политика, №12 (166), декабрь 2021, с. 24-41.

6. Любчик О.А. Декарбонизация энергетического сектора: разработка Калькулятора сокращения выбросов парниковых газов. // Журнал Белорусского государственного университета. Экология. 2023. № 2. С. 87-95.
7. Макаров И.А. Глобальное изменение климата как вызов мировой экономике и экономической науке // Экономический журнал ВШЭ. 2013. № 3. С. 512-532.
8. Разработка стратегий низкоуглеродного климатически устойчивого развития: Руководство ПРООН. Версия 1. ПРООН, Апрель 2011. URL: <http://www.rusecounion.ru/sites/default/files/UNDP-LED.pdf>

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой отметки

Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Carbon Neutrality and Environmental Sustainability» учебным планом предусмотрен **зачет**.

При формировании итоговой отметки используется рейтинговая система оценки знаний магистранта, дающая возможность проследить и оценить динамику процесса достижения целей обучения. Рейтинговая система предусматривает использование весовых коэффициентов в ходе проведения контрольных мероприятий текущей аттестации.

Примерные весовые коэффициенты, определяющие вклад текущей аттестации в отметку при прохождении промежуточной аттестации:

Формирование отметки за текущую аттестацию:

- письменные отчеты по практическим занятиям (среднеарифметическая величина отметок за письменные отчеты по всем практическим занятиям) – 100 %;

Обучающийся допускается к промежуточной аттестации по учебной дисциплине при условии получения положительной (4 и выше) отметки текущей аттестации по дисциплине.

Итоговая отметка по дисциплине рассчитывается на основе отметки текущей аттестации (рейтинговой системы оценки знаний) – 40 % и отметки на зачете – 60 %.

Примерная тематика практических занятий

Topic 1. The concepts of sustainable development and environmental sustainability.

Topic of class. Analysis of international legislation on sustainable development goals.

Topic 2. The concepts of carbon neutrality and decarbonization.

Topic of class 1. The regional structure of production of the main fuel and energy resources.

Topic of class 2. The geographical features of monopolization of the global energy market.

Topic 3. Climate change and low-carbon development.

Topic of class 1. Analysis of the 2015 Paris Climate Agreement as planned.

Topic of class 2. Climate changes and energy transition.

Topic 4. Methods to achieve carbon neutrality.

Topic of class 1. International practices of calculating Scope 1.

Topic of class 2. International practices of calculating Scope 2.

Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины

Образовательный процесс по учебной дисциплине «Carbon Neutrality and Environmental Sustainability» построен с использованием **практико-ориентированного подхода**, который предполагает:

- освоение содержания образования через решения практических задач;
- приобретение навыков эффективного выполнения разных видов профессиональной деятельности, включая геоинформационный анализ и моделирование в решении научных задач;
- использование процедур, способов оценивания, фиксирующих сформированность профессиональных компетенций.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студентов по учебной дисциплине «Carbon Neutrality and Environmental Sustainability» предполагает углубленное изучение основной и дополнительной литературы, выполнение исследовательских проектов. Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине предполагается использование современных информационных технологий, размещение в сетевом доступе комплекса учебных и учебно-методических материалов (учебно-программные материалы, учебные издания для теоретического изучения дисциплины, методические указания к практическим занятиям, материалы текущего контроля и текущей аттестации (вопросы для подготовки к зачету, тесты), список рекомендуемой литературы, информационных ресурсов и др.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Sustainable development goals and methods for achieving them.
2. International cooperation to achieve sustainable development.

3. The role and significance of the UN in sustainable development.
4. Concept and criteria of a sustainable environment.
5. Linking a sustainable environment to overall sustainable development goals.
6. 2015 Paris Climate Agreement and GHG Protocol.
7. Carbon footprint of various types of industry.
8. Carbon footprint of various types of agriculture.
9. Carbon footprint of various types of transport system.
10. Carbon characteristics of different types of fuel.
11. Carbon characteristics of different types of electricity production.
12. Trends in the development of decarbonization in the world economy.
13. The key macro-scenarios for decarbonization of global energy.
14. Decarbonization goals of different types of companies.
15. Structure of GHG emissions from oil activities sectors.
16. Structure of GHG emissions from gas activities sectors.
17. GHG emissions by Scope 1.
18. GHG emissions by Scope 2.
19. GHG emissions by Scope 3.
20. Climate change as a threat to the transition to sustainable development.
21. Scientific basis of climate change problem.
22. International climate policy.
23. Strategies for low-carbon climate development.
24. Market mechanisms for ensuring low-carbon development in climate change conditions.
25. Assistance to promote climate change.
26. Operating methods of decarbonization.
27. Improving operational efficiency.
28. Recycling, reuse and utilization of secondary energy resources.
29. Energy efficiency.
30. Effective monetization of methane and associated gas.
31. Transition on low carbon sources energy supply enterprises industry.
32. Methods of corporate strategy of decarbonization.
33. Portfolio Optimization assets.
34. Divestments.
35. Diversification into green assets and technologies.
36. Development of oil and gas chemical business.
37. Corporate carbon funds.
38. Carbon trading and use of voluntary offsetting schemes for emissions reductions.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Climate risks and adaptation to climate change	кафедра общего земледования и гидрометеорологии	Нет	Изменений в содержании учебной программы не требуется (протокол № 12 от 24.05.2023 г.)

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ПО
ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**
на 2023/20243 учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание
1		

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ (протокол № _____ от _____ 20____ г.)

Заведующий кафедрой

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
