

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Геолого-географический факультет

УТВЕРЖДЕНО:  
Декан ГГФ  
П.А. Тишин

Рабочая программа дисциплины

**Технологии декарбонизации и управление климатическими проектами**

по направлению подготовки / специальности

**05.03.06 Экология и природопользование**

Направленность (профиль) подготовки / специализация:  
**«Природопользование»**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Бакалавр**

Год приема  
**2024**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
Р.В. Кнауб

Председатель УМК  
М.А. Каширо

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- УК-2 – Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;
- ОПК-4 – Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными актами в сфере экологии, природопользования и охраны природы, нормами профессиональной этики;
- ПК-1 – Способен осуществлять производственный экологический контроль и дать предварительную оценку воздействия на окружающую среду организации.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИУК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений;

ИОПК-4.2. Предлагает экологически значимые управленческие решения в профессиональной деятельности на основе нормативно-правовых актов и норм профессиональной этики;

ИПК-1.2. Осуществляет сбор, обработку и первичный анализ данных по воздействию организации на окружающую среду.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

- Освоить технологии декарбонизации экономики на примере России и зарубежных стран мира.
- Научиться управлять климатическими проектами на конкретных примерах.
- Изучить работу карбоновых полигонов и карбоновых ферм в России и за рубежом.

## **3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Семестр 5, зачет с оценкой.

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: экологический мониторинг, основы природопользования, приборы и системы контроля окружающей среды.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

- лекции: 14 ч.;
- практические занятия: 10 ч.;
- в том числе практическая подготовка: 10 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам**

Тема 1. Введение. Стандарты в мире.

Какие газы считаются парниковыми. Международная организация стандартизации (ISO). Глоссарий основных терминов и определений.

Тема 2. Технологии декарбонизации. Мировая система углеродного регулирования.

Типы регулирования. Существующие и разрабатываемые системы углеродного учета. Квоты и карбоновые кредиты. Краткое описание наиболее типичных проектов. Аукционы квот и судьба вырученных на них денег. Почему Cap-and-trade становится в мире основным механизмом? поэтапное развитие систем и постепенное ужесточение требований.

Европа. Система аукциона ETS EU. Европейская зеленая сделка. Как было ранее и что изменилось с 2021 года. Трансграничный налог: что это и как работает. Что такое Трансграничный углеродный налог? Механизмы ТУР.

Китай. Проекты в области углеродного регулирования.

Тема 3. Системы верификации, аккредитации и сертификации.

Продажа карбоновых кредитов. Системы верификации: Verra. The Gold Standard. Clean Development Mechanism. Puro.earth. Система карбоновых кредитов.

Тема 4. Цели устойчивого развития. Климатические проекты.

Цели устойчивого развития: общие сведения и климатическая повестка. Климатические проекты: отличия в международном и отечественном понимании.

ESG, стандарты ESG.

Тема 5. Нормативно-правовая база по карбоновой тематике в Российской Федерации.

Климатические проекты. Управление климатическими проектами. Карбоновые полигоны и карбоновые фермы. Сахалинский эксперимент. Климатические проекты на территории Российской Федерации.

Тема 6. Технический отчет по верификации и валидации парниковых газов.

Состав отчёта. Документированная процедура верификации, документированная процедура валидации. Описание процесса верификации и валидации. Разработка и утверждение Плана верификации и Плана валидации. Оценка заявления о парниковых газах. Выводы и проект заключения. Отчёт по верификации и валидации. Независимое рецензирование. Принятие решения и выдача заключения. Факты, выявленные после выдачи заключения о верификации или валидации. Содержание обязательных или рекомендованных приложений.

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине осуществляется путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр. Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» – <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

## 10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

**Зачет с оценкой в шестом семестре** проводится в письменной форме по билетам. Продолжительность зачета 1 час.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» – <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

## 11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» – <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=00000>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (<https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=00000>).

в) План семинарских / практических занятий по дисциплине.

Индивидуальное задание на планирование проекта. Методика реализации климатического проекта (Приказ Минэкономразвития России от 11.05.2022 N 248 «Об утверждении критериев и порядка отнесения проектов, реализуемых юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями или физическими лицами, к климатическим проектам, формы и порядка представления отчета о реализации климатического проекта»).

### Практическая работа № 1

Порядок проведения инвентаризации стационарных источников и выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, корректировки её данных, документирование и хранение данных, полученных в ходе проведения такой инвентаризации и корректировки.

Практическая работа № 2. Тенденции выбросов парниковых газов в Российской Федерации по секторам (млн. т. CO<sub>2</sub>-экв.).

### Практическая работа № 3.

Расчёт выбросов парниковых газов на платформе PERIX.

### Практическая работа № 4.

Документированная процедура (ДП). Верификация. ДП ТГУ СМК 89-007-2023.

### Практическая работа № 5.

Документированная процедура (ДП). Валидация. ДП ТГУ СМК 89-008-2023.

г) Методические указания по проведению лабораторных работ.

д) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

- для овладения знаниями: необходимо чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и информационно-телекоммуникационной сети Интернет и др.

- для закрепления и систематизации знаний: необходима работа с конспектом лекции, обработка текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей), повторная работа над учебным материалом, составление плана, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответ на контрольные вопросы, заполнение рабочей тетради, аналитическая обработка текста (аннотирование,

рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др.), завершение аудиторных практических работ и оформление заданий по ним, материалов-презентаций, составление библиографии, тематических кроссвордов, тестирование и др.

- для формирования умений: необходимо решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение схем, выполнение расчетов, решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

## **12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет**

а) основная литература:

– ГОСТ Р ИСО 14064-1-2021 «Газы парниковые. Часть 1. Требования и руководство по количественному определению и отчетности о выбросах и поглощении парниковых газов на уровне организации»;

– ГОСТ Р ИСО 14064-2-2021 «Газы парниковые. Часть 2. Требования и руководство по количественному определению, мониторингу и составлению отчетной документации на проекты сокращения выбросов парниковых газов или увеличения их поглощения на уровне проекта»;

– ГОСТ Р ИСО 14064-3-2021 «Газы парниковые. Часть 3. Требования и руководство по валидации и верификации заявлений в отношении парниковых газов». 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».

– CLIMATE TRACE (Климатический след, независимое отслеживание выбросов парниковых газов) [сайт]. URL: <http://climatetrace.org/map>. (дата обращения: 05.12.2023 г.).

– Приказ Минэкономразвития России от 11.05.2022 N 248 «Об утверждении критериев и порядка отнесения проектов, реализуемых юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями или физическими лицами, к климатическим проектам, формы и порядка представления отчета о реализации климатического проекта».

Киотский протокол к Рамочной конвенция ООН об изменении климата, 1997. ООН. [http://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/kyoto](http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/kyoto)

Парижское соглашение, 2015. РКИК ООН. <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/rus/109r.pdf>.

Указ Президента Российской Федерации от 30.09.2013 г. № 752 «О сокращении выбросов парниковых газов».

Моделирование сценариев декарбонизации и адаптации: роль в принятии политических и экономических решений // Под редакцией Грушевенко Екатерины, Сколково, 2021. – 52 с.

Куричев Н. Природно-климатические проекты в мире и России климатические проекты в мире и России: ключевые проблемы и условия успеха // Доклад на круглом столе по природно-климатическим проектам. Высшая школа экономики Факультет географии и геоинформационных технологий НИУ ВШЭ, 17 февраля 2023 г.

Неверов Е.Н. и др. Перспективные направления декарбонизации промышленного производства с высокой составляющей углеродного следа в выпускаемой продукции // Ползуновский вестник. 2022. № 4. Т. 2. С. 54–65.

Белюсов В.Н., Смородин С.Н., Лакомкин В.Ю. Энергосбережение и выбросы парниковых газов (CO<sub>2</sub>): учебное пособие / СПбГТУРП – СПб., 2014. – 52 с.

Рио-де-Жанейрская декларация по окружающей среде и развитию, 1992. ООН. [http://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/declarations/riodecl.shtml](http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/riodecl.shtml)

Бюллетень ВМО по парниковым газам № 13, 30.10.2017. Женева.  
[http://library.wmo.int/doc\\_num.php?explnum\\_id=4025](http://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=4025)

Пятый оценочный доклад МГЭИК. МГЭИК, 2014.  
[https://www.ipcc.ch/home\\_languages\\_main\\_russian.shtml](https://www.ipcc.ch/home_languages_main_russian.shtml)

б) дополнительная литература:

– ГОСТ Р ИСО/МЭК 17029-2022 Оценка соответствия. Общие принципы и требования к органам по валидации и верификации;

– Friedlingstein, P., O'Sullivan, M., Jones, M.W., Andrew, R.M., Gregor, L. et al. (2022): Global Carbon Budget 2022, Earth System Science Data. Available at: Friedlingstein et al., 2022.

– Сафонов Г. В. и др. Перспективы декарбонизации мировой экономики в контексте реализации Парижского климатического соглашения ООН // Вестник международных организаций. 2022. Т. 17. № 4. С. 38–61.

– Данеева Ю.О. Роль декарбонизации энергетической отрасли в развитии мировой экономики. Диссертация на соискание учёной степени кандидата экономических наук, Москва, 2022. – 170 с.

Громов А. Стратегии декарбонизации международных нефтегазовых компаний: риторика, практика и возможные уроки для России // Диспут АНЦЭА № 156 «Декарбонизация: верной ли дорогой идем, товарищи?» 21 октября 2021 года.

– Ситников С.Л., Вековцев В.С. Реализация климатических проектов в сфере обращения с отходами // Твёрдые бытовые отходы, март 2023. С. 16-22.

в) ресурсы сети Интернет:

– открытые онлайн-курсы

– Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики РФ - [www.gsk.ru](http://www.gsk.ru)

– Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система. <http://www.consultant.ru>

– GRI, 2016. <https://www.globalreporting.org/standards>

### 13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

в) профессиональные базы данных (при наличии):

– Global Carbon Atlas (Мировой углеродный атлас): [сайт]. URL: <http://www.globalcarbonatlas.org/en/content/welcome-carbon-atlas> (дата обращения: 05.12.2022 г.).

– Global Carbon project (Глобального углеродного проекта): [сайт]. URL: <http://www.globalcarbonatlas.org/ru/outreach> (дата обращения: 05.12.2022 г.).

#### **14. Материально-техническое обеспечение**

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Аудитории для проведения занятий лекционного и практического типа (ГИС-класс) индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в смешанном формате («Актру»).

#### **15. Информация о разработчиках**

Кнауб Роман Викторович, к.г.н., доцент, заведующий кафедрой природопользования ГГФ.