

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы магистратуры
по направлению подготовки
05.04.06 Экология и природопользование,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Система экологических показателей

Направление подготовки: 05.04.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль): Экология и устойчивое развитие транспорта

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 41799
Подписал: И.о. заведующего кафедрой Сухов Филипп
Игоревич
Дата: 01.07.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Цели:

освоения учебной дисциплины (модуля) «Системы экологических показателей» являются формирование у студента компетенций в области охраны окружающей среды, на основе которых он сможет обеспечить их эффективное использование для решения вопросов устойчивого развития земной цивилизации при минимальном потреблении и рациональном использовании природных ресурсов.

Задачи:

изучение общих положений, историй развития системы управления экологической документацией на предприятии; виды современной системы управления экологической документацией на предприятии в экологии и природопользовании; экономическая, финансовая, нормативно-правовая, организационно управленческая, отчетно-статистическая основы экологического менеджмента; возможности экологического аудита и аудита природопользования для повышения эффективности системы управления экологической документацией на предприятии; перспективы использования возможностей системы управления экологической документацией на предприятии в связи с появлением и развитием новых процессов в экономике: иностранных и отечественных инвестиций, перехода права собственности на предприятия и иные объекты, банкротства предприятий; особенности формирования и перспективы развития рынка экологических работ, товаров, услуг, природных ресурсов (природных объектов), производственных объектов на современном этапе; перспективы использования международного и российского опыта для развития системы управления экологической документацией на предприятии.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ПК-3 - Способен разрабатывать, внедрять и оценивать экологическую стратегию компании, используя инструменты экологического аудита, нормативные акты и системы экологического управления, в условиях изменения внешних и внутренних факторов;

УК-6 - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- Методы самоанализа и самооценки профессиональной деятельности, критерии эффективности работы в области инженерной защиты окружающей среды, принципы формирования индивидуальных профессиональных целей и приоритетов, а также подходы к планированию и совершенствованию собственной деятельности с учетом системы экологических показателей и требований профессионального стандарта.

- Систему экологических показателей, их классификацию, методы расчёта и анализа, а также роль этих показателей в формировании, реализации и оценке экологической стратегии компании.

- Требования нормативных актов и стандартов, регулирующих мониторинг и отчётность по экологическим показателям, а также современные методы экологического аудита и управления с учётом изменений внешних и внутренних факторов.

Уметь:

- Выявлять и анализировать собственные профессиональные сильные и слабые стороны при работе с экологическими показателями, формулировать цели и задачи профессионального развития, разрабатывать и реализовывать планы совершенствования деятельности на основе регулярной самооценки, а также корректировать свою работу с учетом изменений внутренней и внешней среды в типовых профессиональных ситуациях.

- Определять релевантные экологические показатели для разных этапов жизненного цикла предприятия, проводить их анализ и интерпретацию для принятия управленческих решений, интегрировать результаты экологического мониторинга в разработку и корректировку экологической стратегии, а также разрабатывать предложения по совершенствованию системы экологических показателей в типовых профессиональных ситуациях;

Владеть:

- Навыками комплексного самоанализа и управления профессиональным развитием с использованием инструментов оценки эффективности деятельности по экологическим показателям, опытом внедрения новых методов и технологий для повышения качества работы, а также методами адаптации собственной профессиональной траектории в нетипичных и изменяющихся условиях профессиональной практики,

соответствуя трудовым функциям специалиста по инженерной защите окружающей среды квалификации;

- Навыками внедрения и совершенствования системы экологических показателей в корпоративную практику, использования их для оценки эффективности экологической стратегии, подготовки аналитических и управленческих отчётов, а также сопровождения процессов адаптации и интеграции новых показателей в условиях изменяющихся требований и внешних вызовов в нетипичных профессиональных ситуациях, соответствуя трудовым функциям специалиста по инженерной защите окружающей среды квалификации

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 з.е. (180 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №1
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	48	48

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 116 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Классификация экологических показателей по международным стандартам Рассматриваемые вопросы: Какие категории экологических показателей включены в GRI Standards и ISO 14001? В чем разница между KPI и целевыми показателями по Указу № 309? Примеры показателей из практики RZD по анализу проб воды и выбросов. Интеграция в отчетность по принципам сбалансированности.
2	Эколого-экономические показатели и их влияние на прибыль Рассматриваемые вопросы: Как связать KPI по энергосбережению или водопотреблению с ROI проектов? Примеры расчета экономической выгоды от снижения выбросов CO ₂ . Связь с ESG-рейтингами и инвестиционными решениями. Интеграция в стратегию устойчивости.
3	Методы верификации экологических показателей Рассматриваемые вопросы: Как проходит независимый аудит данных о загрязнении или отходах? Требования к документации по ГОСТ Р ИСО 14001. Примеры проверки RZD по пробам воздуха и почвы. Минимизация рисков фальсификации.
4	Интеграция показателей в системы управления Рассматриваемые вопросы: Как внедрить экологические KPI в процессы управления по ISO 14001? Связь с кодексом деловой этики и антикоррупционными мерами. Примеры интеграции в цифровые платформы (например, Power BI). Интеграция в коллективные договоры.
5	Показатели биоразнообразия и их оценка Рассматриваемые вопросы: Как измерить влияние компании на биоразнообразие (например, индекс видового разнообразия)? Требования к защите природных зон по законодательству РФ. Примеры анализа данных о растительности и животных. Интеграция в стратегию устойчивого развития.
6	Климатические показатели по методологии TCFD Рассматриваемые вопросы: Как рассчитать углеродный след компании и его цепочек поставок? Сценарии климатических рисков и их влияние на KPI. Примеры верификации данных через внешние аудиторы. Связь с ESG-рейтингами.
7	Социальные аспекты экологических показателей Рассматриваемые вопросы: Как связать экологические KPI с правами человека и занятостью? Примеры из практики RZD по вовлечению местного населения.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Минимизация конфликтов через диалог с заинтересованными сторонами. Интеграция в раздел «Общество» по GRI.
8	Цели устойчивого развития ООН (ЦРТ) и их связь с показателями Рассматриваемые вопросы: Какие ЦРТ важны для промышленных компаний (например, «Цель 12» по ответственному потреблению)? Примеры интеграции ЦРТ в KPI по методам из Указа № 309. Аналитика прогресса через MONET-индекс. Взаимодействие с органами власти.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Картографирование зон загрязнения через GIS В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык: Использовать ArcGIS для визуализации зон риска. Аналитика данных о выбросах и отходах. Интеграция в план действий по ISO 14001. Тестирование через внешний аудит.
2	Оценка влияния на биоразнообразие В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык: Измерить индекс видового разнообразия в зонах деятельности. Применение методик по Красной книге РФ. Связь с показателями GRI. Подготовка отчета для экологических служб.
3	Анализ климатических данных (температура, влажность) В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык: Собрать и проанализировать данные о климатических изменениях. Использование статистических методов для прогнозирования. Интеграция в TCFD-отчет. Тестирование через SWOT-анализ.
4	Расчет ROI для экологических проектов В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык: Определить экономическую выгоду от снижения выбросов или отходов. Применение формул для расчета прибыли и затрат. Интеграция в антикризисный план. Подготовка презентации для руководства.
5	Анализ проб воздуха на токсичные вещества В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык: Определить содержание SO ₂ , NO _x и PM _{2.5} в воздухе. Сравнение с ПДВ. Создание карты риска для сотрудников и населения. Подготовка рекомендаций по снижению выбросов.
6	Оценка параметров почвы в зонах деятельности В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык: Измерить pH, содержание тяжелых металлов и органических веществ в почве.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	Применение методик ГОСТ. Интеграция в план восстановления экосистем. Тестирование через внешний аудит.
7	Формирование базы данных экологических КРІ В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык: Собрать и систематизировать данные о выбросах, отходах и водопотреблении. Использование Excel/Power BI для анализа. Связь с требованиями ISO 14001. Подготовка протокола для верификации.
8	Сравнительный анализ показателей через ISO В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык: Оценить соответствие КРІ требованиям ISO 14001 и TCFD. Идентифицировать несоответствия и разработать план корректировки. Интеграция в кодекс корпоративной ответственности. Тестирование через анализ данных csrg_ru...

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Система экологических КРІ для цепочек поставок В результате выполнения практической работы студент получает навык: Создать показатели для оценки экологических рисков у поставщиков. Учет требований ООН и ISO 26000. Интеграция в контракты. Тестирование через SWOT-анализ.
2	Индекс экологической устойчивости по ЦРТ В результате выполнения практической работы студент получает навык: Спроектировать индекс для оценки прогресса по ЦРТ (например, «Цель 15» по биоразнообразию). Аналитика данных csrg_ru... по RZD. Создание дашборда в Power BI. Подготовка презентации для инвесторов.
3	Внедрение TCFD в отчетность В результате выполнения практической работы студент получает навык: Сформировать КРІ для климатических сценариев (например, повышение температуры на 2°C). Интеграция в раздел «Климатические риски» по GRI. Организация внутреннего аудита. Тестирование через внешний аудит.
4	Моделирование сценариев для КРІ биоразнообразия В результате выполнения практической работы студент получает навык: Спроектировать сценарии восстановления экосистем. Использование ML-моделей для прогнозирования. Интеграция в план действий по ISO 14001. Подготовка заключения для органов власти.
5	Разработка системы раннего оповещения об экологических рисках В результате выполнения практической работы студент получает навык: Настроить алгоритмы для анализа данных о загрязнении. Интеграция в IoT-платформы для мониторинга. Создание протоколов действий при превышении норм. Тестирование через симуляции аварий.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
6	Оптимизация технологий с учетом ЦРТ В результате выполнения практической работы студент получает навык: Выбрать природоохранные технологии для достижения ЦРТ (например, «Цель 12»). Расчет эколого-экономических показателей. Интеграция в кодекс деловой этики. Тестирование через анализ данныхcsrg_ru...
7	Внедрение KPI в цифровые платформы В результате выполнения практической работы студент получает навык: Настроить автоматизированный сбор данных о выбросах и отходах. Визуализация в Power BI. Интеграция в ESG-рейтинг. Тестирование через внутренний аудит.
8	Оценка соответствия показателей Указу № 309 В результате выполнения практической работы студент получает навык: Связать KPI экологической безопасности с национальными целями устойчивости. Аналитика данныхcsrg_ru... по RZD. Создание плана улучшений. Подготовка доклада для рейтинговых агентств.
9	Индекс MONET для оценки устойчивости В результате выполнения практической работы студент получает навык: Аналитика данных о экономике, экологии и социальных аспектах. Расчет индекса устойчивости по методологии Швейцарии. Интеграция в стратегию декарбонизации. Тестирование через внешний аудит.
10	Учет культурологических факторов в показателях В результате выполнения практической работы студент получает навык: Связать экологические KPI с культурными традициями региона. Учет требований ISO 26000. Создание плана коммуникаций с местным населением. Проверка через опросы.
11	Разработка системы мониторинга отходов В результате выполнения практической работы студент получает навык: Настроить IoT-датчики для отслеживания отходов. Визуализация данных в Power BI. Интеграция в план переработки. Тестирование через внутренний аудит.
12	Климатическая стратегия с учетом TCFD В результате выполнения практической работы студент получает навык: Спроектировать KPI для снижения углеродного следа. Интеграция в антикризисный план. Создание сценариев для 2030–2050 годов. Подготовка презентации для инвесторов.
13	Экологические показатели в договорах с поставщиками В результате выполнения практической работы студент получает навык: Установить KPI для поставщиков по выбросам и отходам. Учет требований водного законодательства. Интеграция в контракты. Тестирование через SWOT-анализ.
14	Адаптация показателей под изменение законодательства В результате выполнения практической работы студент получает навык:

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	Обновить KPI для соответствия новым экологическим нормам. Аналитика данных csr_ru... по RZD. Создание протокола действий. Подготовка заключения для руководства.
15	Интеграция показателей в кодекс корпоративной ответственности В результате выполнения практической работы студент получает навык: Включить экологические KPI в принципы компании. Учет требований деловой этики. Организация обучения сотрудников. Тестирование через внешний аудит.
16	Оценка воздействия на здоровье сотрудников В результате выполнения практической работы студент получает навык: Связать показатели загрязнения с нормами СанПиН. Аналитика данных о заболеваемости персонала. Интеграция в план охраны труда. Тестирование через опросы.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение литературы
2	Выполнение курсового проекта.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

1. Семантические барьеры в экологических коммуникациях: причины и методы минимизации.
2. Интеграция круговой модели коммуникации для согласования KPI между подразделениями.
3. Восходящие коммуникации как инструмент вовлечения сотрудников в формирование экологических показателей.
4. Цифровые платформы (Power BI, ArcGIS) для повышения точности экологических показателей: кейс RZD.
5. Связь экологических KPI с Целью 12 ООН (ответственное потребление).
6. Внедрение внешнего аудита по ISO 14001 для верификации показателей: методы и этапы.
7. Культурологические факторы в показателях повторного использования отходов: кейс промышленных предприятий.

8. ML-модели для прогнозирования выбросов CO₂ и их интеграция в систему управления.

9. Деловые беседы как форма коммуникации для достижения экологических целей: примеры из практики.

10. IoT-системы для мониторинга водопотребления: влияние на KPI устойчивости.

11. Сравнительный анализ экологических показателей по ISO 14001 и GRI Standards.

12. Организационные структуры для управления KPI в цепочках поставок (по методологии Галынчик).

13. Социальные KPI и их влияние на ESG-рейтинг компании: кейс RZD.

14. Деградация экосистем и MONET-индекс: методы оценки и их практическое применение.

15. TCFD как инструмент для включения климатических рисков в экологические показатели.

16. Вербализация требований ISO 14001 в переговорах с поставщиками: техники и примеры.

17. Удельные показатели загрязнения и их связь с экономической эффективностью: кейс энергетической отрасли.

18. Система обратной связи для сотрудников: роль в снижении выбросов и улучшении KPI.

19. Цифровые технологии для оптимизации энергоемкости экономического роста: кейс транспортной инфраструктуры.

20. Принципы «циркулярной экономики» в показателях повторного использования материалов: кейс RZD.

21. Показатели биоразнообразия в долгосрочных стратегиях компаний: требования законодательства РФ.

22. Здоровье сотрудников и экологические KPI: влияние загрязнения воздуха (PM_{2.5}) на производительность.

23. Протоколы внутренних аудитов для оценки соответствия KPI законодательству РФ: разработка алгоритма.

24. Декодирование экологической информации: методы для снижения недопонимания между отделами.

25. GIS для визуализации зон риска: влияние на показатели биоразнообразия.

26. ЦРТ ООН и их роль в выборе экологических показателей российскими предприятиями.

27. Управление изменениями для адаптации KPI под новые климатические нормы: кейс промышленного предприятия.

28. Сравнительный анализ эколого-экономических показателей RZD и аналогов в ЕС.

29. Деловые переговоры по экологическим целям: соответствие принципам ISO 14001 и деловой этике.

30. IoT-системы для раннего оповещения об экологических рисках: разработка KPI и протокола действий.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Белов, П. Г. Техногенные системы и экологический риск : учебник и практикум для вузов / П. Г. Белов, К. В. Чернов ; под общей редакцией П. Г. Белова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 405 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19286-5.	https://urait.ru/book/tehnogennye-sistemy-i-ekologicheskij-risk-560927
2	Максимова, Т. А. Экология гидросферы : учебник для вузов / Т. А. Максимова, И. В. Мишаков. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 136 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13017-1.	https://urait.ru/book/ekologiya-gidrosfery-567136
3	Шишмарёв, В. Ю. Технические измерения и приборы : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 377 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12536-8.	https://urait.ru/book/tehnicheskie-izmereniya-i-pribory-566056
4	Экономика природопользования и экологический менеджмент : учебник для вузов / Н. В. Пахомова, К. К. Рихтер, Г. Б. Малышков, А. В. Хорошавин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 411 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19874-4.	https://urait.ru/book/ekonomika-prirodopolzovaniya-i-ekologicheskij-menedzhment-557270

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>).

Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>).

Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант».

Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
(<http://e.lanbook.com/>).

Электронно-библиотечная система ibooks.ru (<http://ibooks.ru/>).

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).

Операционная система Microsoft Windows.

Microsoft Office.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий , оснащённые комп техникой и наборами демонстрационного оборудования. Учебные аудитории для проведения лабораторных работ, оснащённые лабораторным оборудованием.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовой проект в 1 семестре.

Экзамен в 1 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Химия и инженерная экология»

Ф.И. Сухов

Согласовано:

и.о. заведующего кафедрой ХиИЭ

Ф.И. Сухов

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова