

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 бакалавриата
по направлению подготовки
05.03.06 Экология и природопользование,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Мониторинг в системе экологического менеджмента

Направление подготовки: 05.03.06 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: 02.07.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью курса “Мониторинг в системе экологического менеджмента” является: обучение студентов умению организовать мониторинг в заданном районе, правильно определить источники загрязнений и физических воздействий в нем, выбрать оптимальные методы анализа загрязнителей, дать рекомендации по уменьшению негативных последствий загрязнения и физических воздействий в изучаемом районе, а также ознакомить студентов с организацией и результатами мониторинга в Европе, Российской Федерации, Московском регионе.

Задачей данной дисциплины является обучение комплексным наблюдениям за состоянием окружающей среды, в том числе компонентов природной среды, естественных экологических систем, за происходящими в них процессами, явлениями, а также оценкой и прогнозом изменений состояния окружающей среды.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-7 - Способен участвовать в разработке и внедрении системы экологического менеджмента с проведением мониторинга, аудита и корректирующих действий, обеспечивая соответствие международным стандартам и подготовку к сертификации в условиях корпоративного экологического управления.

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

Знать:

Основные подходы к мониторингу и оценке эффективности системы экологического менеджмента, международные стандарты и корпоративные требования к сбору и обработке экологической информации, а также методы формирования аналитических и отчетных материалов для принятия управленческих решений.

Уметь:

Собирать, систематизировать и анализировать данные о функционировании системы экологического менеджмента, выделять ключевые показатели для оценки ее результативности, готовить информационные и аналитические материалы для внутренней и внешней

отчетности, а также использовать стандарты экологического управления при подготовке обоснованных выводов и предложений.

Владеть:

Практическими навыками подготовки отчетов и аналитических обзоров по результатам мониторинга системы экологического менеджмента, применения современных инструментов визуализации и представления данных, а также сопровождения процедур согласования и передачи информации заинтересованным сторонам в рамках корпоративной системы управления.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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 №7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	96	96
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	64	64

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 48 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	<p>Введение. Основные понятия и определения. Контроль и мониторинг. Отличие экомониторинга от экоконтроля. Основной технологический цикл экологического мониторинга. Виды и формы экологического контроля</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Определения экологического мониторинга,экоаналитического контроля и экологического контроля.</p> <p>Методы экологического мониторинга и экологического контроля.</p> <p>Понятие метода анализа и методики анализа.</p> <p>Понятие количественного и качественного анализа.</p> <p>Виды экологического контроля.</p> <p>Формы экологического контроля.</p> <p>Направления мониторинга.</p> <p>Классификация мониторинга.</p> <p>Уровни мониторинга ОС.</p>
2	<p>Нормирование выбросов, сбросов и отходов загрязняющих веществ</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Экологическое нормирование.</p> <p>Нормирование качества воздуха.</p> <p>Нормирование качества вод.</p> <p>Нормирование качества почв.</p> <p>Нормирование источников воздействия.</p>
3	<p>Производственный (промышленный) экологический мониторинг. Организация промышленного экологического мониторинга на предприятии железнодорожного транспорта</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Организация мониторинга промышленного предприятия.</p> <p>Ответственный за экологическое состояние предприятия.</p> <p>Задачи производственного экологического контроля.</p> <p>Объекты производственного экологического контроля.</p> <p>Производственный контроль за выбросами загрязняющих веществ в атмосферу.</p> <p>Производственный контроль в области обращения с отходами производства и потребления.</p> <p>Экологический контроль на территории объекта железнодорожного транспорта.</p>
4	<p>Характеристика основных методов наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Контактные методы контроля окружающей среды</p> <p>Химические методы. Массовые методы анализа. Гравиметрический (весовой) метод.</p> <p>Объемные методы анализа. Титриметрический анализ.</p> <p>Достоинства и недостатки химических методов анализа.</p>
5	<p>Физико-химические методы анализа.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Электрохимические методы анализа. Теоретические основы электрохимических методов анализа.</p> <p>Оптические методы анализа. Теоретические основы оптических методов анализа.</p> <p>Достоинства и недостатки физико-химических методов анализа.</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
6	<p>Методы капиллярного электрофореза. Хроматографические методы</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Теоретические основы методов капиллярного электрофореза. Теоретические основы хроматографических методов анализа. Достоинства и недостатки методов капиллярного электрофореза. Достоинства и недостатки хроматографических методов анализа.</p>
7	<p>Дистанционные методы контроля окружающей среды. Биологические методы анализа</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Бесконтактные методы анализа. Измерения дифференциальные и интегральные. Аэрокосмические наблюдения. Биологические методы контроля окружающей среды.</p>
8	<p>Требования к техническим средствам и методикам, используемым при проведении экологического контроля и мониторинга</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Требования к результатам экоаналитических работ. Требования к средствам измерений. Требования к испытательному оборудованию. Требования к средствам метрологического обеспечения. Требования к методикам выполнения измерений. Требования к средствам пробоотбора. Требования к средствам пробоотбора.</p>
9	<p>Средства экологического контроля и мониторинга.</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Средства мониторинга и контроля атмосферного воздуха и воздуха рабочей зоны Средства мониторинга и контроля вод. Средства мониторинга и контроля почв.</p>
10	<p>Мониторинг воздуха</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Поиск точек и выбор места отбора проб воздуха. Общие сведения об организации отбора проб воздуха. Контролируемые показатели В выбросах предприятий, воздухе рабочей зоны, атмосферном воздухе. Отбор проб воздуха и газовых сред. Особенности концентрирования проб воздуха. Методы для анализа проб воздуха.</p>
11	<p>Анализ вод</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Анализ питьевых и минеральных вод. Анализ сточных вод. Анализ ливневых стоков. Анализ оборотных вод.</p>
12	<p>Анализ почв</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Особенности мониторинга почв. Особенности пробоотбора при анализе почв. Обор проб почв. Особенности пробоотбора при анализе почв, относящихся к землям различного назначения. Контролируемые показатели почвенно-химического мониторинга, аппаратура и методы анализа.</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
13	<p>Мониторинг твердых отходов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Особенности мониторинга отходов.</p> <p>Методы и средства экоаналитического контроля, рекомендуемые для проведения количественного химического анализа (КХА) отходов.</p> <p>Определение компонентного состава отходов.</p> <p>Пробоотбор при КХА отходов.</p> <p>Требования к отбору проб отходов.</p> <p>Определение класса опасности отходов.</p> <p>Биотестирование отходов.</p>
14	<p>Документация предприятия по вопросам охраны окружающей среды.</p> <p>Статистическая отчетность. Анализ природоохранной деятельности предприятия.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Документы по организации экологической службы предприятия.</p> <p>Организационные документы производственного экологического контроля.</p> <p>Рабочая документация производственного экологического контроля.</p> <p>Государственная статистическая отчетность.</p>

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p>Измерение PM2.5 в промышленных зонах</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык:</p> <p>Использовать датчики для замеров в реальном времени.</p> <p>Сопоставить данные с СанПиН.</p> <p>Разработать рекомендации по снижению загрязнений.</p> <p>Документировать протокол замеров.</p>
2	<p>Спектрометрический анализ CO?</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык:</p> <p>Применять спектрометр для оценки содержания CO? в газах.</p> <p>Расчет углеродного следа по данным.</p> <p>Интеграция выводов в KPI компании.</p> <p>Создать презентацию для стейкхолдеров.</p>
3	<p>Анализ нефтепродуктов в воде</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык:</p> <p>Использовать хроматографию для определения примесей.</p> <p>Сравнить с нормативами водного законодательства.</p> <p>Разработать план очистки.</p> <p>Документировать данные для экологической отчетности.</p>
4	<p>Картографирование зон загрязнения в GIS</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык:</p> <p>Создать карту загрязнений по данным Кузбасса.</p> <p>Учет топографических особенностей региона.</p> <p>Подготовить отчет для региональных властей.</p> <p>Интеграция в систему экологического менеджмента.</p>
5	<p>Оценка рисков лесоразработок</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык:</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	<p>Анализировать данные Росстата о вырубках и восстановлении лесов. Разработать КРІ для баланса экологических и экономических эффектов. Использовать методы LCA для оценки воздействия. Документировать выводы.</p>
6	<p>Расчет парниковых газов в сельском хозяйстве В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык: Измерять выбросы метана и оксидов азота на фермах. Сопоставить с данными csr_ru... по регионам. Разработать план снижения газов. Подготовить доклад для Министерства природных ресурсов.</p>
7	<p>Визуализация данных по возрастным группам В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык: Обработать таблицы csr_ru... по регионам. Создать графики в Excel для выявления трендов. Разработать рекомендации по вовлечению сотрудников. Документировать результаты.</p>
8	<p>Анализ рисков зеленых облигаций В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык: Проверить соответствие проектов критериям исключения (по файлу 93ee60845601c373). Использовать чек-листы для выявления нарушений. Разработать план корректировок. Документировать выводы для инвесторов.</p>
9	<p>Таксономия ESG для проектов В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык: Классифицировать проекты по ESG-таксономии (по данным файла aa57868f4c6bae7bc20fe8b). Определить приоритетные направления. Интеграция в отчетность. Создать сравнительную таблицу.</p>
10	<p>Оценка шума в промышленных зонах В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык: Использовать звукомеры для замеров. Сопоставить с СанПиН. Разработать мероприятия по звукоизоляции. Подготовить презентацию для местных властей.</p>
11	<p>Калькуляция экологического эффекта проектов В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык: Расчитать экологический эффект (например, по данным csr_ru... в Челябинской области). Использовать методики из файла 93ee60845601c373. Создать КРІ для отслеживания прогресса. Документировать результаты.</p>
12	<p>Анализ отходов в регионах В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык: Классифицировать отходы по ГОСТ и СанПиН. Определить объемы для переработки. Интеграция данных в экологическую политику. Создать отчет по GRI Standards.</p>
13	<p>Автоматизация сбора данных через IoT В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык: Настроить IoT-датчики для замеров CO₂ и pH. Автоматизировать импорт данных в Excel.</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	Создать шаблон отчетности. Проверить корректность замеров.
14	Оценка возраста сотрудников в экологических программах В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык: Обработать данные csr_ru... по возрастным группам. Разработать КРІ для вовлечения молодежи. Создать презентацию для руководства. Документировать анализ.
15	Мониторинг лесных ресурсов В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык: Использовать данные Росстата для оценки динамики лесов. Калькуляция устойчивости лесных проектов. Разработать рекомендации по восстановлению. Подготовить отчет для Минлеса.
16	Анализ данных по травматизму В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык: Обработать данные csr_ru... по травматизму в экологических проектах. Связать показатели с условиями труда. Разработать КРІ для безопасности. Документировать выводы.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Разработка мониторинга для транспортной компании В результате выполнения практической работы студент получает навык: Проверить соответствие процессов ГОСТ Р ИСО 14001. Интегрировать данные по регионам (например, Москва и Кузбасс). Разработать КРІ для снижения выбросов. Подготовить отчет для сертификации.
2	Анализ зеленых облигаций на соответствие критериям В результате выполнения практической работы студент получает навык: Проверить проекты по чек-листу файла 93ee60845601c373. Выявить нарушения критериев исключения. Разработать план корректировок. Документировать рекомендации.
3	Внедрение таксономии ESG в отчетность В результате выполнения практической работы студент получает навык: Классифицировать проекты по ESG-таксономии (по данным файла aa57868f4c66ae7bc20fe8b). Интеграция в отчетность для инвесторов. Создать дашборд в Power BI. Проверить соответствие GRI Standards.
4	Управление рисками при ЧП В результате выполнения практической работы студент получает навык: Анализировать данные после разлива нефтепродуктов (например, в Хабаровском крае). Разработать краткосрочную стратегию минимизации ущерба. Интегрировать решение в экологический план. Документировать процесс.
5	Мониторинг лесных проектов в Сибири В результате выполнения практической работы студент получает навык:

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	Собрать данные Росстата о лесных площадях. Оценить соответствие Указу № 309. Разработать КРІ для восстановления. Подготовить презентацию для Минприроды.
6	Визуализация данных по регионам в Excel В результате выполнения практической работы студент получает навык: Обработать таблицы csg_ru... по Челябинской и Тюменской областям. Создать графики динамики выбросов и отходов. Интеграция в стратегию компании. Проверить соответствие стандартам.
7	Оценка социальных рисков в проектах В результате выполнения практической работы студент получает навык: Анализировать данные csg_ru... по Дагестану и Свердловской области. Разработать КРІ для снижения социальных рисков. Создать план коммуникации с местным населением. Документировать выводы.
8	Учет возраста сотрудников в экологических программах В результате выполнения практической работы студент получает навык: Обработать данные csg_ru... по возрастным группам. Разработать мероприятия по вовлечению разных поколений. Создать КРІ для улучшения условий труда. Подготовить отчет для внутреннего аудита.
9	Мониторинг шума в промышленных зонах В результате выполнения практической работы студент получает навык: Замерить уровень шума через датчики. Сравнить с СанПиН. Разработать технические решения для снижения шума. Документировать отчет для экологических инспекций.
10	Оценка эффективности очистных сооружений В результате выполнения практической работы студент получает навык: Анализировать данные по качеству воды (по csg_ru...). Сопоставить с нормативами. Интегрировать выводы в план модернизации. Создать презентацию для региональных властей.
11	Автоматизация процессов через IoT В результате выполнения практической работы студент получает навык: Настроить систему сбора данных CO ₂ и PM _{2.5} . Создать дашборд в Power BI. Интегрировать в экологический аудит. Разработать техническое задание для внедрения.
12	Анализ парниковых газов в сельском хозяйстве В результате выполнения практической работы студент получает навык: Измерить выбросы метана и оксидов азота на фермах. Разработать КРІ для их снижения. Интеграция в национальные цели (Указ № 309). Создать отчет для Минсельхоза.
13	Учет рисков лесозаготовок В результате выполнения практической работы студент получает навык: Обработать данные Росстата о вырубках. Оценить соответствие экологическим нормам.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	Разработать план восстановления. Подготовить презентацию для общественности.
14	Аудит зеленых облигаций В результате выполнения практической работы студент получает навык: Проверить раскрытие данных по чек-листу файла 93ee60845601c373. Выявить несоответствия критериям. Разработать рекомендации для эмитента. Документировать выводы.
15	Интеграция данных в федеральные отчеты В результате выполнения практической работы студент получает навык: Собрать данные по регионам изcsrg_ru.... Сопоставить с требованиями Указа № 309. Создать шаблон отчетности для Минприроды. Проверить соответствие GRI Standards.
16	Разработка KPI для снижения травматизма В результате выполнения практической работы студент получает навык: Анализировать данныеcsrg_ru... по травматизму в экологических проектах. Определить корреляцию с условиями труда. Разработать KPI для безопасности. Подготовить отчет для руководства.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с лекционным материалом
2	Подготовка к практическим занятиям
3	Изучение литературы
4	Выполнение курсового проекта.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

Выбор мест отбора проб воздуха.

Идентификация источников загрязнения воздуха.

Идентификация источников загрязнения вод.

Идентификация источников загрязнения почв.

Идентификация источников образования отходов.

Идентификация источников загрязнения окружающей среды.

Выбор методов и средств экологического мониторинга промышленных выбросов.

Выбор экспресс-методов и средств экологического мониторинга атмосферного воздуха.

Выбор методов и средств экологического мониторинга воздуха рабочей зоны при определении в нем ЗВ.

Выбор методов и средств экологического мониторинга воздуха при определении в нем запыленности.

Выбор методов и средств экологического мониторинга воздуха при определении в нем оксидов азота, углерода, серы.

Выбор универсального метода и средств количественных анализов сточных вод на предприятиях ж.д.т.

Выбор методов и средств количественных анализов почв на предприятиях ж.д.т.

Количественное определение химического состава отходов.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Латышенко, К. П. Экологический мониторинг : учебник и практикум для вузов / К. П. Латышенко. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2024. - 458 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-17531-8.	https://urait.ru/bcode/533258
2	Хаустов, А. П., Редина, М. М. Экологический мониторинг : учебник для вузов / А. П. Хаустов, М. М. Редина. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2024. - 549 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-16676-7.	https://urait.ru/bcode/531471
3	Севрюкова, Е. А. Экологический мониторинг : учебник для вузов / Е. А. Севрюкова ; под общей редакцией В. И. Каракеяна. - Москва : Издательство Юрайт, 2023. - 397 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-02491-3.	https://urait.ru/bcode/512074
4	Латышенко, К. П. Экологический мониторинг : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / К. П. Латышенко. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 381 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-01328-3.	https://urait.ru/bcode/433201
5	Латышенко, К. П. Экологический мониторинг : учебник и практикум для вузов / К. П. Латышенко. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва :	https://urait.ru/bcode/489160

	Издательство Юрайт, 2022. - 424 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-13721-7.	
6	Хаустов, А. П., Редина, М. М. Экологический мониторинг : учебник для академического бакалавриата / А. П. Хаустов, М. М. Редина. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 489 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-09820-4.	https://urait.ru/book/ekologicheskij-monitoring-444033

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

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

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

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

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

Электронно-библиотечная система издательства (<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 компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования. Учебные аудитории для проведения лабораторных работ, оснащённые лабораторным оборудованием.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовой проект в 7 семестре.

Экзамен в 7 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

старший преподаватель кафедры
«Химия и инженерная экология»

С.В. Чурюкина

Согласовано:

и.о. заведующего кафедрой ХиИЭ

Ф.И. Сухов

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова