

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
специализированного высшего образования
по направлению подготовки
20.04.01 Техносферная безопасность,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Анализ и управление экологическим риском для здоровья

Направление подготовки: 20.04.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль): Экологический менеджмент

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 ФГАОУ ВО РУТ
(МИИТ)

ID подписи: 41799

Подписал: заведующий кафедрой Сухов Филипп Игоревич

Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Цель:

Формирование у обучающихся системных знаний, практических умений и профессиональных компетенций в области методологии оценки, анализа и управления экологическими рисками для здоровья населения, а также развитие способности применять научно обоснованные подходы для принятия управленческих решений в сфере охраны здоровья и экологической безопасности.

Задачи:

Изучить теоретические основы экологического риска для здоровья: основные понятия, классификацию рисков, источники и пути воздействия загрязняющих веществ на организм человека, а также современные научные подходы к оценке вреда.

Освоить методологию оценки экологического риска, включая четыре стандартных этапа: идентификация опасности, анализ взаимосвязи «доза–ответ», оценка экспозиции и характеристика риска, с учётом медико-биологических, эпидемиологических и токсикологических данных.

Сформировать практические навыки проведения количественного и качественного анализа рисков: работа с нормативной базой, статистическими и мониторинговыми данными, использование специализированного программного обеспечения и моделей прогнозирования.

Изучить принципы и инструменты управления экологическими рисками: разработка профилактических и компенсационных мер, нормативно-правовое регулирование, приоритизация рисков, оценка эффективности управленческих решений и коммуникация рисков с органами власти, бизнесом и населением.

Развить аналитические и прогностические компетенции: способность интерпретировать результаты оценки риска, выявлять уязвимые группы населения, формулировать научно обоснованные рекомендации и участвовать в разработке программ снижения экологического ущерба.

Воспитать профессиональную ответственность и этическое отношение к вопросам экологической безопасности, основанное на принципах доказательной медицины, превентивного подхода и устойчивого развития.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-5 - Руководство персоналом подразделения организации по обеспечению экологической безопасности;

ПК-8 - Организация контроля состояния и поддержания готовности и работоспособности систем экологической, промышленной и радиационной безопасности.

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

Знать:

- Основные понятия, принципы и этапы методологии оценки экологического риска для здоровья (идентификация опасности, «доза–ответ», экспозиция, характеристика риска)
- Нормативно-правовую базу РФ и международные стандарты в области экологической безопасности и управления рисками (ФЗ-7, ФЗ-52, СанПиН, руководства ВОЗ, ISO 14001, ISO 31000)
- Источники, факторы и пути воздействия загрязняющих веществ на организм человека; критерии уязвимости населения

Уметь:

- Проводить идентификацию и ранжирование экологических рисков для здоровья на основе мониторинговых, эпидемиологических и токсикологических данных
- Применять количественные и качественные методы оценки риска для обоснования профилактических и управленческих решений
- Интегрировать результаты оценки риска в процессы принятия решений в сфере техносферной безопасности и охраны труда

Владеть:

- Навыками работы с программными средствами моделирования риска и анализа данных (R, Excel-надстройки, специализированные ГИС-инструменты)
- Методикой расчёта интегральных показателей риска и неопределённости оценок
- Технологией подготовки аналитических записок и обоснований для специалистов и руководителей разного уровня

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 №3
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	80	80
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
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 100 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	Введение в дисциплину. Экологический риск для здоровья: понятие, актуальность, междисциплинарный контекст Рассматриваемые вопросы: Основные определения: риск, экологический риск, риск для здоровья; Источники и факторы экологического риска: химические, физические, биологические; Связь дисциплины с техносферной безопасностью, эпидемиологией, токсикологией и управлением; Глобальные и национальные вызовы: изменение климата, урбанизация, промышленное загрязнение.
2	Нормативно-правовое регулирование оценки и управления экологическим риском в РФ и мире

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Рассматриваемые вопросы: Федеральные законы (ФЗ-7, ФЗ-52, ФЗ-96), СанПиН, ГОСТ, методические указания Роспотребнадзора; Международные стандарты и руководства: ВОЗ, ISO 14001, ISO 31000, EPA Guidelines; Требования к проведению оценки риска в рамках государственной экологической экспертизы и СЭЗ.
3	Методология оценки экологического риска: четырехэтапная модель (по ЕРА/ВОЗ) Рассматриваемые вопросы: Этап 1: Идентификация опасности (hazard identification); Этап 2: Оценка зависимости «доза–ответ» (dose-response assessment); Этап 3: Оценка экспозиции (exposure assessment): пути, длительность, популяционные группы; Этап 4: Характеристика риска (risk characterization): интегральные показатели, неопределённость.
4	Источники данных и информационное обеспечение оценки риска Рассматриваемые вопросы: Мониторинг окружающей среды: воздух, вода, почва, продукты питания; Медико-демографическая и эпидемиологическая статистика Токсикологические базы данных (IRIS, IARC, ECHA); Проблемы качества, репрезентативности и сопоставимости данных.
5	Количественные и качественные методы анализа риска Рассматриваемые вопросы: Детерминистические и вероятностные подходы Моделирование экспозиции и распространения загрязняющих веществ; Использование ГИС-технологий и программного обеспечения (R, @RISK, CalTOX, AERMOD); Экспертные методы и ранжирование рисков при дефиците данных.
6	Оценка риска для уязвимых групп населения и территориальный анализ Рассматриваемые вопросы: Дети, пожилые, беременные, лица с хроническими заболеваниями: особенности восприимчивости; Социально-экономические детерминанты экологического неравенства; Картирование рисков: выявление «горячих точек» и приоритетных территорий; Интеграция данных переписи, здравоохранения и экологического мониторинга.
7	Управление экологическими рисками: стратегии, инструменты, принятие решений Рассматриваемые вопросы: Иерархия мер управления: предотвращение, снижение, компенсация, адаптация; Принцип ALARA и превентивный подход (precautionary principle) Cost-benefit и cost-effectiveness анализ в обосновании управленческих решений; Разработка планов действий по снижению риска (Risk Management Plans).
8	Коммуникация риска и взаимодействие с заинтересованными сторонами Рассматриваемые вопросы: Принципы эффективной коммуникации: прозрачность, доступность, доверие; Работа с населением, СМИ, бизнесом и органами власти в условиях неопределённости; Преодоление когнитивных искажений и панических реакций; Кейсы успешной и неудачной коммуникации экологических рисков.
9	Интеграция оценки риска в системы менеджмента и промышленную безопасность Рассматриваемые вопросы: Встраивание risk assessment в СУОС (ISO 14001), СУПБ и производственный контроль; Оценка риска при проектировании, эксплуатации и выводе из эксплуатации объектов; Сценарии аварий и чрезвычайных ситуаций: прогноз последствий для здоровья; Роль оценки риска в обосновании санитарно-защитных зон и ПДВ/ПДС.
10	Современные вызовы и перспективы развития дисциплины Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Новые загрязнители: микропластик, наноматериалы, эндокринные дизрапторы; Кумулятивный риск и оценка множественных воздействий (mixtures, cumulative risk); Цифровизация: big data, ИИ, дистанционное зондирование в оценке риска; Устойчивое развитие и здоровье: роль дисциплины в достижении ЦУР ООН.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Идентификация источников и факторов экологического риска В результате практического занятия студент изучит вопросы: Классификации источников загрязнения (стационарные, мобильные, рассредоточенные) и их типология по степени опасности для здоровья; Методики инвентаризации выбросов и сбросов на примере реального предприятия или территории; Алгоритмы выявления приоритетных загрязняющих веществ на основе данных мониторинга; Принципы отбора репрезентативных проб и оценки качества исходных данных.
2	Работа с нормативно-правовой базой и референсными значениями В результате практического занятия студент изучит вопросы: Структуры и применения федеральных и региональных нормативов качества среды (ПДК, ОБУВ, ГН, СанПиН); Методики поиска и верификации референсных доз (RfD), канцерогенных потенциалов (SF) в базах данных (IRIS, IARC, ECHA, Роспотребнадзор); Правил интерпретации нормативных требований при оценке риска для разных сред обитания; Особенностей применения международных и национальных стандартов в российской практике.
3	Оценка экспозиции: расчёт поступления загрязняющих веществ в организм В результате практического занятия студент изучит вопросы: Основных путей экспозиции: ингаляционный, пероральный, дермальный — и их вклад в общую дозу; Формул и параметров расчёта средней суточной дозы (ADD, LADD) для разных возрастных групп; Методов учёта временных и пространственных характеристик воздействия (частота, длительность, зона влияния); Подходов к оценке неопределённости и вариабельности параметров экспозиции.
4	Анализ зависимости «доза—ответ» для неканцерогенных и канцерогенных веществ В результате практического занятия студент изучит вопросы: Различий в методологии оценки риска для пороговых (неканцерогенных) и беспороговых (канцерогенных) воздействий Расчёта коэффициентов опасности (HQ) и индивидуального канцерогенного риска (CR); Интерпретации референсных значений: RfD, RfC, CSF, UR и их применения в практических расчётах; Особенностей оценки риска при комбинированном воздействии веществ с однонаправленным механизмом действия.
5	Характеристика риска: интегральные показатели и визуализация результатов В результате практического занятия студент изучит вопросы: Методики расчёта интегральных показателей: Hazard Index (HI), совокупный канцерогенный риск, популяционный риск; Правил интерпретации уровней риска в соответствии с критериями приемлемости (1?10?? – 1?10??); Техник визуализации данных: построение карт рисков, диаграмм вклада веществ/путей, ранжирование источников;

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	Формирования выводов о степени опасности и приоритетах управления на основе характеристики риска.
6	Использование ГИС-технологий и программного обеспечения для моделирования риска В результате практического занятия студент изучит вопросы: Основ работы с ГИС-платформами (QGIS, ArcGIS) для пространственного анализа экологических данных Возможностей специализированного ПО для оценки риска (например, RiskAT, CalTOX, Excel-модели Роспотребнадзора) Методов интерполяции данных мониторинга и построения карт загрязнения и риска; Ограничений и допущений при использовании модельных инструментов и способов их минимизации.
7	Оценка риска для уязвимых групп населения: дети, пожилые, хронические больные В результате практического занятия студент изучит вопросы: Физиологических и поведенческих особенностей уязвимых групп, влияющих на экспозицию и восприимчивость; Методики корректировки параметров расчёта риска с учётом возрастных, социальных и медицинских факторов; Подходов к выделению приоритетных территорий и контингентов для профилактических мероприятий; Этических аспектов оценки риска и принципов экологической справедливости;
8	Разработка мероприятий по управлению риском: от анализа к плану действий В результате практического занятия студент изучит вопросы: Иерархии мер управления риском: устранение источника, инженерный контроль, административные меры, СИЗ Методики выбора оптимальных решений на основе анализа затрат и выгод (СВА) и эффективности (СЕА) Структуры и содержания Плана управления риском (Risk Management Plan): цели, мероприятия, сроки, ответственные Критериев мониторинга эффективности реализованных мер и корректировки стратегии
9	Коммуникация риска: подготовка материалов для разных аудиторий В результате практического занятия студент изучит вопросы: Принципов адаптации научной информации для населения, СМИ, руководителей и специалистов Техник преодоления когнитивных искажений, страхов и недоверия при обсуждении экологических угроз Форматов представления результатов оценки риска: отчёт, инфографика, презентация, пресс-релиз Практик проведения общественных слушаний и работы с обратной связью заинтересованных сторон
10	Интеграция оценки риска в систему производственного экологического контроля (ПЭК) В результате практического занятия студент изучит вопросы: Структуры и требований к программе ПЭК в соответствии с ФЗ-7 и приказом Минприроды №74 Методики включения показателей риска в перечень контролируемых параметров и критериев срабатывания Алгоритмов оперативного реагирования на превышения нормативов с учётом прогноза последствий для здоровья Формирования отчётности по результатам производственного контроля с элементами риск-ориентированного подхода
11	Анализ кейсов: оценка риска в условиях чрезвычайной ситуации или промышленной аварии

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	В результате практического занятия студент изучит вопросы: Особенностей экспресс-оценки риска при дефиците данных и в условиях неопределённости Методики построения сценариев развития ситуации: краткосрочный, среднесрочный, долгосрочный прогноз Координации действий служб экологического, санитарного и аварийного реагирования Документирования результатов и подготовки рекомендаций для органов управления и населения
12	Защита мини-проектов: комплексная оценка риска для условной территории В результате практического занятия студент изучит вопросы: Навыков комплексного применения всех этапов методологии оценки риска на учебном кейсе Методов презентации и аргументации выводов перед экспертной аудиторией Приёмов критического анализа работ коллег и конструктивной обратной связи Рефлексии профессиональной деятельности: выявление пробелов в знаниях и планирование дальнейшего развития

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

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

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Идентификация источников и факторов экологического риска

Работа с нормативно-правовой базой и референсными значениями

Оценка экспозиции: расчёт поступления загрязняющих веществ в организм

Анализ зависимости «доза–ответ» для неканцерогенных и канцерогенных веществ

Характеристика риска: интегральные показатели и визуализация результатов

Использование ГИС-технологий и программного обеспечения для моделирования риска

Оценка риска для уязвимых групп населения: дети, пожилые, хронические больные

Разработка мероприятий по управлению риском: от анализа к плану действий

Коммуникация риска: подготовка материалов для разных аудиторий

Интеграция оценки риска в систему производственного экологического контроля (ПЭК)

Защита мини-проектов: комплексная оценка риска для условной территории

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Чмилевская, О. С. Управление производственными рисками : учебник для вузов / О. С. Чмилевская. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 141 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21925-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт	https://urait.ru/bcode/582437
2	Шуралев, Э. А. Экологическая эпидемиология : учебник для вузов / Э. А. Шуралев, М. Н. Мукминов. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 180 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15036-0. — Текст : электронный	https://urait.ru/bcode/588994
3	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, 2026. — 405 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19286-5. — Текст : электронный	https://urait.ru/bcode/583740
4	Управление качеством : учебник для вузов / под редакцией А. Г. Зекунова. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 460 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11517-8. — Текст : электронный	https://urait.ru/bcode/582527

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».

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, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 3 семестре.

Экзамен в 3 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

профессор, доцент, д.н. кафедры
«Устойчивое развитие транспорта и
техносферная безопасность»

А.В. Матешева

Согласовано:

Заведующий кафедрой УРТиТБ

Ф.И. Сухов

Заведующий кафедрой ХиИЭ

Ф.И. Сухов

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова