

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 РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Современные проблемы техносферной безопасности на транспорте

Направление подготовки: 20.04.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль): Гигиена и техносферные риски транспортных систем

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: 9116
Подписал: заведующий кафедрой Вильк Михаил Франкович
Дата: 30.06.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Цель дисциплины «Современные проблемы техносферной безопасности на транспорте»

Сформировать у обучающихся системное понимание актуальных угроз и рисков в транспортной сфере, развить способность анализировать сложные техносферные опасности (техногенные, антропогенные, экологические) на всех этапах жизненного цикла транспортных систем и объектов, а также выработать навыки применения современных методов оценки, прогнозирования и управления рисками для обеспечения комплексной безопасности транспортной деятельности в условиях технологических изменений и роста нагрузок на инфраструктуру.

Задачи дисциплины

- Освоить понятийно терминологический аппарат современной техносферной безопасности применительно к транспорту: изучить базовые категории (опасность, риск, уязвимость, устойчивость, надёжность), классификации угроз и факторов риска, специфику терминологии отраслевых нормативных документов.

- Изучить спектр современных проблем техносферной безопасности на разных видах транспорта (автомобильном, железнодорожном, воздушном, водном, трубопроводном): выявить типовые источники опасностей, характерные сценарии аварий и инцидентов, влияние цифровизации и автоматизации на профиль рисков.

- Овладеть методами идентификации и анализа опасностей в транспортных системах: освоить инструменты (HAZOP, FMEA, «дерево отказов/событий»), научиться выявлять критические элементы инфраструктуры и «узкие места» с точки зрения безопасности.

- Научиться количественно и качественно оценивать риски в техносфере транспорта: применять вероятностные модели, рассчитывать показатели индивидуального и коллективного риска, интерпретировать результаты в терминах приемлемого/неприемлемого риска и соотносить их с нормативными требованиями.

- Раскрыть нормативно правовую базу обеспечения техносферной безопасности на транспорте: изучить ключевые федеральные законы, технические регламенты, отраслевые стандарты и международные конвенции, регулирующие безопасность транспортных объектов и перевозок.

- Познакомиться с современными подходами к управлению рисками и обеспечению устойчивости транспортных систем: рассмотреть принципы риск ориентированного подхода, методы снижения риска (инженерные,

организационные, административные), стратегии повышения живучести инфраструктуры при ЧС и неблагоприятных воздействиях.

- Изучить роль человеческого фактора и организационную культуру безопасности в транспортной сфере: анализировать причины ошибок персонала, осваивать методики оценки надёжности «человеческого звена», подходы к формированию культуры безопасности на предприятиях транспорта.

- Рассмотреть экологические аспекты техносферной безопасности транспорта: оценить характер и масштабы негативного воздействия транспортных систем на окружающую среду, изучить методы снижения экологической нагрузки и критерии экобезопасности.

- Освоить цифровые инструменты и технологии для мониторинга и управления безопасностью на транспорте: познакомиться с возможностями телематики, систем видеонаблюдения, предиктивной аналитики, цифровых двойников для раннего выявления угроз и оперативного реагирования.

- Выработать навыки разработки и обоснования мероприятий по повышению техносферной безопасности: научиться формулировать технические и организационные решения, проводить сравнительный анализ вариантов по критериям эффективности, стоимости и реализуемости, аргументировать предложения для принятия управленческих решений.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-3 - Способность принимать участие в проектной деятельности транспортно- технологических комплексов;

ПК-5 - Способность применять принципы управления и комплексного развития транспортно-логистической деятельности.

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

Знать:

нормативно-техническую базу и стандарты проектирования транспортно-технологических комплексов, типовые схемы организации технологических процессов на транспортных объектах, методы оценки проектных решений по критериям безопасности, надёжности и устойчивости к внешним воздействиям, а также требования к оформлению проектной документации и согласованию технических решений.

Уметь:

участвовать в разработке проектных предложений и технических заданий для транспортно-технологических объектов, анализировать исходные данные и ограничения площадки, оценивать риски реализации проекта, выбирать рациональные варианты компоновки оборудования и технологических линий с учётом требований техносферной безопасности.

Владеть:

навыками работы с проектной документацией и отраслевыми методиками расчёта параметров транспортно-технологических систем, инструментами визуализации и моделирования (CAD-системы, схемы потоков, сетевые графики), приёмами коллективной работы в проектных командах, а также методами обоснования и защиты проектных решений перед заказчиком и надзорными органами.

Знать:

принципы стратегического и оперативного управления транспортно-логистической деятельностью, отраслевые модели комплексного развития транспортных узлов и коридоров, методы оценки эффективности логистических решений, а также нормативные и регуляторные рамки, влияющие на развитие транспортно-логистических систем.

Уметь:

анализировать текущее состояние и потенциал развития транспортно-логистической инфраструктуры, формировать сценарии развития с учётом экономических, экологических и безопасностных критериев, применять инструменты планирования (SWOT, PEST, сценарный анализ), координировать взаимодействие участников логистической цепи и учитывать требования техносферной безопасности при принятии управленческих решений.

Владеть:

методиками комплексной оценки транспортно-логистических проектов (включая расчёт показателей эффективности и рисков), инструментами цифрового планирования и мониторинга (ГИС, системы трекинга, аналитические платформы), навыками разработки дорожных карт развития и обоснования инвестиционных предложений, а также подходами к интеграции принципов устойчивого развития и безопасности в управленческие практики.

3. Объем дисциплины (модуля).**3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 з.е. (288 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	№2
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	56	32	24
В том числе:			
Занятия лекционного типа	24	16	8
Занятия семинарского типа	32	16	16

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 232 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	Понятие техносферной безопасности на транспорте: базовые категории, угрозы и риски. Раскрытие содержания понятий «техносфера», «опасность», «риск», «уязвимость» применительно к транспортной отрасли; классификация источников угроз (техногенные, антропогенные, природные); характеристика профиля рисков для разных видов транспорта и этапов жизненного цикла объектов.
2	Нормативно-правовая база обеспечения техносферной безопасности на транспорте. Обзор ключевых федеральных законов, технических регламентов, отраслевых стандартов и

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	международных соглашений; иерархия нормативных документов и их роль в регулировании безопасности транспортных систем, перевозок и инфраструктуры.
3	Идентификация и анализ опасностей в транспортно-технологических комплексах. Изучение методов выявления источников риска (HAZOP, FMEA, «дерево отказов/событий»); практические примеры определения критических элементов инфраструктуры и «узких мест» на транспортных объектах; критерии приоритизации выявленных опасностей.
4	Методы оценки риска: качественные, количественные и смешанные подходы. Принципы расчёта индивидуального и коллективного риска; применение вероятностных моделей и статистических данных; интерпретация результатов в терминах приемлемого/неприемлемого риска; сопоставление с нормативными порогами и отраслевыми критериями.
5	Человеческий фактор и организационная культура безопасности в транспортной сфере. Анализ причин ошибок персонала и сценариев их влияния на безопасность; методики оценки надёжности «человеческого звена»; подходы к формированию культуры безопасности, обучению и контролю на предприятиях транспорта.
6	Современные технологические риски на транспорте: цифровизация, автоматизация, новые виды тяги. Оценка профиля рисков, связанных с внедрением цифровых систем управления, беспилотных технологий, электрификации и альтернативных видов топлива; анализ киберугроз и сбоев автоматизированных систем; примеры инцидентов и меры защиты.
7	Экологические аспекты техносферной безопасности транспорта. Характер и масштабы негативного воздействия транспортных систем на окружающую среду (выбросы, шум, вибрация, загрязнение почв и вод); методы оценки экологической нагрузки; критерии экобезопасности и инструменты снижения воздействия (зелёные технологии, оптимизация маршрутов).
8	Управление рисками и обеспечение устойчивости транспортных систем. Принципы риск-ориентированного подхода; иерархия мер снижения риска (инженерные, организационные, административные); стратегии повышения живучести инфраструктуры при ЧС и неблагоприятных воздействиях; сценарное планирование и оценка эффективности мер.
9	Цифровые инструменты и технологии для мониторинга и управления безопасностью на транспорте. Возможности телематики, систем видеонаблюдения, предиктивной аналитики и цифровых двойников для раннего выявления угроз и оперативного реагирования; интеграция данных с датчиков, ГИС и АСУ; требования к качеству и достоверности информации.
10	Проектные решения и обоснование мероприятий по повышению техносферной безопасности. Подходы к разработке технических и организационных мер защиты; методы сравнительного анализа вариантов (по эффективности, стоимости, реализуемости); формирование технико-экономического обоснования и дорожной карты внедрения; примеры лучших практик и типовых решений для транспортно-технологических комплексов.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Работа с нормативно-правовой базой: поиск, анализ и применение требований техносферной безопасности.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	Студенты учатся находить актуальные документы (ФЗ, ТР, ГОСТ, СП) в справочных системах («КонсультантПлюс», «Гарант»), вычленять обязательные требования к конкретному транспортному объекту, сопоставлять нормы разных уровней и оформлять перечень применимых требований для проектной или эксплуатационной задачи.
2	<p>Идентификация опасностей на примере реального транспортного объекта (станция, депо, терминал).</p> <p>На основе схемы объекта и описания технологических процессов студенты выявляют источники опасностей, классифицируют их по природе (механические, химические, электрические и пр.) и этапам работ, формируют реестр опасностей и определяют приоритетные для дальнейшего анализа.</p>
3	<p>Применение метода FMEA для оценки рисков отказов транспортно-технологического оборудования.</p> <p>На примере типового оборудования (конвейер, подъёмник, насосная станция) студенты строят таблицу FMEA: определяют виды отказов, последствия, причины, оценивают баллы значимости, частоты и обнаружения, рассчитывают приоритетное число риска (RPN) и предлагают меры снижения риска.</p>
4	<p>Построение «дерева отказов» для типичного транспортного инцидента.</p> <p>На основе описания аварии или инцидента студенты строят логическую схему «дерева отказов»: выделяют верхнее событие, промежуточные и базовые события, используют логические операторы И/ИЛИ, определяют минимальные сечения отказов и формулируют организационно-технические меры по предотвращению аналогичных ситуаций.</p>
5	<p>Количественная оценка риска: расчёт индивидуального и коллективного риска для транспортного участка.</p> <p>Используя данные по частоте инцидентов и численности персонала/пассажиров, студенты рассчитывают показатели риска, интерпретируют их с точки зрения приемлемости, сравнивают с нормативными порогами и обосновывают необходимость дополнительных мер защиты.</p>
6	<p>Анализ человеческого фактора: моделирование ошибок персонала и оценка их влияния на безопасность.</p> <p>С помощью типовых методик (например, THERP или простых сценариев «человек-машина») студенты описывают возможные ошибки оператора, оценивают вероятность их возникновения, последствия для системы и предлагают меры по снижению влияния человеческого фактора (процедуры, контроль, обучение).</p>
7	<p>Оценка экологического воздействия транспортного объекта: инвентаризация выбросов и расчёт показателей.</p> <p>На примере условного объекта студенты проводят инвентаризацию источников выбросов (двигатели, склады ГСМ, погрузо-разгрузочные работы), выбирают методики расчёта, выполняют оценочные расчёты выбросов, интерпретируют результаты и предлагают мероприятия по снижению нагрузки на окружающую среду.</p>
8	<p>Разработка плана мероприятий по управлению рисками: приоритизация и обоснование решений</p> <p>На базе ранее проведённых анализов (FMEA, «дерево отказов», оценка риска) студенты формируют перечень мер, ранжируют их по эффективности и стоимости, строят матрицу приоритетов, рассчитывают ожидаемое снижение риска и оформляют краткий план внедрения с этапами и ответственными.</p>
9	<p>Работа с цифровыми инструментами: визуализация транспортной инфраструктуры и моделирование сценариев в ГИС-среде</p> <p>Студенты осваивают базовые функции ГИС (QGIS/ArcGIS) для нанесения объектов транспортной сети, зон воздействия, маршрутов эвакуации; строят простые сценарии (разлив топлива, перекрытие дороги), оценивают зоны риска и готовят картографические материалы для отчёта.</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
10	<p>Кейс-задание: комплексная оценка безопасности условного транспортно-технологического комплекса.</p> <p>На примере единого кейса (например, грузовой терминал или участок железной дороги) студенты интегрируют все освоенные методы: проводят идентификацию опасностей, строят «дерево отказов», выполняют FMEA, оценивают риски и экологическое воздействие, формируют итоговый отчёт с рекомендациями и обоснованием мероприятий по повышению техносферной безопасности.</p>

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

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

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Оценка рисков при эксплуатации железнодорожного подвижного состава: анализ статистики отказов и разработка профилактических мероприятий.

2. Обеспечение техносферной безопасности на автомобильном терминале: идентификация опасностей и расчёт зон поражения при разливе ГСМ.

3. Анализ влияния человеческого фактора на безопасность маневровой работы на железнодорожной станции.

4. Моделирование сценариев аварийных ситуаций на участке автомагистрали и оценка устойчивости транспортной системы.

5. Экологическая безопасность при перевозке опасных грузов: оценка рисков загрязнения и разработка мер защиты окружающей среды.

6. Применение риск ориентированного подхода при проектировании транспортно-пересадочного узла.

7. Безопасность эксплуатации электробусов в городском пассажирском транспорте: анализ электротехнических и пожарных рисков.

8. Оценка шумового и вибрационного воздействия железнодорожного транспорта на прилегающую жилую застройку.

9. Кибербезопасность автоматизированных систем управления движением на транспорте: угрозы, уязвимости и меры защиты.

10. Комплексная оценка техносферной безопасности участка метрополитена: интеграция методов FMEA, «дерева отказов» и расчёта экологического воздействия.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Техносферная безопасность: физико-химические процессы в техносфере Гусакова Наталья Владимировна Учебное пособие НИЦ ИНФРА-М, 2023	https://znanium.ru/catalog/document?id=429640
2	Техносферная безопасность: введение в направление образования Дмитренко Владимир Петрович, Мессинева Екатерина Михайловна, Фетисов Александр Георгиевич Учебное пособие НИЦ ИНФРА-М, 2024	https://znanium.ru/catalog/document?id=435936
3	Безопасность в техносфере Микрюков Василий Юрьевич Учебник Вузовский учебник, 2024	https://znanium.ru/catalog/document?id=442987

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

1. Электронная библиотека РУТ (МИИТ) <http://library.miiit.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com/>
3. Образовательная платформа «Юрайт» <https://urait.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM» <https://znanium.com/>
5. Научная электронная библиотека eLibrary <https://elibrary.ru/>
6. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>
7. Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ <https://www.mnr.gov.ru/>
8. Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор) <https://rpn.gov.ru/>
9. Официальный сайт Федерального дорожного агентства (Росавтодор) <https://rosavtodor.gov.ru/>

10. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» (доступ из сети ВУЗа).

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

- Операционная система Microsoft Windows.
- Пакет офисных программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint) или отечественный аналог (Р7-Офис, МойОфис).

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:

Зачет в 1 семестре.

Курсовая работа во 2 семестре.

Экзамен во 2 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

ассистент кафедры «Управление
безопасностью в техносфере»

Р.Л. Кудрявцева

Согласовано:

Заведующий кафедрой ГТ

М.Ф. Вильк

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова