

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)

Построение систем безопасности в техносфере

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 «Построение систем безопасности в техносфере» — подготовить специалистов к моделированию опасных процессов в техносфере и обеспечению безопасности создаваемых систем технологического оборудования на производстве, а также сформировать навыки системного исследования и совершенствования безопасности функционирования объектов экономики.

Задачи дисциплины:

дать теоретические основы моделирования процессов, протекающих в техносфере;

обучить методам анализа и системного исследования опасностей (техногенных, природных, социальных);

сформировать навыки применения математического и компьютерного моделирования для прогнозирования и оценки рисков;

научить разрабатывать и внедрять меры по снижению техногенных угроз и предотвращению чрезвычайных ситуаций;

освоить принципы нормирования и контроля показателей безопасности на разных стадиях жизненного цикла объектов;

выработать умение использовать нормативные документы и стандарты в области техносферной безопасности;

развить компетенции по организации комплексной защиты человека и окружающей среды от негативных факторов техносферы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-1 - Способен анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию технологических процессов транспортного производства, решать вопросы реализации результатов исследований и разработок, готовить научные публикации.

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

Знать:

основы методологии научных исследований в сфере транспортного производства, включая методы сбора, обработки и интерпретации данных

теоретических и экспериментальных работ; нормативные и технические документы, регламентирующие технологические процессы на транспорте; принципы подготовки научных публикаций и требования к оформлению результатов исследований.

Уметь:

критически анализировать полученные в ходе исследований данные, выявлять закономерности и отклонения, формулировать обоснованные рекомендации по оптимизации технологических процессов; применять современные инструменты и программные средства для обработки результатов экспериментов; структурировать материал для научных публикаций, аргументировать выводы и предложения.

Владеть:

навыками систематизации и визуализации результатов исследований (таблицы, графики, диаграммы), методами статистической обработки данных; приёмами научно-технического письма, включая составление отчётов, статей и тезисов; инструментами для оценки эффективности предлагаемых решений и прогнозирования последствий их внедрения в транспортном производстве.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 з.е. (72 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):	16	16
В том числе:		
Занятия лекционного типа	8	8
Занятия семинарского типа	8	8

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 56 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>Техносфера как среда возникновения опасностей Понятие техносферы, её структура и компоненты.</p> <p>Взаимодействие техносферы с биосферой и социумом.</p> <p>Источники и классификация опасностей в техносфере (техногенные, антропогенные, природные).</p> <p>Основные факторы риска: физические, химические, биологические, психофизиологические.</p> <p>Примеры техногенных аварий и их последствия для окружающей среды и человека.</p>
2	<p>Нормативно-правовая база обеспечения безопасности в техносфере Международные стандарты (ИСО, МЭК) в области техносферной безопасности.</p> <p>Федеральные законы РФ: № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от ЧС», № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» и др.</p> <p>Роль ГОСТов, СанПиНов, СП и технических регламентов.</p> <p>Ответственность за нарушение требований безопасности.</p> <p>Система государственного надзора и контроля (Ростехнадзор, Роспотребнадзор, МЧС России)</p>
3	<p>Принципы и методы анализа и оценки рисков в техносфере Понятие риска, виды риска (индивидуальный, социальный, экологический, экономический).</p> <p>Методики оценки риска: качественные (HAZOP, FMEA) и количественные (вероятностные модели).</p> <p>Построение деревьев отказов и событий.</p> <p>Анализ частот и последствий аварий.</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Карты риска и их применение в управлении безопасностью.
4	<p>Моделирование опасных процессов и прогнозирование чрезвычайных ситуаций Математические и компьютерные модели распространения загрязнений (воздушных, водных, почвенных).</p> <p>Моделирование пожаров, взрывов, выбросов опасных веществ.</p> <p>Программные комплексы для прогнозирования ЧС (например, TOXI+Risk, АРБ-2014).</p> <p>Оценка зон поражения и времени эвакуации.</p> <p>Практические примеры моделирования аварийных сценариев на промышленных объектах.</p>
5	<p>Проектирование систем коллективной защиты в техносфере Классификация средств коллективной защиты (СКЗ): вентиляция, ограждения, сигнализация, блокировки.</p> <p>Принципы проектирования СКЗ на промышленных предприятиях и в городской инфраструктуре.</p> <p>Системы противопожарной защиты: автоматические установки пожаротушения, дымоудаления, оповещения.</p> <p>Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны.</p> <p>Нормативные требования к размещению и эксплуатации СКЗ</p>
6	<p>Системы мониторинга и контроля состояния техносферы Виды мониторинга: экологический, радиационный, химический, сейсмический.</p> <p>Автоматизированные системы мониторинга (АСМ): структура, датчики, каналы связи.</p> <p>Дистанционное зондирование и ГИС-технологии в контроле безопасности.</p> <p>Мониторинг опасных производственных объектов (ОПО): требования Ростехнадзора.</p> <p>Обработка и интерпретация данных мониторинга, принятие решений.</p>
7	<p>Управление безопасностью на опасных производственных объектах Концепция «нулевого травматизма» (Vision Zero).</p> <p>Система управления промышленной безопасностью (СУПБ): разработка, внедрение, аудит.</p> <p>Требования к документации СУПБ: декларации безопасности, планы локализации и ликвидации аварий (ПЛАС).</p> <p>Обучение и аттестация персонала ОПО.</p> <p>Расследование и учёт инцидентов и аварий.</p>
8	<p>Экологическая безопасность и ресурсосбережение в техносфере Принципы рационального природопользования и «зелёных» технологий.</p> <p>Нормирование антропогенного воздействия: ПДК, ПДВ, ПДС, лимиты размещения отходов.</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>Технологии очистки выбросов и сбросов: фильтры, скрубберы, биореакторы.</p> <p>Утилизация и переработка промышленных отходов.</p> <p>Экологический аудит и экологическая экспертиза проектов.</p>
9	<p>Безопасность жизнедеятельности в условиях урбанизированной среды Специфика городских рисков: транспорт, энергетика, ЖКХ, строительство.</p> <p>Комплексная безопасность мегаполисов: интеграция систем видеонаблюдения, оповещения, экстренных служб.</p> <p>Защита населения в чрезвычайных ситуациях: эвакуация, укрытие, медицинская помощь.</p> <p>Формирование культуры безопасности у горожан.</p> <p>Кейсы: опыт Москвы, Сингапура, Токио в управлении городской безопасностью.</p>
10	<p>Перспективные технологии и стратегии повышения безопасности в техносфере Цифровые двойники промышленных объектов и городов.</p> <p>Искусственный интеллект и большие данные в прогнозировании аварий.</p> <p>Интернет вещей (IoT) для мониторинга опасных факторов.</p> <p>Роботизация аварийно-спасательных работ.</p> <p>Концепция устойчивого развития и циркулярной экономики как основа долгосрочной безопасности техносферы.</p>

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>Цифровые двойники промышленных объектов и городов. Изучение федеральных законов (№ 68-ФЗ, № 116-ФЗ, № 52-ФЗ) и подзаконных актов.</p> <p>Работа с ГОСТами, СанПиНами, СП и техническими регламентами.</p> <p>Определение полномочий надзорных органов (Ростехнадзор, Роспотребнадзор, МЧС России).</p> <p>Практическое задание: составить таблицу нормативных документов по заданной теме (например, «Требования к объектам I класса опасности»).</p>
2	<p>Идентификация и классификация опасностей на производственном объекте Выявление источников опасностей (химические, физические, биологические и др.).</p> <p>Классификация опасностей по степени воздействия и вероятности возникновения.</p> <p>Составление карты опасностей для типового промышленного предприятия.</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	Практическое задание: провести идентификацию опасностей на примере конкретного цеха или участка.
3	<p>Расчёт и оценка рисков с применением качественных и количественных методов Освоение методик НА-ZOP, FMEA, анализа деревьев отказов.</p> <p>Расчёт индивидуального и социального риска для заданного сценария аварии.</p> <p>Построение карты риска.</p> <p>Практическое задание: оценить риск утечки химически опасного вещества на складе реагентов.</p>
4	<p>Моделирование аварийных ситуаций с использованием программных средств Знакомство с программным обеспечением для моделирования ЧС (ТОXI+Risk, АРБ-2014 и аналогами).</p> <p>Моделирование распространения облака токсичного газа при аварии.</p> <p>Оценка зон поражения и времени эвакуации.</p> <p>Практическое задание: смоделировать сценарий пожара на нефтебазе и определить радиус опасной зоны.</p>
5	<p>Проектирование средств коллективной защиты Расчёт параметров вентиляционных систем для помещений с вредными выделениями.</p> <p>Подбор и размещение средств сигнализации и автоматического отключения оборудования.</p> <p>Разработка схемы противопожарной защиты цеха.</p> <p>Практическое задание: спроектировать систему дымоудаления для производственного здания.</p>
6	<p>Организация мониторинга состояния техносферы Настройка и калибровка датчиков контроля воздуха, воды, шума, вибрации.</p> <p>Сбор и обработка данных автоматизированной системы мониторинга.</p> <p>Интерпретация результатов и принятие решений.</p> <p>Практическое задание: проанализировать данные мониторинга выбросов предприятия за месяц и сделать вывод о соблюдении нормативов.</p>
7	<p>Разработка декларации промышленной безопасности Структура и содержание декларации безопасности опасного производственного объекта (ОПО).</p> <p>Расчёт показателей риска и обоснование мер снижения опасности.</p> <p>Оформление разделов декларации в соответствии с требованиями Ростехнадзора.</p> <p>Практическое задание: заполнить разделы декларации для гипотетического ОПО (например, склада хлора).</p>
8	<p>Расследование и учёт несчастных случаев и профессиональных заболеваний Порядок формирования комиссии и сроки расследования.</p> <p>Заполнение форм актов (Н-1, профессиональное заболевание).</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	Анализ причин и разработка мероприятий по предотвращению аналогичных случаев. Практическое задание: расследовать условный несчастный случай на производстве и составить акт по форме Н-1.
9	Экологический аудит и оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) Проведение инвентаризации источников выбросов и сбросов. Расчёт фактических концентраций загрязняющих веществ в атмосфере и воде. Сравнение с нормативами ПДК, ПДВ, ПДС. Подготовка заключения экологического аудита. Практическое задание: выполнить ОВОС для проекта расширения промышленного предприятия.
10	Разработка плана локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) Анализ возможных сценариев аварий на объекте. Расчёт сил и средств для ликвидации последствий. Согласование плана с экстренными службами. Отработка действий персонала на учебной тревоге. Практическое задание: разработать ПЛАС для котельной с газовым оборудованием, включая схему оповещения и эвакуации.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Подготовка к промежуточной аттестации.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Системы безопасности автомобилей Савич Евгений Леонидович, Капустин Владимир Владимирович Учебное пособие НИЦ ИНФРА-М , 2024	https://znanium.ru/catalog/document?id=435081
2	Комплексные системы безопасности современного города Коробкин Владимир Владимирович, Сивенков Андрей Борисович Учебное пособие	https://znanium.ru/catalog/document?id=339824

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

Электронная библиотека МИИТ <http://library.mii.ru/>

2. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com/>

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

4. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Лань»,

5. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM».

6. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>

6. Единая информационная система по охране труда. <http://eisot.rosmintrud.ru/>

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).
- Программное обеспечение для расчетов рассеивания выбросов (УПРЗА «Эколог», «Призма-А» или аналоги – при наличии) или свободные аналоги.
- ГИС-системы: QGIS (свободно распространяемая), ArcGIS (при наличии).
- Браузер для доступа в интернет.

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 3 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