

**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)**

**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 ФГАОУ ВО РУТ  
(МИИТ)

ID подписи: 9116

Подписал: заведующий кафедрой Вильк Михаил Франкович

Дата: 01.09.2026

## 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.

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | <p>Техносфера как среда возникновения опасностей</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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>                                                                                                                                                                                                                                                       |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | Карты риска и их применение в управлении безопасностью.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 4        | <p><b>Моделирование опасных процессов и прогнозирование чрезвычайных ситуаций</b><br/>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><b>Проектирование систем коллективной защиты в техносфере</b><br/>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><b>Системы мониторинга и контроля состояния техносферы</b><br/>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><b>Управление безопасностью на опасных производственных объектах</b><br/>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><b>Экологическая безопасность и ресурсосбережение в техносфере</b><br/>Принципы рационального природопользования и «зелёных» технологий.</p> <p>Нормирование антропогенного воздействия: ПДК, ПДВ, ПДС, лимиты размещения отходов.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| №<br>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><b>Безопасность жизнедеятельности в условиях урбанизированной среды</b></p> <p>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><b>Перспективные технологии и стратегии повышения безопасности в техносфере</b></p> <p>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

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | <p><b>Цифровые двойники промышленных объектов и городов.</b></p> <p>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><b>Идентификация и классификация опасностей на производственном объекте</b></p> <p>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>                                                                                                                               |

| №<br>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<br/>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<br/>Знакомство с программным обеспечением для моделирования ЧС (TOXI+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<br/>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<br/>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<br/>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<br/>Порядок формирования комиссии и сроки расследования.</p> <p>Заполнение форм актов (Н-1, профессиональное заболевание).</p>                                                                                                                                                                                                                 |

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

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| №<br>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).

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

|  |                                         |  |
|--|-----------------------------------------|--|
|  | Южный федеральный университет ,<br>2017 |  |
|--|-----------------------------------------|--|

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

Электронная библиотека МИИТ <http://library.miit.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 "Гигиена  
транспорта"

Р.Л. Кудрявцева

Согласовано:

Заведующий кафедрой ГТ

М.Ф. Вильк

Председатель учебно-методической  
комиссии

Н.А. Андриянова