

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  
20.03.01 Техносферная безопасность,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Физико-химические процессы в техносфере

Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль): Безопасность жизнедеятельности в техносфере

Форма обучения: Заочная

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: 454342  
Подписал: И.о. заведующего кафедрой Аксенов Владимир  
Алексеевич  
Дата: 11.12.2025

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Цель дисциплины: формирование понимания научных основ физико-химических процессов, протекающих в техносфере, развитие способности проводить анализ и оценку их влияния на безопасность производственных процессов и применять полученные знания для обеспечения безопасности человека и среды обитания.

Задачи дисциплины:

- Изучение теоретических основ физико-химических явлений в контексте техносферной безопасности.
- Освоение методов поиска, критического анализа и синтеза информации о потенциальных опасностях, связанных с этими процессами.
- Формирование навыков применения действующих нормативных правовых актов для регулирования и контроля опасных процессов.
- Развитие способности проводить анализ и оценку функционирования систем обеспечения безопасности на основе понимания физико-химической природы явлений.
- Обучение использованию полученных знаний для решения задач по предотвращению аварий и инцидентов.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

**ПК-51** - Способен использовать знание научных основ сферы безопасности различных производственных процессов, применять действующие нормативные правовые акты для решения задач обеспечения безопасности, способен обеспечивать безопасность человека и среды обитания;

**ПК-53** - Способен проводить анализ и оценку функционирования систем обеспечения техносферной безопасности в организации, осуществлять проверки и контроль безопасного состояния;

**УК-1** - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

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

**Знать:**

Научные основы физико-химических процессов, лежащих в основе безопасности различных производственных процессов.

Действующие нормативные правовые акты, регулирующие обращение опасных веществ и проведение потенциально опасных процессов.

Методы анализа и оценки функционирования систем обеспечения техносферной безопасности с учетом физико-химических рисков.

Принципы осуществления проверок и контроля безопасного состояния технологических установок и оборудования.

**Уметь:**

Осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации о физико-химических опасностях на производстве.

Использовать знание научных основ для решения задач обеспечения безопасности человека и среды обитания.

Проводить анализ и оценку потенциально опасных физико-химических процессов в организации.

Применять действующие нормативные правовые акты при осуществлении проверок и контроля безопасного состояния объектов.

**Владеть:**

Навыками обеспечения безопасности человека и сохранения среды обитания на основе понимания физико-химических процессов.

Методиками проведения анализа и оценки рисков, связанных с физико-химическими явлениями.

Опытом работы с информацией для решения поставленных задач.

Способностью проводить проверки и контроль соблюдения норм безопасности, основываясь на знании физико-химических законов.

**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 №3
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	16	16

В том числе:		
Занятия лекционного типа	6	6
Занятия семинарского типа	10	10

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 128 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>Раздел 1</p> <p>Раздел 1</p> <p>Раздел 1 . Введение в дисциплину. Основные понятия и определения</p> <p>Задачи курса. Краткие сведения по истории развития пожарной охраны. Статистика пожаров.</p> <p>Основные причины пожаров.</p> <p>Правовые основы обеспечения пожарной безопасности. Техническое регулирование требований пожарной безопасности к объектам защиты. Нормативные правовые акты и нормативные документы по пожарной безопасности.</p> <p>Общие положения Правил противопожарного режима в Российской Федерации. Организационные основы обеспечения пожарной безопасности.</p> <p>Задачи пожарной профилактики. Система пожарной безопасности</p>
2	<p>Раздел 2</p> <p>Раздел 2</p> <p>Раздел 2. Пожарная характеристика веществ и материалов</p> <p>Физико-химическая сущность процесса горения. Условия его возникновения. Диффузионное и кинетическое горение.</p> <p>Показатели пожаровзрывоопасности веществ и материалов.</p> <p>Источники зажигания. Самовозгорание.</p> <p>Опасные факторы пожара. Динамика развития пожара</p>
3	<p>Раздел 3</p> <p>Раздел 3</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>Раздел 3. Противопожарная защита зданий и сооружений</p> <p>Показатели огнестойкости и пожарной опасности строительных конструкций. Классификация зданий по степени огнестойкости, классам конструктивной и функциональной пожарной опасности. Категории помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.</p>
4	<p>Раздел 4</p> <p>Раздел 4</p> <p>Раздел 4. Пожарная безопасность электроустановок. Молниезащита</p> <p>Причины пожаров от электрического тока. Распределение пожаров по видам электроизделий. Организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности электроустановок.</p> <p>Классификация помещений и наружных установок по взрывоопасным и пожароопасным зонам. Выбор электрооборудования для работы в пожароопасных зонах.</p> <p>Молниезащита зданий и сооружений: опасные воздействия молний, классификация защищаемых объектов, средства и способы молниезащиты.</p>
5	<p>Раздел 5</p> <p>Раздел 5</p> <p>Раздел 5. Условия своевременной эвакуации людей при пожаре</p> <p>Особенности вынужденной эвакуации людей при пожаре. Требования, предъявляемые к эвакуационным путям и выходам, лестничным клеткам. Планы эвакуации: графическая и текстовые части. Определение необходимого времени для выхода из опасной зоны при пожаре. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования к средствам индивидуальной защиты и спасения граждан при пожаре.</p>
6	<p>Раздел 6</p> <p>Раздел 6</p> <p>Раздел 6. Способы и средства пожаротушения</p> <p>Тепловая теория потухания. Способы пожаротушения: охлаждение, изоляция, разбавление, механический срыв пламени, химическое торможение реакции горения. Характеристика огнетушащих свойств воды, пены, инертных газов, ингибиторов, аэрозолей, порошков, комбинированных составов.</p>

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>1</p> <p>Показатели огнестойкости и пожарной опасности строительных конструкций. Классификация зданий по степени огнестойкости, классам конструктивной и функциональной пожарной опасности. Категории помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.</p>

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	<p>1</p> <p>Самостоятельная работа студентов по изучению отдельных тем дисциплины включает изучение учебных пособий по данному материалу, проработку и анализ теоретического материала, самоконтроль знаний по данной теме с помощью контрольных вопросов. В рамках самостоятельной работы студент отрабатывает отдельные темы по электронным пособиям, осуществляет подготовку к промежуточному и текущему контролю знаний.</p> <p>Самостоятельная работа студентов по подготовке к практическим работам, оформлению отчетов и защите практических работ включает проработку и анализ теоретического материала, выполненных заданий.</p> <p>Самостоятельная работа студентов по подготовке к лабораторным занятиям, оформлению отчетов и защите лабораторных работ включает проработку и анализ теоретического материала, выполненных заданий и измерений, ответ на контрольные вопросы.</p>
2	Подготовка к промежуточной аттестации.

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Темами курсовой работы являются:

1. Расчет выбросов загрязнения атмосферы при свободном горении нефти и нефтепродуктов
2. Расчет выбросов загрязняющих веществ при горении полигонов твердых бытовых отходов
3. Расчет эколого-экономического ущерба при свободном горении нефти и нефтепродуктов
4. Расчет эколого-экономического ущерба при горении полигонов твердых бытовых отходов

По каждой теме курсовой работы разработано 28 вариантов исходных данных. Выбор темы курсовой работы и варианта её выполнения происходит по алфавитному списку группы

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Климова, Т. Ф. Физические факторы опасности производственной среды : учебное пособие / Т. Ф. Климова, Д. В. Климова. – Москва : Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Российский университет транспорта", 2024. – 171 с. – ISBN 978-5-7473-1188-6.	<a href="http://www.elibrary.ru/EDN_NUFSXK">www.elibrary.ru/EDN_NUFSXK</a>

2	Леонова, Н. А. Техносферная безопасность в примерах и задачах по физике : учебное пособие / Н. А. Леонова, Т. Т. Каверзнева, А. И. Ульянов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 168 с. — ISBN 978-5-8114-2797-0. — Текст : электронный	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/212648">https://e.lanbook.com/book/212648</a>
3	Леонова, Н. А. Математические модели физических явлений в техносферной безопасности : учебное пособие / Н. А. Леонова, М. Р. Бортковская. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 164 с. — ISBN 978-5-8114-3596-8. — Текст : электронный	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/206429">https://e.lanbook.com/book/206429</a>
4	Лебухов, В. И. Физико-химические методы исследования : учебник для вузов / В. И. Лебухов, А. И. Окара, Л. П. Павлюченкова ; под редакцией А. И. Окара. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 480 с. — ISBN 978-5-507-53198-1. — Текст : электронный	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/478199">https://e.lanbook.com/book/478199</a>
5	Физико-химические методы исследований : учебное пособие / Т. Н. Романова, Л. А. Коростелева, Р. Х. Баймишев [и др.]. — Самара : СамГАУ, 2023. — 123 с. — Текст : электронный	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/370169">https://e.lanbook.com/book/370169</a>
6	Крылова, О. К. Физико-химические процессы в техносфере : учебное пособие / О. К. Крылова, Н. Г. Черкасова. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2022. — 110 с. — Текст : электронный	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/269987">https://e.lanbook.com/book/269987</a>

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

- Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<http://miit.ru/>).
- Официальный сайт РОАТ РУТ (<http://www.roat-rut.ru/ru/>).
- Система дистанционного обучения РОАТ (<http://sdo.roat-rut.ru/>).
- Сайт библиотеки РОАТ (<http://lib.rgotups.ru/>).
- Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru/>)ю
- Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>).
- Образовательная платформа «Юрайт» (<http://biblio-online.ru/>).
- Электронная библиотечная система «ibooks» (<http://ibooks.ru/>).
- Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ([www.elibrary.ru](http://www.elibrary.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.

Adobe Acrobat.

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, компьютерной и проекционной техникой для проведения лекционных занятий, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий, системы подключения к локальным и внешним компьютерным сетям для пользования базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами.

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:

доцент, доцент, к.н. кафедры  
«Техносферная безопасность»

М.В. Устинова

доцент, доцент, к.н. кафедры  
«Техносферная безопасность»

Д.В. Климова

Согласовано:

и.о. заведующего кафедрой ТБ  
РОАТ

В.А. Аксенов

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.Н. Климов