

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)

**Токсикология компонентов материалов изготовления, средств по уходу
при эксплуатации и транспортных выбросов**

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 преподавания дисциплины – формирование у магистров системы знаний о токсических свойствах веществ, входящих в состав материалов транспортных средств, средств эксплуатационного ухода и транспортных выбросов, методах оценки их опасности для здоровья человека и окружающей среды, а также принципах обеспечения безопасности при работе с ними.

Задачи дисциплины:

- изучение теоретических основ токсикологии (классификация ядов, пути поступления, распределение, метаболизм, выведение, механизмы токсического действия);
- ознакомление с составом и токсикологическими характеристиками материалов, применяемых при изготовлении транспортных средств (полимеры, металлы, лакокрасочные покрытия, клеи, герметики, пропитки);
- анализ токсичности средств по уходу за транспортом (моющие средства, полироли, антикоры, растворители, присадки) и оценка рисков при их применении;
- изучение химического состава и токсичности транспортных выбросов (отработавшие газы, продукты износа шин, тормозных колодок, дорожного полотна);
- освоение принципов гигиенического нормирования вредных веществ (ПДК, ОБУВ, классы опасности) и методов оценки их содержания в объектах среды;
- формирование навыков оценки токсической опасности материалов и веществ на основе паспортов безопасности и справочных данных;
- разработка рекомендаций по снижению негативного воздействия токсичных компонентов на работников транспорта и население.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

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

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

Знать:

ПК-5 предполагает знание принципов управления транспортно-логистической деятельностью — включая основы планирования, координации и контроля логистических потоков, методы оптимизации транспортных маршрутов и складских операций, а также нормативно-правовую базу, регулирующую перевозки и логистику. Важны представления о современных логистических концепциях (например, Just-in-Time, Lean Logistics), инструментах цифровизации (TMS, WMS-системы) и подходах к устойчивому развитию в транспортной сфере.

Уметь:

Обучающийся должен уметь применять на практике методы управления транспортно-логистическими процессами: анализировать показатели эффективности работы логистической системы, выбирать оптимальные схемы доставки с учётом стоимости, сроков и рисков, рассчитывать ключевые метрики (себестоимость перевозки, коэффициент использования транспорта и др.). Также требуется навык формирования логистических маршрутов, распределения ресурсов и адаптации управленческих решений под специфику различных видов транспорта и отраслевых задач.

Владеть:

В рамках компетенции ПК-5 необходимо владеть инструментами комплексного развития транспортно-логистической деятельности: методами стратегического и оперативного планирования, технологиями моделирования и прогнозирования логистических процессов, подходами к оценке рисков и управлению ими. Сюда входит работа с аналитическими и оптимизационными моделями, применение стандартов качества (ISO) в логистике, а также навыки интеграции различных звеньев цепи поставок для повышения общей эффективности системы.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 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 №2
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	32	32
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	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 76 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	Токсикологическая характеристика полимерных материалов и пластиков, применяемых на транспорте. Полимеры в интерьере салонов (обивка, панели, утеплители). Выделение летучих компонентов (стирол, формальдегид, фенол, пластификаторы). Токсичность продуктов горения полимеров. Резины и продукты их износа. Нормирование выделений из полимерных материалов в замкнутых пространствах.
2	Токсикология металлов и сплавов в транспортном машиностроении. Применение свинца (аккумуляторы), кадмия (покрытия), хрома (нержавеющие стали), никеля, марганца, ртути (приборы). Токсичность тяжелых металлов, их влияние на нервную, кроветворную, выделительную системы. Пути поступления при ремонте, сварке, износе.
3	Лакокрасочные материалы, клеи, герметики и пропитки: состав и опасность. Компоненты ЛКМ: растворители (толуол, ксилол, ацетон, уайт-спирит), связующие (эпоксидные, полиуретановые смолы), пигменты (свинец, хроматы). Токсичность при нанесении, сушке, старении. Клеи на основе формальдегида, эпоксидных смол, растворителей. Пропитки для древесины, антисептики.
4	Средства по уходу за транспортными средствами: состав и токсичность. Моющие средства (ПАВ, щелочи, кислоты, комплексоны), полироли и воски (растворители, силиконы), антикоррозийные составы (битумы, масла, ингибиторы), средства для очистки стекол (спирты, аммиак), присадки к топливу и маслам (свинец, сера, металлоорганические соединения). Опасность при регулярном использовании в закрытых помещениях (автомойки, боксы).

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
5	Транспортные выбросы: состав отработавших газов ДВС. Химический состав выхлопных газов бензиновых, дизельных и газовых двигателей. Оксиды углерода, азота, серы, углеводороды (в т.ч. полициклические ароматические – бенз(а)пирен), альдегиды, и т.п.
6	Продукты износа и немоторные выбросы транспорта Износ шин (резиновая пыль, теуглерод, сера, цинк), тормозных колодок (асбест, медь, свинец, сурьма), дорожного покрытия (битум, щебень), рельсов (железо, марганец), контактного провода (медь). Взвешенные частицы PM_{10} и $PM_{2.5}$, их влияние на органы дыхания и сердечно-сосудистую систему.
7	Нормирование и контроль содержания вредных веществ. Оценка риска здоровью. Гигиенические нормативы: ПДК _{пз} , ПДК _{мп} , ПДК _{сс} , ОБУВ, классы опасности. Методы отбора проб и анализа воздуха, смывов. Оценка риска здоровью при хроническом воздействии (коэффициент опасности, индекс опасности, канцерогенный риск). Мероприятия по снижению негативного воздействия (инженерные, организационные, СИЗ). Законодательство РФ и международные требования (REACH, Технический регламент Таможенного союза «О безопасности колесных транспортных средств»).
8	Токсикометрия Основные параметры токсичности: смертельные дозы (LD50, LD100), пороговые дозы, предельно допустимые концентрации (ПДК)

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Расчетные методы оценки токсичности веществ. Определение класса опасности вещества по справочным данным (ЛД50, ПДК). Расчет коэффициента возможности ингаляционного отравления (КВИО). Оценка кумулятивных свойств.
2	Анализ паспортов безопасности материалов транспортных средств. Работа с реальными паспортами безопасности (MSDS) на пластики, клеи, краски. Выявление опасных компонентов, мер первой помощи, средств защиты.
3	Оценка выделения вредных веществ из полимерных материалов в кабине транспортного средства Решение задач по расчету концентраций формальдегида, стирола при заданной площади поверхности, кратности воздухообмена. Сравнение с ПДК.
4	Токсикологическая характеристика тяжелых металлов (работа со справочниками). Анализ влияния свинца, кадмия, ртути, хрома на организм. Определение ПДК, класса опасности. Оценка риска при выполнении сварочных работ.
5	Изучение состава и опасности средств по уходу за автомобилем. Анализ этикеток и паспортов безопасности шампуней, полиролей, антикоррозийных составов. Выявление летучих органических соединений. Оценка необходимости вентиляции и СИЗ.
6	Расчет рассеивания выбросов автотранспорта (решение задач). Использование упрощенной методики ОНД-86 для определения приземных концентраций оксида углерода, диоксида азота от автомагистрали. Построение графиков зависимости концентрации от расстояния.
7	Оценка экспозиции и риска здоровью населения от транспортных выбросов. Расчет среднесуточных доз, коэффициентов опасности для отдельных веществ (NO ₂ , PM ₁₀ , бенз(а)пирен). Определение индекса опасности при комбинированном действии.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
8	Разработка мероприятий по снижению токсической опасности на транспорте (деловая игра). Кейс: на предприятии (автотранспортное депо, станция техобслуживания) выявлено превышение ПДК вредных веществ. Предложить комплекс мер (замена материалов, улучшение вентиляции, СИЗ, режимные моменты).

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение рекомендованной литературы и нормативных документов (ГОСТы, СанПиНы, перечни ПДК).
2	Подготовка к практическим занятиям (повторение теоретического материала, выполнение расчетных заданий).
3	Выполнение индивидуального задания: проведение токсикологической оценки конкретного материала, средства по уходу или вида выбросов (по выбору студента) с оформлением отчета, включающего описание состава, токсикологических характеристик, расчет риска и рекомендации по безопасному применению.
4	Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации (зачет).
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Токсикология и медицинская защита Гребенюк Александр Николаевич, Аксенова Наталия Владимировна, Антушевич Александр Евгеньевич Учебник Фолиант , 2016	https://znanium.ru/catalog/document?id=349872
2	Промышленная токсикология Шильникова Надежда Викторовна, Гимранов Фидаис Мубаракевич Учебное пособие Казанский национальный исследовательский технологический университет , 2018	https://znanium.ru/catalog/document?id=416374

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. База данных PubChem (токсикологическая информация по веществам) <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>
7. База данных Европейского химического агентства (ЕCHA) <https://echa.europa.eu/information-on-chemicals>
8. Международное агентство по изучению рака (IARC) – классификация канцерогенов <https://www.iarc.who.int/>
9. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.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).
- Браузер для доступа в интернет.
- Программные средства для расчетов рассеивания выбросов (УПРЗА «Эколог» или аналоги – при наличии) или свободные аналоги.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

- Учебные аудитории для лекционных и практических занятий, оснащенные мультимедийным оборудованием (проектор, экран, компьютер).
- Компьютерный класс с доступом в интернет для проведения практических занятий, поиска информации в базах данных, выполнения расчетов.
- Специализированная лаборатория (при наличии) для демонстрации методов отбора проб воздуха и анализа (газоанализаторы, аспираторы, индикаторные трубки).
- Раздаточный материал: паспорта безопасности химической продукции, справочные таблицы ПДК, методические указания.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет 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