

**ПРОГРАММА**  
**вступительного экзамена в магистратуру**

**Направление подготовки 20.04.01 «*Техносферная безопасность*»**

**Направленность «*Инновационные экотехнологии и комплексная безопасность транспортных систем*» и «*Устойчивый городской транспорт*»**

**Кафедра: «*Техносферная безопасность*»**

## **1. ЦЕЛЬ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА**

**Цель вступительного экзамена:** оценка соответствия поступающего знаниям, умениям и навыкам требованиям, определенным Федеральным Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) третьего поколения по направлению подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность».

## **2. КОМПЕТЕНТНОСТЬ ПОСТУПАЮЩЕГО В МАГИСТРАТУРУ**

Компетентность поступающего проверяется по следующим дисциплинам профессионального цикла:

- «Современные технологии инженерной защиты окружающей среды»;
- «Надежность технических систем и техногенный риск»;
- «Управление техносферной безопасностью в ДТК».

## **3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

Поступающий в магистратуру должен продемонстрировать знания по содержанию следующих дисциплин.

### **3.1. Понятие техносферной безопасности. Основные проблемы устойчивого развития транспорта**

Основные понятия, термины, определения. Ключевые проблемы техносферной безопасности. Сдвиги в человеческом сознании в конце 20 века. Основные тенденции мирового технологического развития до 2050 года. Экологические проблемы будущего. Направления научных исследований по снижению воздействия АТК на окружающую среду.

Требования к объектам ДТК при взаимодействии с окружающей средой. Эволюция проблемного поля инженерной экологии в России и за рубежом. Понятие природно-технической системы. Взаимосвязи в природно-технической системе (ПТС) ДТК-ОС.

Экологическая устойчивость транспортных систем: вызовы. Экосистемные услуги.

Транспортное планирование и развитие городских транспортных систем. Критерии устойчивого развития транспортных систем. Новые приоритеты. Переход автотранспорта на низкоуглеродную модель устойчивого развития. Основные направления.

### **3.2. Надежность технических систем и техногенный риск**

Надежность как комплексное свойство технических систем. Основные понятия и определения. Перегрузки, потеря устойчивости, ресурсы. Жизненный цикл технических систем. Обеспечение надежности и безопасности технических систем на стадии проектирования, изготовления и эксплуатации. Понятия восстанавливаемых и невосстанавливаемых объектов.

Безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость - как основные компоненты надежности. Комплексные и индивидуальные показатели надежности технических систем.

Количественные характеристики надежности. Вероятность безотказной работы. Нарботка на отказ. Технический ресурс, срок службы. Надежность средств инженерной защиты водных источников и воздушного бассейна объектов ДТК. Системный анализ надежности технических систем. Расчет надежности технически систем по надежности их элементов. Оценка параметрической безотказности и долговечности изделий, объектов ДТК. Современные технологии технического обслуживания и ремонта машин ДТК, как способы обеспечения надежности.

Классификация отказов. Дерево отказов. Дерево событий. Дерево решений. Резервирование. Способы структурного резервирования. Надежность резервированной системы.

Аварии и катастрофы. Классификация аварий и катастроф. Статистика аварий и катастроф. Причины аварийности на производстве и на транспорте. Методы прогнозирования аварий и катастроф. Безопасность строительно-монтажных работ. Анализ аварийности при выполнении подъемно-транспортных операций. Факторы опасности и опасные ситуации. Эксплуатационная и экологическая безопасность производства работ по бестраншейным технологиям. Расчёт устойчивости грузоподъемного крана.

Эксплуатационная и конструктивная надежность (безопасность) технических систем в ДТК. Надежность (безопасность) эксплуатации СДКМ. Математическая модель устойчивости строительных, дорожных и коммунальных машин.

Основные понятия и определения теории риска. Измерение риска, разновидности риска. Приемлемый риск. Концепция приемлемого риска. Мотивированный, немотивированный риск. Современные уровни риска опасных событий. Риск как мера опасности. Математическое определение риска. Степень риска. Нормативные значения риска. Основы методологии анализа и управления риском. Причины возникновения рисков. Снижение техногенного риска. Основные факторы возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и защита от них. Понятие вреда и ущерба. Методические основы оценки вреда от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Категория опасности предприятий.

### **3.3. Современные технологии инженерной защиты окружающей среды**

#### Виды и источники воздействия транспортного сооружения на окружающую среду

Виды воздействия транспорта на окружающую природную и социальную среду. Вред, наносимый автотранспортной деятельностью людям, имуществу, окружающей среде. Изменения в окружающей среде под воздействие транспортного сооружения. Уровень экологической безопасности транспортного сооружения.

Зеленый стандарт ГК АВТОДОР. Методология и состав процедуры ОВОС. Экологическая классификация дорожных объектов. Экологические изыскания. Принципы Экватора. Общественные обсуждения в процедуре ОВОС

#### Воздействие транспортного сооружения на социально-экономическое развитие

Транспортные факторы, влияющие на социально-экономическое развитие. Показатели автомобилизации в разных странах. Влияние развития дорожной сети на экономическое развитие. Эффективность дорожной сети. Удобство процесса движения. Условия движения. Оценка воздействия автоомбильных дорог на социально-экономические условия развития прилегающих территорий. Обустройство дороги объектами дорожного сервиса. Группы объектов. Измерители качества обустройства дороги. Требования к МФЗ дорожного сервиса.

#### Воздействие транспортного сооружения на природный ландшафт, качество и воспроизводство природных ресурсов

Эстетическая оценка природного ландшафта. Ландшафтные нарушения под воздействием дороги. Эстетическое загрязнение (негативное визуальное воздействие). Методы оценки. Показатели. Методы снижения негативного визуального воздействия. Организация архитектурно-пространственной структуры ландшафта. Декоративное озеленение. Эколандшафтное благоустройство.

Воздействие транспортного сооружения на качество и воспроизводство природных ресурсов. Виды природных ресурсов. Отчуждение площадей территории. Меры по снижению площади отчуждения земель. Потребление природных материалов и их качество. Технологии переработки строительных отходов, порубочных остатков. Водные, биологические и рекреационные ресурсы.

Показатели изменения регенерационных свойств окружающей среды. Влияние насыпи и выемки на уровень грунтовых вод. Защитные мероприятия.

#### Состояние почв и растительности вблизи транспортных сооружений

Оценка загрязнения почв. Содержание обочин. Загрязнение почв тяжелыми металлами. Мероприятия по охране почв.

Загрязнение растительности. Показатели загрязнения растительности. Комплексные критерии. Искусственные экосистемы на придорожных территориях. Особенности проложения трассы дороги на залесенных территориях. Ассимиляция CO<sub>2</sub> и выделение O<sub>2</sub> различными породами деревьев.

#### Загрязнение воздуха транспортными потоками. Методы инженерной защиты.

Источники загрязнения воздуха. Первичные и вторичные.

Интенсивность пылеобразования. Износ дорожных покрытий. Мероприятия по снижению запыленности. Дисперсные частицы размером менее 10 мкм: источники образования, структура, ПДК, алгоритм оценки

Загрязнение воздуха транспортными средствами. Пробеговые выбросы одиночных транспортных средств. Факторы влияния. Погонные выбросы транспортных потоков. Перегон. Узел. Распространение загрязняющих веществ в атмосфере. Факторы влияния.

Механизмы трансформации загрязняющих веществ в атмосфере. Методы оценки концентраций загрязняющих веществ в разных зонах. Мероприятия по снижению концентраций ЗВ в атмосферном воздухе. Перспективные направления снижения выбросов транспортными потоками в городах.

#### Параметрическое (энергетическое) загрязнение окружающей среды транспортными средствами. Методы инженерной защиты.

Виды параметрического загрязнения. Источники шума. Шум привода. Шум в месте контакта колеса с дорогой. Влияющие факторы. Оценка уровня шума на придорожной территории. Мероприятия защиты от шума в источнике и на пути его распространения. Требования к конструкции акустических экранов. Акустические свойства шумозащитных сооружений. Расчет эффективности шумозащитных сооружений. Расчет экрана на ветровую нагрузку. Комбинированные акустические экраны.

Вибрационное воздействие транспортного сооружения. Электромагнитное загрязнение.

#### Воздействие дороги на водотоки. Методы инженерной защиты.

Источники загрязнения водных объектов вблизи дорог. Загрязнение поверхностных сточных вод взвесями и нефтепродуктами. Оценка норматива допустимого сброса ЗВ в водный объект. Особенности загрязнения поверхностного стока с мостов. Методы очистки сточных вод. Определение параметров очистных сооружений. Биоинженерные сооружения для отведения и очистки стока. Преимущества использования биоплата ВВР

#### Воздействие на социальную среду, здоровье людей, животный мир

Воздействие дороги на социальную среду. Меры по созданию благоприятных условий проживания населения. Защита памятников истории, культуры и археологии. Прямое и косвенное воздействие транспорта на здоровье населения. Воздействие транспорта на животный мир. Методы инженерной защиты диких животных. Зеленые переходы. Содержание стандарта для зеленых переходов.

### **3.4. Управление техносферной безопасностью**

Проблемы хозяйственного роста - экологический кризис. Бизнес и окружающая среда. Сценарии развития человеческого общества. «Устойчивое развитие» как общемировая стратегия. Новые стратегии управления техносферной безопасностью на основе экоэффективности. Мотивация предприятий к повышению экоэффективности своей деятельности.

Организационный механизм обеспечения техносферной безопасности и охраны окружающей среды в России. Специально уполномоченные государственные органы РФ в

области охраны окружающей среды и обеспечения техносферной безопасности. Система органов экологического управления в РФ. Анализ политики РФ в области охраны окружающей среды. Формы экологической статистической отчетности в РФ. Тома ПДВ, НДС, лимитов размещения отходов. Природоохранная разрешительная документация: разрешения на выброс загрязнителей в атмосферу, сброс загрязнителей в воду, размещение отходов на территории промплощадки. Экологический учет как инструмент повышения инвестиционной привлекательности предприятия. Статистика производственной безопасности и безопасности дорожного движения.

Ключевые понятия менеджмента. Эволюция менеджмента и его современные концепции. Принципы эффективного менеджмента. Виды и элементы организаций. Типы, задачи и роли менеджеров в организации. Методы и инструменты менеджмента. Моделирование в менеджменте. Сравнительная оценка экологического менеджмента и традиционных систем управления природоохранной деятельностью предприятий. Современные требования к системе экологического менеджмента. Сертификация системы экологического менеджмента. Модель системы экологического менеджмента согласно ИСО 14001. Менеджмент мобильности.

Этапы становления экологического аудита и аудита безопасности за рубежом и в РФ. Сферы использования экоаудита. Место системы аудита в схеме принятия экологически значимых хозяйственных решений. Общая схема проведения аудиторских проверок. Виды экоаудита на предприятии. Аудит соблюдения требований природоохранного законодательства на предприятии. Требования к экологическому аудиту. Измерение и контроль текущей экологической деятельности. Работа с экологической отчетностью и документацией. Организация работы группы экологического аудита. Методы и инструменты аудита. Составление аудиторских протоколов. Методы обработки полученной информации. Критерии аудита. Аудиторское заключение. Квалификационные критерии для аудиторов в области экологии.

#### **4. Критерии оценки экзамена**

Экзаменационный билет содержит 4 вопроса.

Критерии оценки экзамена приведены в Положении о вступительных экзаменах в магистратуру ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), утвержденный врио ректора 15.06.2021 (п.п. 3.5-3.8).

#### **5. Рекомендуемая литература**

##### **а) Основная литература**

1. Гридэл Т.Е., Алленби Б.Р. Промышленная экология: Учеб. пособие для вузов / Пер. с англ. Под ред. проф. Э.В.Гирусова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 527 с.
2. Транспортное планирование: формирование эффективных транспортных систем крупных городов: монография / Ю.В. Трофименко, М.Р. Якимов. – М.: Логос, 2013. 464 с.
3. Ротенберг Р.В. Основы надежности системы водитель – автомобиль – дорога – среда. - М.: Машиностроение, 1986. - 216 с.: ил.
4. Надежность технических систем и техногенный риск. Учебное пособие/Акимов В.А., Лапин В.Л. и др.; под. ред. М.И.Фалеева. - М.: Деловой экспресс», 2002.
5. Малкин В.С. Надежность технических систем и техногенный риск. - Ростов- на-Дону: Феникс, 2010. – 423 с.
6. Мاستрюков Б.С. Опасные ситуации техногенного характера и защита от них: учеб. для вузов. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 320 с.
7. Мастрюков Б.С. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: учеб. для вузов. – Изд. 5-е, перераб. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 334 с.

8. Моделирование и оценка природных и техногенных рисков в автотранспортном комплексе: монография / А.Н.Якубович, Ю.В.Трофименко, И.А. Якубович. - М.: МАДИ, 2018. – 232 с.

9. Экология: Транспортное сооружение и окружающая среда: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений под ред. Ю.В.Трофименко // Ю.В. Трофименко, Г.И. Евгеньев. – М.: Издательский центр «Академия», 2019. – 399 с.

10. Инженерные сооружения и экологическая безопасность предприятий автосервиса: учеб. пособие / Ю.В.Трофименко, И.А. Якубович. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 224 с.

11. Экологический менеджмент/ Н. В. Пахомова, А. Эндрес, К. Рихтер. — СПб.: Питер, 2003. — 544 с.: ил. — (Серия «Учебник для вузов»).

12. Г.П.Серов Экологический аудит. Учебно-практическое пособие. – М.: «Экзамен», 1999. – 448 с.

13. Рекомендации по управлению мобильностью / под научной редакцией д. т. н. профессора Ю. В. Трофименко. — СПб.: Издательско-полиграфическая компания «КОСТА», 2020. — 120 с. (Серия «Библиотека транспортного инженера»).

#### **б) Дополнительная литература**

1. Луканин В.Н., Трофименко Ю.В. Промышленно-транспортная экология. Учебник для вузов. - М: Высшая школа, 2003.

2. Обеспечение защищенности автомобильных мостов от актов незаконного вмешательства: учеб. Пособие / Ю.В.Трофименко, Т.Ю. Григорьева, Г.И.Евгеньев, С.Б. Иванов; под ред. Ю.В.Трофименко. – М.: МАДИ, 2014. – 172 с.

3. Утилизация автомобилей: научная монография / Ю.В. Трофименко, Ю.М. Воронцов, К.Ю. Трофименко. – М.: АКПРЕСС, 2011. – 336 с.

4. Велосипедный транспорт в городах: монография / Ю.В. Трофименко [и др.]. – М.: МАДИ, 2020. – 154 с.

5. Экология и промышленность России. Номера журнала за 2010-2020 гг

6. Безопасность в техносфере. Номера журнала за 2010-2020 гг

7. Вестник МАДИ. Номера журнала за 2010-2020 гг

8. Сборники докладов и материалы конференций по устойчивому развитию, транспортному планированию и моделированию с 2015 года.

9. Нормативные правовые и методические документы по тематике дисциплины

**в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы по тематике дисциплины.**