Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 23.07.2026 18:25:07
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана транспортного факультета

_____ /М.Р. Рыбакова/

«_27_» _____февраля_____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Экологическая безопасность транспортных систем»

Направление подготовки

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль подготовки

Инжиниринг и эксплуатация транспортных систем

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Москва 2025 г.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров 23.03.03«Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Разработчик(и):

доцент каф. «Экологическая безопасность технических систем», д.т.н., доцент /С.А.Айрбабамян/

Согласовано:
Зав. каф. «Экологическая безопасность технических систем»,

д.б.н., проф. /Е.Н. Темерева/

Программа утверждена на заседании кафедры "Наземные транспортные средства" «24» января 2025 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой,
д.т.н., профессор А.В. Келлер

Содержание

1. Цели освоения дисциплины 3

2.Место дисциплины в структуре ООП бакалавра 3

3.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 3

4. Структура и содержание дисциплины. 5

5. Образовательные технологии. 7

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 7

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 14

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины. 14

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов 14

10. Методические рекомендации для преподавателя 15

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 18

1. Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины является изучение студентами экологического воздействия автотранспортных средств на всех этапах полного жизненного цикла, механизмов взаимодействия транспортных потоков и дорожных сетей с окружающей средой, усвоение методов нормирования экологических параметров автотранспортных средств и систем, и основных направлений снижения уровня загрязнения окружающей среды.

Полученные в ходе изучения студентами разделов дисциплины должны обеспечить будущему выпускнику возможность успешной работы в проектных организациях, научно-исследовательских учреждениях и промышленных предприятиях автотракторной промышленности.

Задачи дисциплины:

- изучить природу основных источников загрязнения окружающей среды автотранспортных средств на всех этапах полного жизненного цикла;
- изучить классификацию источников загрязнения автотранспортных средств;
- изучить основные экологические характеристики конструкционных материалов;
- изучить факторы негативного воздействия автотранспортных предприятий на окружающую среду;
- изучить причины образования в отработавших газах двигателей внутреннего сгорания (ДВС);
- изучить последствия воздействия автотранспортных загрязнений на человека, животный и растительный мир;
- изучить основные методы нормирования экологических параметров;
- изучить современные направления снижения уровня экологического воздействия автотранспортных средств на окружающую среду.

2.Место дисциплины в структуре ООП бакалавра

Дисциплина относится к обязательной части цикла дисциплин Б1 ООП бакалавра.

Ее изучение базируется на дисциплинах «Физика», «Химия», «Безопасность жизнедеятельности». Дисциплина обеспечивает изучение дисциплин: «Производственная практика»

3.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного цикла транспортно-технологических машин и комплексов	ОПК-2.4 – Осуществляет профессиональную деятельность с планированием мероприятий уменьшающих опасность объектов транспорта и производственной инфраструктуры для персонала и окружающей среды	**знать:** профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного цикла транспортно-технологических машин и комплексов; **уметь:** осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного цикла транспортно-технологических машин и комплексов; **владеть:** навыками осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного цикла транспортно-технологических машин и комплексов
ОПК-5 Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и	ОПК 5.3 – Принимает технические решения с воздействием объектов транспорта и	**знать:** обоснованные технические решения, эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности

безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	производственной инфраструктуры на персонал и окружающую среду в пределах установленных экологических нормативов	**уметь:** принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности **владеть:** навыками принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет по профилю 2 зачетные единицы, т.е. **72** академических часа. Структура и содержание дисциплины «Экологическая безопасность транспортных систем» по срокам и видам работы отражены в Приложении 3.

Содержание разделов дисциплины.

4.1. Виды воздействия наземных транспортных средств на окружающую среду

Наземные транспортные средства. Понятие жизненного цикла. Общая характеристика видов загрязнений атмосферы, гидросферы, литосферы и энергетических загрязнений. Положительные и негативные аспекты функционирования наземных транспортных средств. Векторы требований и приоритетов к конструкции к конструкции автомобилей во времени. Виды воздействия автомобильных дорог на окружающую среду.

4.2. Физико-химические процессы при воздействии наземных транспортных средств на окружающую среду

Механизмы горения углеводородных топлив. Образование токсичных веществ при работе ДВС. Отличие состава отработавших газов дизельных, бензиновых и газовых двигателей. Испарение топлива и эксплуатационных материалов. Износ поверхностей. Отходы транспортной деятельности. Очистка, нейтрализация, дожигание отработавших газов ДВС. Источники и механизмы образования энергетических загрязнений. Ландшафтные загрязнения.

4.3. Воздействие наземных транспортных средств на окружающую среду в полном жизненном цикле

Воздействие на окружающую среду при выработке материальных и энергетических ресурсов. Загрязнения окружающей среды при изготовлении наземных транспортных средств и дорожном строительстве. Мероприятия по снижению воздействия на окружающую среду при производстве транспортных объектов. Загрязнение окружающей среды при выполнении транспотно-технологической работы. Правовые нормы нормативы оценки токсичности ДВС. Мероприятия по снижению по снижению загрязнений окружающей среды при эксплуатации наземных транспортных средств. Источники загрязнения окружающей среды и мероприятия по снижению уровня загрязнений при обслуживании и ремонте. Утилизация наземных транспортных средств, узлов и агрегатов, дорожно-строительных конструкций, захоронение отходов. Экологический баланс наземных транспортных средств в полном жизненном цикле.

4.4. Воздействие автотранспортных потоков и дорожной сети на окружающую среду

Автотранспортные потоки. Выбросы вредных веществ, расход топлива, шум и вибрация, создаваемая автотранспортным потоком. Дорожная сеть. Мероприятия по снижению экологического воздействия автотранспортных потоков и дорожной сети.

4.5. Наземные транспортные средства в экосистемах

Распространение и трансформация автотранспортных загрязнений в окружающей среде. Последствия воздействия загрязнителей на человека, животный и растительный мир. Реакция экосистем на автотранспортные загрязнения. Понятие локальной экологической катастрофы. Нормирование автотранспортного экологического воздействия. Нормирование экологических параметров автотранспортных средств.

4.6. Методы оценки уровня загрязнения наземными транспортными средствами

Методы измерения экологических параметров окружающей среды и наземных транспортных средств. Методы оценки загрязнения атмосферного воздуха, водного бассейна, литосферы и растительности. Методы оценки энергетических загрязнений. Стационарные передвижные посты контроля загрязнения окружающей среды.

4.7. Безопасность и экологичность проектных решений объектов производственно-технической инфраструктуры предприятий транспорта

Анализ опасности объекта для персонала и окружающей среды: опасные и вредные производственные факторы, воздействие предприятия на окружающую среду, возможность возникновения чрезвычайных ситуаций. Классификация производства по пожаро-, взрыво-, электробезопасности. Определение санитарной характеристики и санитарного класса производства.

Мероприятия по обеспечению безопасности труда и производственной санитарии, защите окружающей среды и обеспечению безопасности в чрезвычайных ситуациях. Мероприятия по обеспечению безопасности труда: безопасное расположение оборудования, электробезопасность, вопросы технической эстетики.

Мероприятия по производственной санитарии: оценка метеорологических условий, производственное освещение, защита от шума и вибрации, средства индивидуальной защиты.

Мероприятия по защите окружающей среды: очистка выбрасываемого в атмосферу воздуха, очистка ливневых и производственных сточных вод.

Мероприятия по обеспечению безопасности в чрезвычайных ситуациях: защита от взрывов и пожаров, молниезащита.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Экологическая безопасность транспортных систем» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– обсуждение и защита рефератов по дисциплине;

– организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирован

– использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного и внеаудиторного интернет-тестирования.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Экологическая безопасность транспортных систем» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- подготовка рефератов и их защита.

Образцы тестовых заданий, вопросов к зачету, тем рефератов приведены в приложении 4.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-2	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного цикла транспортно-технологических машин и комплексов
ОПК-5	Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ОПК-2 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного цикла транспортно-технологических машин и комплексов				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**

знать: профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного цикла транспортно-технологических машин и комплексов	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного цикла транспортно-технологических машин и комплексов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного цикла транспортно-технологических машин и комплексов Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного цикла транспортно-технологических машин и комплексов Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного цикла транспортно-технологических машин и комплексов свободно оперирует приобре-тенными знаниями.
уметь: осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного цикла транспортно-технологических машин и комплексов	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного цикла транспортно-технологических машин и комплексов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного цикла транспортно-технологических машин и комплексов Допускаются значительные	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного цикла транспортно-технологических машин и комплексов Умения освоены, но допускаются	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного цикла транспортно-

		ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	технологических машин и комплексов оценивать Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: навыками осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного цикла транспортно-технологических машин и комплексов	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного цикла транспортно-технологических машин и комплексов	Обучающийся в неполном объеме владеет навыками осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного цикла транспортно-технологических машин и комплексов, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет навыками осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного цикла транспортно-технологических машин и комплексов навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного цикла транспортно-технологических машин и комплексов свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ОПК-5 Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности				

знать: обоснованные технические решения, эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: обоснованные технические решения, эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: обоснованные технические решения, эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: обоснованные технические решения, эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: обоснованные технические решения, эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности свободно оперирует приобре-тенными знаниями.

уметь: принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности оценивать Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: навыками принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	Обучающийся в неполном объеме владеет навыками принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по	Обучающийся частично владеет навыками принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности навыки освоены, но допускаются	Обучающийся в полном объеме владеет навыками принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности

		ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Промышленная экология» (прошли промежуточный контроль).

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении 4 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Графкина М.В., Михайлов В.А., Иванов К.С. Экология и экологическая безопасность автомобиля / учебник - М.: «Форум», 2009.-100 экз

б) *дополнительная литература*

1. Салминен, Э. О. Экологическая безопасность транспортных систем : учебное пособие / Э. О. Салминен, С. И. Сушков. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2015. — 64 с. — ISBN 978-5-9239-0799-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/72797 (дата обращения: 21.07.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение не предусмотрено.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте http://mospolytech.ru в разделе «Библиотека»

г) Электронные образовательные ресурсы:

ЭОР находится в разработке.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Проведение лекций осуществляется в общеуниверситетских аудиториях, где по возможности можно предусмотреть демонстрацию фильмов, слайдов или использовать раздаточные материалы. Лекции с применением мультимедийных средств проводятся в аудитории АВ4210а. При проведении лабораторных работ используются лабораторные установки, на которых проводятся исследования.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов получения образования обучающимися и направлена на:

- изучение теоретического материала, подготовка к лекционным, лабораторным, семинарским (практическим) занятиям
- выполнение контрольных заданий
- подготовка к тестированию с использованием общеобразовательного портала
- написание и защита реферата по предложенной теме.

Самостоятельная работа студентов представляет собой важнейшее звено учебного процесса, без правильной организации которого обучающийся не может быть высококвалифицированным выпускником.

Студент должен помнить, что начинать самостоятельные занятия следует с первого семестра и проводить их регулярно. Очень важно приложить максимум усилий, воли, чтобы заставить себя работать с полной нагрузкой с первого дня.

Не следует откладывать работу также из-за нерабочего настроения или отсутствия вдохновения. Настроение нужно создавать самому. Понимание необходимости выполнения работы, знание цели, осмысление перспективы благоприятно влияют на настроение.

Каждый студент должен сам планировать свою самостоятельную работу, исходя из своих возможностей и приоритетов. Это стимулирует выполнение работы, создает более спокойную обстановку, что в итоге положительно сказывается на усвоении материала.

Важно полнее учесть обстоятельства своей работы, уяснить, что является главным на данном этапе, какую последовательность работы выбрать, чтобы выполнить ее лучше и с наименьшими затратами времени и энергии.

Для плодотворной работы немаловажное значение имеет обстановка, организация рабочего места. Нужно добиться, чтобы место работы по возможности было постоянным. Работа на привычном месте делает ее более плодотворной. Продуктивность работы зависит от правильного чередования труда и отдыха. Поэтому каждые час или два следует делать перерыв на 10-15 минут. Выходные дни лучше посвятить активному отдыху, занятиям спортом, прогулками на свежем воздухе и т.д. Даже переключение с одного вида умственной работы на другой может служить активным отдыхом.

Студент должен помнить, что в процессе обучения важнейшую роль играет самостоятельная работа с книгой. Научиться работать с книгой – важнейшая задача студента. Без этого навыка будет чрезвычайно трудно изучать программный материал, и много времени будет потрачено нерационально. Работа с книгой складывается из умения подобрать необходимые книги, разобраться в них, законспектировать, выбрать главное, усвоить и применить на практике.

10.Методические рекомендации для преподавателя

Основным требованием к преподаванию дисциплины является творческий, проблемно-диалоговый подход, позволяющий повысить интерес студентов к содержанию учебного материала.

Основная форма изучения и закрепления знаний по этой дисциплине – лекционная, лабораторная и практическая. Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким

образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Основу учебных занятий по дисциплине составляют лекции. В процессе обучения студентов используются различные виды учебных занятий (аудиторных и внеаудиторных): лекции, семинарские занятия, лабораторные работы консультации и т.д. На первом занятии по данной учебной дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения, раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям по курсу «Безопасность жизнедеятельности» необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия, определить средства материально-технического обеспечения лекционного занятия и порядок их использования в ходе чтения лекции. Уточнить план проведения практического занятия по теме лекции.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только чётко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывть содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорийный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного семинарского или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к семинару или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на семинаре с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических и лабораторных занятий - обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного, лабораторного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Изучение дисциплины завершается экзаменом.

Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа.

Преподаватель, принимающий зачёт или экзамен, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

Приложение 1 к
рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

ОП (профиль): «Инжиниринг и эксплуатация транспортных систем»
Форма обучения: заочная
Вид профессиональной деятельности: (В соответствии с ФГОС ВО)

Кафедра: Экологическая безопасность технических систем

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Экологическая безопасность транспортных систем

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

Вопросы к зачету

Фонд тестовых заданий

Темы рефератов

Составители:

Айрбабамян С.А.

Москва, 2025_г

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Экологическая безопасность транспортных систем					
ФГОС ВО 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **общепрофессиональные компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
ОПК-2	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного цикла транспортно-технологических машин и комплексов	**знать:** профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного цикла транспортно-технологических машин и комплексов; **уметь:** осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного цикла транспортно-технологических машин и комплексов; **владеть:** навыками осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного цикла транспортно-технологических машин и комплексов	Лекция, самостоятельная работа, практические занятия	Р,Т	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к лекциям, лабораторным работам

ОПК-5	Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	**знать:** обоснованные технические решения, эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности **уметь:** принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности **владеть:** навыками принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	Лекция, самостоятельная работа, практические занятия	Р,Т,	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к лекциям, лабораторным работам

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

Приложение 2
к рабочей программе

Перечень оценочных средств по дисциплине _____

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
2	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

Приложение 3

Структура и содержание дисциплины «Экологическая безопасность транспортных систем**»**
По направлению подготовки: 23.03.03 «Эксплуатация транспортно - технологических машин и комплексов»

ОП (профиль): «Инжиниринг и эксплуатация транспортных систем»

Форма обучения: заочная
(бакалавр)

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1	**4.1. Виды воздействия наземных транспортных средств на окружающую среду**	9		1	1		9								
2	**4.2. Физико-химические процессы при воздействии наземных транспортных средств на окружающую среду**	9		2	2		9					+			
3	**4.3. Воздействие наземных транспортных средств на окружающую среду в полном жизненном цикле**	9		2	2		9					+			
4	**4.4.Воздействие автотранспортных потоков и**	9		1	1		9					+			

	дорожной сети на окружающую среду														
5.	**4.5. Наземные транспортные средства в экосистемах**	9		1	1		9					+			
6	**4.6. Методы оценки уровня загрязнения наземными транспортными средствами**	9		1	1		11					+			
	Форма контроля	9													**З**
	Итого:			**8**	**8**		**56**					Один реферат			

Приложение 4

Вопросы к зачету по дисциплине «Экологическая безопасность транспортных систем**»**

1. Наземные транспортные средства. Понятие жизненного цикла.
2. Общая характеристика видов загрязнений атмосферы, гидросферы, литосферы и энергетических загрязнений создаваемые наземными транспортными средствами в полном жизненном цикле.
3. Положительные и негативные аспекты функционирования наземных транспортных средств.
4. Векторы требований и приоритетов к конструкции к конструкции автомобилей во времени.
5. Загрязнение атмосферы наземными транспортными средствами и при эксплуатации энергетических установок.
6. Виды воздействия автомобильных дорог на окружающую среду.
7. Механизмы горения углеводородных топлив. Образование токсичных веществ при работе ДВС.
8. Отличие состава отработавших газов дизельных, бензиновых и газовых двигателей. Испарение топлива и эксплуатационных материалов. Износ поверхностей.
9. Отходы деятельности наземных транспортных средств. Утилизация отходов автотранспортной деятельности.
10. Очистка, нейтрализация, дожигание отработавших газов ДВС.
11. Источники и механизмы образования энергетических загрязнений. Ландшафтные загрязнения.
12. Воздействие на окружающую среду при выработке материальных и энергетических ресурсов. Загрязнения окружающей среды при изготовлении наземных транспортных средств и дорожном строительстве.
13. Мероприятия по снижению воздействия на окружающую среду при производстве транспортных объектов.
14. Правовые нормы нормативы оценки токсичности ДВС. Мероприятия по снижению загрязнений окружающей среды при эксплуатации наземных транспортных средств.
15. Источники загрязнения окружающей среды и мероприятия по снижению уровня загрязнений при обслуживании и ремонте.
16. Утилизация наземных транспортных средств, узлов и агрегатов, дорожно-строительных конструкций, захоронение отходов.
17. Экологический баланс наземных транспортных средств в полном жизненном цикле.
18. Автотранспортные потоки. Выбросы вредных веществ, расход топлива, шум и вибрация, создаваемая автотранспортным потоком.
19. Дорожная сеть. Мероприятия по снижению экологического воздействия автотранспортных потоков и дорожной сети.

20. Распространение и трансформация автотранспортных загрязнений в окружающей среде. Последствия воздействия загрязнителей на человека, животный и растительный мир.

21. Реакция экосистем на автотранспортные загрязнения. Понятие локальной экологической катастрофы.

22. Нормирование экологических параметров наземных транспортных средств.

23. Методы измерения экологических параметров окружающей среды и наземных транспортных средств.

24. Методы оценки загрязнения атмосферного воздуха, водного бассейна, литосферы и растительности.

25. Стационарные передвижные посты контроля загрязнения окружающей среды.

Тесты по дисциплине «Экологическая безопасность транспортных систем**»**

1. Что не относится к автотранспортным объектам?
   а) дорожная сеть
   б) автотранспортные средства
   в) оросительные каналы
   г) автозаправочные станции
2. Полный жизненный цикл автомобиля-
   а) эксплуатация до капитального ремонта
   б) добыча и переработка полезных ископаемых, проектирование, эксплуатация, утилизация
   в) эксплуатация до списания
3. Какие компоненты отработанных газов ДВС не относятся к токсичным веществам?
   а) монооксид углерода CO
   б) оксиды азота NO_x
   в) диоксид углерода CO_2
   г) углеводорода CmHn
4. Какие соединения, входящие в состав отработанных газов ДВ являются наиболее токсичными?
   а) CO_x
   б) NO_x
   в) CmHn
5. В отработанных газах дизельных двигателей по сравнению с двигателями принудительного воспламенения содержание CO
   а) больше
   б) практически одинаково
   в) меньше
6. В отработанных газах дизельных двигателей по сравнению с двигателями принудительного воспламенения содержание сажи
   а) больше
   б) практически одинаково
   в) меньше
7. К энергетическим загрязнениям не относятся:
   а) механический и аэродинамический шум автомобиля
   б) асбестосодержащие материалы фрикционных материалов
   в) электромагнитные поля, создаваемые электрооборудованием автомобиля

8. Что не относится к автомобильным топливам?
а) метанол
б) антифриз
в) природный газ
г) водород
9. К энергетическим загрязнениям не относятся:
а) шумы
б) электромагнитные поля
в) аэрозоли
г) вибрации
10. Какой компонент отработанных газов ДВС относится к категории черезвычайно опасных
а) бенз(ά) пирен
б) окислы углерода
в) сажа
11. Что является аэрозолями?
а) окислы серы
б) азот
в) твердые и жидкие частицы
12. Антигололедные материалы
а) не оказывают существенных воздействий на окружающую среду
б) являются удобрениями для растительности
в) являются загрязнителями почвы, грунтовых и поверхностных вод
13. Частотный диапазон слышимых звуков находится в пределах:
а) 100-10000 Гц
б) 20-20000 Гц
в) 10-100000 Гц
14. Частота инфразвука:
а) < 20 Гц
б) >20 Гц
в) 100-1000 Гц
15. Частота ультразвука:
а) < 20 Гц
б) >20000 Гц
в) 100-1000 Гц
16. Уровень звукового давления измеряется в:
а) гПа
б) дБ
в) мм рт.ст.
17. Процесс, который не используется для уменьшения содержания сажи в отработанных газах-
а) фильтрация
б) дожигание
в) каталитическое преобразование
18. Процесс, который используется для уменьшения содержания СО в отработанных газах ДВС
а) окисление
б) фильтрация
в) гравитационное осаждение
19. Какое соединение не относится к гидроксильным?
а) SO_x
б) NO_x

в) C_mH_n

20. Окись углерода (CO)-
    а) не оказывает вредного воздействия на организм человека
    б) обладает раздражающим действием
    в) является веществом общетоксичного действия
21. Углекислый газ (CO_2)
    а) не является токсичным соединением
    б) является токсичным соединением раздражающего действия
    в) является соединением общетоксичного действия
22. Окислы серы (SO_x)-
    а) не является токсичным веществом
    б) является токсичным веществом раздражающего действия
    в) является полезным для организма человека
23. Применение этилированных бензинов запрещается из-за:
    а) повышенного износа двигателей
    б) повышенной взрывоопасности
    в) содержания токсичных соединений свинца
24. Наибольшие удельные выбросы вредных веществ устанавливаются на следующих режимах-
    а) разгон
    б) движение с постоянной скоростью
    в) режим холостого хода
    г) замедление
25. Тетраэтилсвинец, содержащийся в моторных топливах-
    а) способствует структуризации почвы территорий, прилегающих к автотрассе
    б) не оказывает вредного воздействия на окружающую среду
    в) оказывает вредное экологическое воздействие
26. Сажа, входящая в состав отработанных газов ДВС-
    а) способствует углеводному обмену организма
    б) не оказывает вредного экологического воздействия
    в) становится токсичной из-за адгезии на поверхности ее частиц вредных веществ
27. Отличительной особенностью дизельных двигателей от других четырехтактных двигателей состоит в том, что воспламенение топлива происходит
    а) за счет высокой температуры воздуха сжатого в цилиндре
    б) электрической искрой
    в) накальной электрической спиралью
28. Основным видом топлива дизельных двигателей является-
    а) керосин
    б) бензин
    в) топливо приготовленное из мазута и других тяжелых фракций нефтеперегонки
29. К двигателям внутреннего сгорания с принудительным воспламенением не относится
    а) карбюраторные
    б) инжекторные
    в) дизельные
30. При взаимодействии с атмосферной влагой (H_2O) окислы SOx , NO_x образуют
    а) нейтральные соединения
    б) кислоты
    в) щелочи
31. Органические содержания углекислого газа CO_2 в отработанных газах вызвано тем, что-
    а) он является токсичным соединением
    б) он вытесняя кислород O_2 из воздуха уменьшает его концентрацию в составе воздуха

в) загрязняет почву и растительность
32. Для уменьшения токсичности образованных газов не используется процесс
а) фильтрация
б) дожигания
в) каталитическое преобразование
г) биологическая очистка
33. Наиболее рациональным методом утилизации автомобиля является-
а) брикетирование и переплавка
б) разборка, сортировка, переработка
в) измельчение и переработка
34. Наиболее рациональным утилизации автомобильных шин является-
а) измельчение, сепарация, переработка
б) сжигание
в) захоронение
35. Отработанные газы ДВС оказывают отрицательное экологическое воздействие на-
а) атмосферный воздух
б) почву и растительность
в) поверхностные и групповые воды
г) все указанные среды
36. Дорожная пыль, образующаяся при движении автотранспорта является следствием истирания
а) протектора шин
б) дорожного покрытия
в) протектора и дорожного покрытия
37. Дорожная пыль, образующаяся при движении автотранспорта оказывает отрицательное воздействие на-
а) атмосферный воздух
б) почву и растительность
в) поверхностные и грунтовые воды
г) все указанные средства
38. Дорожная пыль, образующаяся при движении автотранспорта (укажите не правильный ответ)
а) не является токсичным веществом
б) становится токсичной из-за адгезии на поверхности ее частиц вредных веществ
в) ухудшает видимость на дорогах
г) ухудшает сцепление колес с дорожным покрытием
39. Окись углерода СО
а) остропахнущий, раздражающий газ
б) газ окрашенный в бурый цвет
в) газ не имеющий окраски и цвета
40. Окись углерода СО относится к вредным веществам следующего действия:
а) общетоксичного
б) концерогенного
в) мутагенного
41. pH характеризует сточные воды по-
а) концентрации вредных веществ
б) кислотности среды
в) возбудителей болезней
42. Децибел *д*Б- это показатель, характеризующий:
а) ширину частотного диапазона звука
б) уровень звукового давления
в) скорость распространения звука

43. При очистке сточных вод с автомагистралей процеживание используется:
а) для предварительной очистки
б) улавливание нефтепродуктов
в) очистки от растворимых примесей
44. Какой из методов очистки сточных вод с автомагистралей не пригоден для улавливания нефте-и маслопродуктов?
а) отстаивание
б) центробежная очистка
в) флотационный метод
г) процеживания
45. Канцерогенные вредные вещества могут вызвать (указать основное характерное воздействие):
а) образование злокачественных опухолей
б) отравление
в) нервные расстройства
46. Мутагенные вредные вещества могут вызвать (указать основное характерное воздействие):
а) аллергические заболевания
б) нервные расстройства
в) нарушение наследственной информации
47. Что не относится к энергетическим загрязнениям окружающей среды?
а) тепловые излучения
б) электромагнитные поля
в) вибрации и шумы
г) аэрозоли
48. Пористые фильтры не могут быть использованы для очистки отработанных газов ДВС от:
а) сажи
б) кварцевой пыли
в) оксидов углерода и азота (CO_x, NO_x)
49. Какое вещество не является характерным для отработанных газов ДВС?
а) окислы азота (NO_x)
б) окись натрия (NaO_2)
в) окись углерода (CO)
г) сажа (C)
50. В отработанных газах дизельных двигателей по сравнению с карбюраторными больше содержания:
а) двуокись азота (NO_2)
б) окись углерода (CO)
в) сажи (C)
51. Причиной образования смога не является:
а) пылевое загрязнение
б) газовое загрязнение
в) отсутствие ветра
г) электромагнитное излучение
52. Причиной кислотных дождей является наличие в атмосферном воздухе:
а) пыли
б) углеводородов
в) окислов углерода, серы, азота
г) соединений свинца
53. Основным компонентом сажи является
а) частицы кварцевой пыли

б) частицы несгоревшего углерода
в) смолистые углеводороды
54. Применение фреонов в автомобильных кондиционерах запрещается из-за того, что они…
а) являются агрессивным материалом, разрушающим металл теплообменников
б) относятся к взрыво-и пожаро-опасным материалам
в) является одной из основных причин разрушения озонового слоя атмосферы
55. Озоновый слой атмосферы:
а) не оказывает существенного влияния на климат
б) создает голубую окраску небосвода
в) существенно уменьшает солнечную радиацию
56. Уровень шума создаваемого при работе дизельного двигателя по сравнению с карбюраторными (при одинаковых мощностях и режимах работы)
а) меньше
б) практически одинаковый
в) больше
57. Удельный расход топлива (л/100км) дизельного двигателя по сравнению с карбюраторными (при одинаковых мощностях и режимах работ)
а) меньше
б) практически одинаковый
в) больше
58. Шум, создаваемый автотранспортным потоком, является источником следующего типа
а) точечным
б) линейным
в) рассредоточенным
59. Характерной особенностью автотранспортного потока состоит в том (укажите не правильный ответ)
а) увеличивает газовые выбросы каждого автомобиля
б) увеличивает расход топлива каждого автомобиля
в) осредняет газовые выбросы автомобилей составляющих поток
60. Резиновая крошка, образующаяся в результате переработки автомобильных шин не применяется
а) в качестве наполнителя при изготовлении новых шин
б) как материал дорожных покрытий
в) при изготовлении масло- и бензопроводных шлангов

Темы рефератов по дисциплине «Экологическая безопасность транспортных систем**»**

1. Наземные транспортные средства. Понятие жизненного цикла.
2. Общая характеристика видов загрязнений атмосферы, гидросферы, литосферы и энергетических загрязнений создаваемые наземными транспортными средствами в полном жизненном цикле.
3. Положительные и негативные аспекты функционирования наземных транспортных средств.
4. Векторы требований и приоритетов к конструкции к конструкции автомобилей во времени.
5. Загрязнение атмосферы наземными транспортными средствами и при эксплуатации энергетических установок.
6. Виды воздействия автомобильных дорог на окружающую среду.

7. Механизмы горения углеводородных топлив. Образование токсичных веществ при работе ДВС.

8. Отличие состава отработавших газов дизельных, бензиновых и газовых двигателей. Испарение топлива и эксплуатационных материалов. Износ поверхностей.

9. Отходы деятельности наземных транспортных средств. Утилизация отходов автотранспортной деятельности.

10. Очистка, нейтрализация, дожигание отработавших газов ДВС.

11. Источники и механизмы образования энергетических загрязнений. Ландшафтные загрязнения.

12. Воздействие на окружающую среду при выработке материальных и энергетических ресурсов. Загрязнения окружающей среды при изготовлении наземных транспортных средств и дорожном строительстве.

13. Мероприятия по снижению воздействия на окружающую среду при производстве транспортных объектов.

14. Правовые нормы нормативы оценки токсичности ДВС. Мероприятия по снижению загрязнений окружающей среды при эксплуатации наземных транспортных средств.

15. Источники загрязнения окружающей среды и мероприятия по снижению уровня загрязнений при обслуживании и ремонте.

16. Утилизация наземных транспортных средств, узлов и агрегатов, дорожно-строительных конструкций, захоронение отходов.

17. Экологический баланс наземных транспортных средств в полном жизненном цикле.

18. Автотранспортные потоки. Выбросы вредных веществ, расход топлива, шум и вибрация, создаваемая автотранспортным потоком.

19. Дорожная сеть. Мероприятия по снижению экологического воздействия автотранспортных потоков и дорожной сети.

20. Распространение и трансформация автотранспортных загрязнений в окружающей среде. Последствия воздействия загрязнителей на человека, животный и растительный мир.

21. Реакция экосистем на автотранспортные загрязнения. Понятие локальной экологической катастрофы.

22. Нормирование экологических параметров наземных транспортных средств.

23. Методы измерения экологических параметров окружающей среды и наземных транспортных средств.

24. Методы оценки загрязнения атмосферного воздуха, водного бассейна, литосферы и растительности.

25. Стационарные передвижные посты контроля загрязнения окружающей среды.