Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 18.09.2025 16:19:17
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Транспортный факультет

УТВЕРЖДАЮ
И.о. декана
/М.Р. Рыбакова/
«27» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Экология и токсичность двигателей транспортного и энергетического назначения

Направление подготовки/ специальность
13.03.03 «Энергетическое машиностроение»

Профиль/ специализация
Проектирование и эксплуатация двигателей для транспорта и малой энергетики

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва, 2025

Разработчик(и):
д.т.н., доцент / Г.Г. Надарейшвили /

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Энергоустановки для транспорта и малой энергетики», д.т.н. /Г.Г. Надарейшвили/

Оглавление

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 6
3. Структура и содержание дисциплины 6
3.1. Виды учебной работы и трудоемкость 6
3.2. Тематический план изучения дисциплины 7
3.3. Содержание дисциплины 7
3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 10
3.4.1. Семинарские/практические занятия 10
3.4.2. Лабораторные занятия 12
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 14
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 14
4.1. Нормативные документы и ГОСТы 14
4.2. Основная литература 14
4.3. Дополнительная литература 14
4.4. Электронные образовательные ресурсы 15
4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 15
4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 15
5. Материально-техническое обеспечение 16
6. Методические рекомендации 17
6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 17
6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 17
7. Фонд оценочных средств 18
7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 18
7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 20
7.3. Оценочные средства 21

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель дисциплины:
Формирование компетенций обучающихся в области нормирования токсичности отработавших газов и освоения методов снижения токсичных выбросов транспортными средствами. Дисциплина направлена на подготовку квалифицированных специалистов, обладающих глубокими знаниями и практическими умениями в сфере охраны окружающей среды и защиты здоровья населения от негативного воздействия токсичных веществ, содержащихся в выхлопах автомобилей.

Задачи дисциплины:
Освоение базовых понятий и терминологии: знакомство с нормами и стандартами токсичности отработавших газов, понимание различий между нормируемыми и ненормируемыми веществами.
Понимание физико-химических аспектов образования токсичных веществ: рассмотрение процессов образования смога, кислотных дождей, озонового слоя и парникового эффекта, возникающих вследствие выбросов автотранспорта.
Ознакомление с механизмами контроля токсичности: изучение методов нормирования токсичности и официальных процедур подтверждения экологического соответствия автомобилей.
Развитие навыков оценки влияния конструктивных и эксплуатационных факторов на токсичность выхлопа: проведение анализов влияния состава рабочей смеси, нагрузок, частоты вращения коленвала, конструкции камеры сгорания и других факторов на объем и состав вредных выбросов.
Закрепление знаний о технологиях снижения токсичности: ознакомление с технологиями улучшения систем топливоподачи и зажигания, рециркуляции отработавших газов, нейтрализацией токсичных веществ и применения экологически чистых видов топлива.
Приобретение навыков практической работы с оборудованием: выполнение лабораторных работ, позволяющих освоить инструменты диагностики и мониторинга токсичности выхлопных газов.
Формирование способности критически оценивать используемые методы снижения токсичности: развитие умения обосновывать выбор наиболее эффективных решений и определять приоритетные направления развития в области экологичного автомобилестроения.

Студенты, завершившие изучение данной дисциплины, должны обладать следующими знаниями, умениями и навыками:
Знают:
Понятие и цели нормирования токсичности отработавших газов;
Перечень нормируемых и ненормируемых токсичных веществ, попадающих в атмосферу с выхлопными газами;
Механизмы образования смога, озона, кислотных дождей и парникового эффекта;
Процедура официальной сертификации автомобилей по уровню токсичности;
Методы снижения токсичных выбросов двигателей с искровым зажиганием и дизельных двигателей;
Факторы, влияющие на состав отработавших газов (состав рабочей смеси, нагрузка, частота вращения коленвала, конструкция камеры сгорания);
Конструктивные особенности и функционирование современных систем подачи топлива, включая непосредственный впрыск (например, системы GDI);
Основные технологические решения по уменьшению образования вредных веществ в выхлопных газах (рециркуляция, нейтрализация, применение нетрадиционных видов топлива);

Возможности применения каталитической нейтрализации (SCR), использование присадок к топливу и прочие инновационные технологии для минимизации токсичности.
Умеют:
Проводить расчеты норм токсичности отработавших газов;
Использовать стандартные методики оценки влияния различных факторов на состав выхлопных газов;
Применять методы совершенствования систем топливоподачи и зажигания для снижения токсичности;
Правильно интерпретировать результаты испытаний и сертификаций автомобилей относительно экологических требований;
Оценивать эффективность использования различных видов топлива, особенно нетрадиционных (биодизель, сжиженный природный газ и др.) для снижения токсичности;
Осуществлять подбор необходимых настроек двигателя и оснащения для соответствия современным стандартам токсичности (например, Евро-6);
Объяснять механизмы работы новейших технологий снижения токсичности, таких как SCR, VTC, GDI и др.;
Работать с диагностическим оборудованием для мониторинга состояния системы выпуска отработавших газов и идентификации неисправностей, приводящих к повышенному содержанию токсичных веществ.
Владеть:
Навыками чтения технической документации и нормативных актов, регулирующих требования к токсичности;
Способностью проводить техническую диагностику автомобилей с точки зрения экологических показателей;
Умениями разрабатывать мероприятия по повышению экологичности автомобилей с учётом конструкторских и эксплуатационных факторов;
Опытом самостоятельного анализа и оценки ситуаций, связанных с повышением токсичности выхлопных газов и выработки соответствующих рекомендаций по устранению проблемы;
Умением грамотно применять методы расчёта токсичности и подбирать оптимальное техническое решение для конкретного вида транспорта;
Базовыми навыками работы с инженерными расчётами и моделями токсичности.
Обучение по дисциплине направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие ИУК-1.2. Осуществляет поиск, критически оценивает, обобщает, систематизирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи ИУК-1.3. Рассматривает и предлагает рациональные варианты решения поставленной задачи, используя системный подход, критически оценивает их достоинства и недостатки
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия	ИУК-8.1. Анализирует и идентифицирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений), а также опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой

жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	деятельности ИУК-8.2. Понимает важность поддержания безопасных условий труда и жизнедеятельности, сохранения природной среды для обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов ИУК-8.3. Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения и военных конфликтов, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в часть блока Б.1 – «Обязательная часть», подраздел Б1.1.28.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения, навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: Конструкция двигателей внутреннего сгорания, Теория рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания, Горюче-смазочные материалы для эксплуатации энергоустановок.

Полученные знания будут востребованы при изучении дисциплин: Комбинированные энергоустановки, Конструирование и расчет двигателей для транспорта и малой энергетики, Проектирование и эксплуатация энергоустановок гибридных и электрических автомобилей.

Знания, умения, навыки, сформированные данной дисциплиной, будут востребованы при прохождении практик и сдаче государственной итоговой аттестации.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			7
1	Аудиторные занятия	54	54
	В том числе:		
	Лекции	18	18
	Семинарские/практические занятия	18	18
	Лабораторные занятия	18	18
2	Самостоятельная работа	90	90
3	Промежуточная аттестация		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	Экзамен	Экзамен
	Итого	144	144

3.2. Тематический план изучения дисциплины

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Всего	Аудиторная работа	Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Тема 1. Нормирование токсичности отработавших газов	16	6	2	2	2	10
2	Тема 2. Снижение токсичных выбросов ДсИЗ	16	6	2	2	2	10
3	Тема 3. Влияние различных факторов на состав отработавших газов	16	6	2	2	2	10
4	Тема 4. Способы уменьшения образования вредных веществ в отработавших газах автомобилей	16	6	2	2	2	10
5	Тема 5. Способы уменьшения образования вредных веществ в отработавших газах автомобилей	16	6	2	2	2	10
6	Тема 6. Непосредственный впрыск топлива	16	6	2	2	2	10
7	Тема 7. Приготовление горючей смеси	16	6	2	2	2	10
8	Тема 8. Способы уменьшения образования вредных веществ в отработавших газах автомобилей	16	6	2	2	2	10
9	Тема 9. Способы уменьшения образования вредных веществ в отработавших газах автомобилей	16	6	2	2	2	10
	Итого:	144	54	18	18	18	90

3.3. Содержание дисциплины

Модуль 1.
Лекция 1. Нормирование токсичности отработавших газов
§1. Введение
§2. Нормируемые токсичные вещества
§3. Ненормируемые токсические вещества
§4. Смог, озон, кислотные дожди и парниковый эффект
§5. Нормирование токсичности отработавших газов двигателей с искровым зажиганием
§6. Испытание при официальном утверждении автомобилей с ДсИЗ
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Лекция 2. Снижение токсичных выбросов ДсИЗ
Введение
§1. Испытания при официальном утверждении автомобилей с ДсИЗ
§2. Совершенствование систем топливоподачи и зажигания
§3. Рециркуляция отработавших газов
§4. Нейтрализация отработавших газов

§5. Снижение выбросов СН при пуске и прогреве двигателя
§6. Адсорбция паров бензина
§7. Использование нетрадиционных топлив.
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Лекция 3. Влияние различных факторов на состав отработавших газов
§1. Влияние состава рабочей смеси на выбросы вредных веществ с отработавшими газами
§2. Влияние нагрузки на выбросы вредных веществ с отработавшими газами
§3. Влияние частоты вращения коленчатого вала на выбросы вредных веществ с отработавшими газами
§4. Влияние конструкции камеры сгорания на выбросы вредных веществ с отработавшими газами
§5. Влияние основных эксплуатационных факторов автомобиля на выбросы вредных веществ с отработавшими газами
§6. Влияние основных эксплуатационных факторов автомобиля на выбросы вредных веществ в бензиновых двигателях
§7. Влияние основных эксплуатационных факторов автомобиля на выбросы вредных веществ в дизелях
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Модуль 2.
Лекция 4. Способы уменьшения образования вредных веществ в отработавших газах автомобилей
Введение
§1. Применение на автомобильных двигателях с принудительным зажиганием.
§2. Применение на автомобильных дизельных двигателях.
§3. Воздействие изменением состава смеси.
§4. Угол опережения зажигания.
§5. Применение углов перекрытия клапанов.
§6. Применение различных степеней сжатия.
§7. Воздействие изменением состава смеси дизеля.
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Лекция 5. Способы уменьшения образования вредных веществ в отработавших газах автомобилей
Введение
§1. Воздействие изменением угла опережения впрыскивания топлива
§2. Воздействие изменением качества смесеобразования
§3. Воздействие применением предварительного смесеобразования
§4. Воздействие подогревом впускного коллектора
§5. Применение распределенного впрыска топлива
§6. Воздействие путем послойного смесеобразования
§7. Применение в двигателе двуполостных камер сгорания
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Лекция 6. Непосредственный впрыск топлива
§1. Введение
§2. Общие сведения

§3. Принцип действия системы GDI
§4. Приборы подачи топлива
§4.1. Топливная рейка (RAIL)
§4.2. Топливный насос высокого давления
§4.3. Трехцилиндровый насос высокого давления HDP1
§4.4. Одноцилиндровый насос высокого давления HDP2
§4.5. Форсунка высокого давления
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Модуль 3.
Лекция 7. Приготовление горючей смеси
§1. Работа двигателя при послойном распределении смеси
§1.1. Процесс впуска
§1.2. Движение воздуха в цилиндре двигателя
§1.3. Впрыск топлива
§1.4. Процесс смесеобразования
§1.5. Процесс сгорания
§2. Работа двигателя при гомогенном распределении смеси
§2.1. Процесс впуска
§2.2. Впрыск топлива
§2.3. Процесс смесеобразования
§2.4. Процесс сгорания
§3. Работа двигателя при гомогенно-обедненном распределении смеси
§3.1. Процесс впуска
§3.2. Процесс впрыска топлива
§3.3. Процесс смесеобразования
§3.4. Процесс сгорания
§3.5. Форкамерно-факельное зажигание
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Лекция 8. Способы уменьшения образования вредных веществ в отработавших газах автомобилей
§1. Расширение многотопливности автомобильных дизелей
§2. Использование принудительного зажигания в дизелях
§3. Применение на автомобилях многофазной подачи топлива
§4. Применение на автомобилях системы изменения фаз газораспределения (VTC)
§5. Применение на автомобилях рециркуляции отработавших газов
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Лекция 9. Способы уменьшения образования вредных веществ в отработавших газах автомобилей
§1. Применение на автомобилях каталитической нейтрализации. Система SCR
§1.1. Принципы работы SCR-технологии
§1.2. Устройство SCR-системы
§1.3. Каталитический конвертор
§2. Применение впрыска воды к воздуху или топливу
§3. Снижение дымности и токсичности отработавших газов автомобилей применением присадок к топливу
Вопросы для самопроверки

Список использованной литературы

В связи с проведением лекций в дистанционном формате и с целью повышения эффективности усвоения учебного материала, студенты должны вести рукописный конспект лекций во время всех дистанционных лекций.
Конспект должен быть оформлен в соответствии с требованиями кафедры, включая:
• Дату проведения лекции.
• Тему лекции.
• Основные тезисы и определения.
• Схемы, графики, формулы и другие визуальные материалы, представленные на лекции.
• Личные комментарии и вопросы, возникшие в ходе лекции.
Конспект должен быть аккуратным, понятным и легко читаемым.
Наличие рукописного конспекта лекций является обязательным условием для допуска к промежуточной аттестации.
Студенты, не предоставившие конспекты лекций, не будут допущены к промежуточной аттестации.
В течение семестра профессорско-преподавательский состав должен не менее двух раз (в период текущего контроля успеваемости) проводить проверку конспектов лекций.
Итоговые конспекты лекций должны быть предоставлены на проверку не позднее, чем за неделю до начала зачётно-экзаменационной сессии.

3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

Практическое занятие №1. Методики нормирования токсичности отработавших газов автомобильного транспорта
Цель занятия: Освоение методик нормирования токсичности отработавших газов и изучения критериев нормативов и методов испытаний.
Содержание занятия:
Анализ нормативных документов по оценке токсичности отработавших газов.
Лабораторная работа по определению состава отработавших газов при испытании автомобилей с ДВС с искровым зажиганием.
Постановка вопросов и обсуждение результатов измерения выбросов загрязнителей.

Практическое занятие №2. Мероприятия по снижению токсичных выбросов двигателей внутреннего сгорания
Цель занятия: Усвоение методов снижения токсичности выпускаемых автотранспортом газов.
Содержание занятия:
Отработка расчетов оптимизации параметров систем питания и зажигания двигателя.
Экспериментальное исследование влияния рециркуляции отработавших газов на выбросы CO и NOx.
Моделирование динамики выхода испаренных фракций бензина при старте и прогрева двигателя.

Практическое занятие №3. Анализ влияния конструктивных и эксплуатационных факторов на токсичность отработавших газов
Цель занятия: Изучение закономерностей, определяющих воздействие конструктивных особенностей двигателя и условий эксплуатации на состав отработавших газов.
Содержание занятия:

Проведение экспериментов по измерению концентрации вредных веществ при изменении нагрузки и числа оборотов двигателя.
Имитация экспериментальной проверки конструкции камеры сгорания на двигатель с целью исследования характера изменений токсичности.
Графическое отображение зависимостей концентраций NOx и CO от скорости движения транспортного средства.

Практическое занятие №4. Применение систем нейтрализаторов и фильтров отработавших газов
Цель занятия: Формирование представлений о способах нейтрализации вредных составляющих отработавших газов.
Содержание занятия:
Лабораторная работа по моделированию эффектов окисления и восстановления токсичных элементов в катализаторах.
Изучение механизмов фильтрации твёрдых частиц и удаления органических остатков.
Анализ свойств современных фильтров отработавших газов для легковых автомобилей.

Практическое занятие №5. Повышение эффективности работы двигателя путём оптимизации угла опережения зажигания и выбора оптимального состава смеси
Цель занятия: Закрепление теоретических знаний по вопросам повышения КПД и уменьшения загрязнения атмосферы отработанными газами посредством регулировочных мер.
Содержание занятия:
Численное моделирование оптимизационной задачи по выбору оптимального соотношения горючего и кислорода в составе воздушно-топливной смеси.
Решение проблем изменения угла опережения зажигания для минимизации выбросов и максимизации мощности двигателя.
Создание отчета по результатам лабораторных исследований с использованием программного комплекса.

Практическое занятие №6. Особенности реализации непосредственного впрыска топлива в современные двигатели
Цель занятия: Освоение знаний и навыков работы с системами непосредственного впрыска топлива.
Содержание занятия:
Изучение конструкционных особенностей топливных рамп и насосов высокого давления в системе GDI.
Сборка простейших моделей системы непосредственного впрыска и тестирование их работоспособности.
Компьютерное моделирование процессов смешивания и сгорания топлива в условиях высокого давления и температур.

Практическое занятие №7. Пути оптимизации состава горючей смеси для повышения экологической безопасности двигателей
Цель занятия: Получение представления о способах подготовки оптимальной топливной смеси для сокращения загрязнений окружающей среды.
Содержание занятия:
Демонстрация опытов, иллюстрирующих процессы смесеобразования при послойном и гомогенном распределении топлива.
Рассмотрение концептуального подхода форкамерно-факельного зажигания и его влияние на экологические характеристики двигателя.

Предложение рекомендаций по настройке оборудования для максимального сокращения вредных выбросов.

Практическое занятие №8. Применение специальных устройств и методов для уменьшения выделения вредных веществ в атмосферу
Цель занятия: Прочностная подготовка студентов к внедрению инженерных решений, направленных на уменьшение образования вредных веществ в атмосфере.
Содержание занятия:
Проектирование конструкций специальной аппаратуры, обеспечивающей подачу топлива с пониженным содержанием сернистых соединений.
Моделирование схемы многоступенчатой фильтрации отработавших газов и исследование её эффективности.
Оптимизация параметров эксплуатации автомобилей с дизельными двигателями для наименьшего выброса твёрдых частиц.

Практическое занятие №9. Каталитическая очистка и специальные добавки для минимизации токсичности
Цель занятия: Структурированное освоение материала по применению катализаторов и добавок к топливу для минимизации токсичности отработавших газов.
Содержание занятия:
Теоретическое обоснование применения катализаторов селективного восстановления (SCR).
Демонстрационные эксперименты по исследованию процессов восстановления азотистых соединений в присутствии аммиака.
Подробный разбор воздействий отдельных добавок на снижение дымности и токсичности дизельных двигателей.

3.4.2. Лабораторные занятия

Лабораторная работа №1. Измерение концентраций токсичных веществ в отработавших газах
Цель работы: приобретение навыков измерений концентрации токсичных веществ в отработавших газах автомобиля с искровым зажиганием.
Задания:
Измерить концентрацию окиси углерода (CO), диоксида азота (NO_2), несгоревших углеводородов (CH) и углекислого газа (CO_2) в отработавших газах двигателя.
Сделать вывод о качестве регулировки двигателя и его пригодности для эксплуатации.

Лабораторная работа №2. Исследование влияния состава топливной смеси на токсичность выхлопа
Цель работы: исследовать влияние состава топливной смеси на количество выделяемых токсичных веществ.
Задания:
Изменяя коэффициент избытка воздуха (α), провести замеры концентрации токсичных веществ (CO, CH, NO_x) при различной нагрузке на двигатель.
Построить графики зависимости токсичности от состава смеси и сделать выводы.

Лабораторная работа №3. Оценка влияния нагрузки и частоты вращения двигателя на токсичность выхлопа
Цель работы: определить зависимость токсичности отработавших газов от нагрузки и частоты вращения коленвала.
Задания:

Регистрация значений концентраций CO, CH, NO_x при разной частоте вращения и нагрузке двигателя.
Постройте график зависимости токсичности от режима работы двигателя.

Лабораторная работа №4. Экспериментальная проверка эффективности рециркуляции отработавших газов (EGR)
Цель работы: оценить эффективность рециркуляции отработавших газов в снижении токсичности выхлопа.
Задания:
Провести замер концентраций NO_x и CO при включенной и выключенной EGR.
Оценить экономическую целесообразность внедрения системы рециркуляции.

Лабораторная работа №5. Анализ системы нейтрализации отработавших газов
Цель работы: изучить устройство и принципы работы трехкомпонентного катализатора.
Задания:
Исследовать изменение состава отработавших газов после прохождения через катализатор.
Проверить работоспособность катализатора и выявить условия эффективной работы.

Лабораторная работа №6. Проверка эффективности системы непосредственного впрыска топлива (GDI)
Цель работы: проверить эффективность использования систем непосредственного впрыска топлива.
Задания:
Произвести сравнение концентрации токсичных веществ при традиционном и непосредственном впрыске топлива.
Оценить динамику расхода топлива и экономические показатели работы двигателя.

Лабораторная работа №7. Определение зависимости токсичности от конструкции камеры сгорания
Цель работы: выяснить влияние формы и объема камеры сгорания на токсичность отработавших газов.
Задания:
Зарегистрировать значения концентрации токсичных веществ при различных конфигурациях камеры сгорания.
Провести сравнительный анализ и сформулировать рекомендации по проектированию камеры сгорания.

Лабораторная работа №8. Использование нетрадиционных видов топлива для снижения токсичности
Цель работы: исследовать влияние альтернативных видов топлива на токсичность выхлопа.
Задания:
Сравнить концентрацию токсичных веществ при использовании традиционного и биодизельного топлива.
Сделать заключение о перспективах использования нетрадиционных видов топлива.

Лабораторная работа №9. Эффективность применения системы избирательного каталитического восстановления (SCR)
Цель работы: ознакомиться с устройством и работой системы SCR и оценить её эффективность в снижении токсичности отработавших газов.

Задания:
Измерить уровни токсичных веществ (NO_x, SO_3) до и после прохода через систему SCR.
Оценить общую эффективность системы и затраты на эксплуатацию.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовой проект (курсовая работа) по дисциплине не предусмотрены

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1. Нормативные документы и ГОСТы

1. ГОСТ Р 41.49-99 (правила ЕЭК ООН № 49) Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения двигателей с воспламенением от сжатия и двигателей, работающих на природном газе, а также двигателей с принудительным зажиганием, работающих на сжиженном нефтяном газе (снг), и транспортных средств, оснащенных двигателями с воспламенением от сжатия, двигателями, работающими на природном газе, и двигателями с принудительным зажиганием, работающими на снг, в отношении выделяемых ими загрязняющих веществ.
2. ГОСТ Р 41.83—2004 (Правила ЕЭК ООН № 83) Единообразные предписания, касающиеся сертификации транспортных средств в отношении выбросов вредных веществ в зависимости от топлива, необходимого для двигателей.
3. ГОСТ Р 51832-2001 Двигатели внутреннего сгорания с принудительным зажиганием, работающие на бензине, и автотранспортные средства полной массой более 3,5 т, оснащенные этими двигателями выбросы вредных веществ. Технические требования и методы испытаний.
4. ГОСТ Р 52033-2003 Автомобили с бензиновыми двигателями. Выбросы загрязняющих веществ с отработавшими газами. Нормы и методы контроля при оценке технического состояния
5. ГОСТ Р 52160—2003 автотранспортные средства, оснащенные двигателями с воспламенением от сжатия. Дымность отработавших газов. Нормы и методы контроля при оценке технического состояния.

4.2. Основная литература

1. Экология : учебник и практикум для вузов / А. В. Тотай [и др.] ; под общей редакцией А. В. Тотая, А. В. Корсакова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 352 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01759-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/510589
2. Ларионов, Н. М. Промышленная экология : учебник и практикум для вузов / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 472 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17350-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/532917
3. Автомобильные двигатели. Рабочие процессы, конструкция, основы расчёта и эксплуатации : учебник / Н. Г. Фаталиев, М. М. Аливагабов, А. Х. Бекеев, М. А. Арсланов. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2018. — 316 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://reader.lanbook.com/book/113001

4.3. Дополнительная литература

1. Хван, Т. А. Экология. Основы рационального природопользования : учебник для вузов / Т. А. Хван. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 278

с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16561-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/531288

2. Павлова, Е. И. Общая экология и экология транспорта : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. И. Павлова, В. К. Новиков. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 416 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16735-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/531601

3. Павлова, Е. И. Экология транспорта : учебник и практикум для вузов / Е. И. Павлова, В. К. Новиков. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 416 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16734-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/531600

4.4. Электронные образовательные ресурсы

1. Курс «Экологические проблемы наземных энергоустановок»
URL: https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=12151

4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее ПО:
Операционная система Windows 7 и выше, Офисные приложения Microsoft Office.

4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

http://минобрнауки.рф/ - Министерство образования и науки РФ;
http://fcior.edu.ru/ - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов;
http://fgosvo.ru/ - Портал Федеральных государственных образовательных стандартов;
http://www.consultant.ru/ - Справочная правовая система «Консультант Плюс»;
http://www.garant.ru/ - Справочная правовая система «Гарант»;
http://www.edu.ru/ - Российское образование. Федеральный портал;
http://www.opengost.ru/ - Сайт, содержащий полные тексты нормативных документов.

Перечень информационных систем:

Научная библиотека Московского политехнического университета. http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog

База данных содержит в себе 102678 учебных материалов различной направленности 1939 из которых полнотекстовые. Доступ к электронному каталогу можно получить с любого устройства, имеющим подключение к интернету.

Электронный каталог БИЦ МГУП.
http://mgup.ru/library/
Электронный каталог позволяет производить поиск по базе данных библиотеки МГУП.

ЭБС издательства «ЛАНЬ».
https://e.lanbook.com/
ЭБС «ЛАНЬ» - ресурс, предоставляющий online-доступ к научным журналам и полнотекстовым коллекциям книг различных издательств.

Доступ к ЭБС издательства «ЛАНЬ» осуществляется со всех компьютеров университета.

ЭБС «Polpred».
http://polpred.com/news
ЭБС представляет собой архив важных публикаций, собираемых вручную. База данных с рубрикатором: 53 отрасли/ 600 источников/ 9 федеральных округов РФ/ 235 стран и территорий/ главные материалы/ статьи и интервью 8000 первых лиц. Для доступа к полным

текстам ЭБС с компьютеров на территории учебных корпусов университета авторизация не требуется.

«КиберЛенинка» - научная библиотека открытого доступа.

http://cyberleninka.ru/

Это научная электронная библиотека открытого доступа (Open Access).

Библиотека комплектуется научными статьями, публикациями в журналах России и ближнего зарубежья. Научные тексты, представленные в библиотеке, размещаются в интернете бесплатно, в открытом доступе. Пользователям библиотеки предоставляется возможность читать научные работы с экрана планшета, мобильного телефона и других современных мобильных устройств.

Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU».

http://elibrary.ru/defaultx.asp

Крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций, обладающая богатыми возможностями поиска и анализа научной информации. Библиотека интегрирована с Российским индексом научного цитирования (РИНЦ) - созданным по заказу Минобрнауки РФ бесплатным общедоступным инструментом измерения публикационной активности ученых и организаций.

Реферативная и наукометрическая электронная база данных «Scopus».

https://www.scopus.com/home.uri

Индексирует не менее 20500 реферируемых научных журналов, которые издаются не менее чем 5000 издательствами и содержат не менее 47 млн. библиографических записей, из которых не менее 24 млн. включают в себя списки цитируемой литературы.

База данных «Knovel» издательства «Elsevir».

https://app.knovel.com/web/

Полнотекстовая база данных для поиска инженерной информации и поддержки принятия инженерных решений.

Доступ к электронным базам данных «Scopus» и «Knovel» осуществляется круглосуточно через сеть Интернет в режиме он-лайн по IP-адресам, используемым университетом для выхода в сеть Интернет.

Поисковые интернет-системы: Google, Yandex, Yahoo, Mail, Rambler, Bing и др.

Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно- методической библиотеке для общего и профессионального образования. Доступ с любого компьютера, подключенного к Интернет.

5. Материально-техническое обеспечение

1) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Нд-222 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13

2) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Нд-223 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13

3) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Нд-224 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13

4) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Н-406 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13

5) Комплекты мебели для учебного процесса.

6) Мультимедийное оборудование: Экран для проектора, переносной ноутбук, переносной проектор.

6. Методические рекомендации

6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

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.

Перед началом преподавания преподавателю необходимо:

- изучить рабочую программу, цели и задачи дисциплины;
- четко представлять себе, какие знания, умения и навыки должен приобрести студент;
- познакомится с видами учебной работы;
- изучить содержание разделов дисциплины.

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 раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность исодержание 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.

6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины осуществляется при контактной работе с преподавателем и в процессе самостоятельной работы. Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания в твёрдой копии (необходимо иметь при себе читательский билет и уметь пользоваться электронным каталогом).

Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий: выполнения реферата на заданную или самостоятельно выбранную тему в рамках тематики дисциплины.

Изучение дисциплины должно сопровождаться интенсивной самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателями литературными источниками и с материалами, полученными на лекционных занятиях. Студент должен помнить, что начинать самостоятельные занятия следует с первого дня изучения дисциплины и проводить их регулярно. Очень важно приложить максимум усилий, воли, чтобы заставить себя работать с полной нагрузкой с первого дня.

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.

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.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем-консультантом и студентами, направленное на разрешение проблем и внесение позитивных изменений в деятельность студентов.

7. Фонд оценочных средств

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов предусмотрен фонд оценочных средств (ФОС), позволяющий оценить достижение запланированных результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций. Фонд оценочных средств состоит из комплектов контрольно-оценочных средств. Комплекты контрольно-оценочных средств включают в себя контрольно-оценочные материалы, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения

Оценивание и контроль сформированности компетенций осуществляется с помощью текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Для этого семестр делится на три периода. По окончанию первого периода (контрольная точка 1 (КТ1)) проводится собеседование со студентами по изученному на данный момент материалу. По окончанию второго периода обучения (КТ2) проводится аналогичная процедура. Третий период заканчивается промежуточной аттестацией по всему пройдённому материалу.

Текущий контроль успеваемости студентов предназначен для повышения мотивации студентов к систематическим занятиям, оценивания степени усвоения студентами учебного

материала. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение периода теоретического обучения семестра по всем видам аудиторных занятий и самостоятельной работы студента.

Текущий контроль успеваемости в процессе изучения дисциплины может проводиться по усмотрению преподавателя в форме устного собеседования или посредством прохождения тестов, размещённых в соответствующем онлайн-курсе системы дистанционного обучения Московского Политеха.

Если текущий контроль проходит в формате тестирования, то для теста характерны следующие особенности:

Объем теста- 20 тестовых заданий.

Тест имеет ограничение по времени – 25 мин. По истечении времени, вносить изменения в тест будет невозможно.

По окончанию всего теста выдается информация о том, зачтен тест или нет.

При оценке текущей успеваемости с использованием устного собеседования рекомендуются следующие критерии:

1. Знание теории (40%)

Понимание основных понятий, терминологии и закономерностей дисциплины

Способность воспроизводить и объяснять ключевые положения

2. Практические навыки (35%)

Умение применять теоретические знания для решения типовых задач

Анализ и интерпретация результатов

3. Аргументация и качество ответов (15%)

Логичность, полнота и ясность изложения

Обоснование своих решений и выводов

4. Активность и самостоятельность (10%)

Участие в обсуждениях, выполнение дополнительных заданий

Проявление инициативы в обучении

Шкала оценивания (в процентах и по пятибалльной системе)

Процент выполнения	Оценка (5-балльная)	Характеристика результата
90–100%	5 (отлично)	Отличное знание материала, высокая активность
75–89%	4 (хорошо)	Хорошее усвоение материала, незначительные недочеты
60–74%	3 (удовлетворительно)	Базовое понимание, требуется доработка отдельных вопросов
Ниже 60%	2 (неудовлетворительно)	Недостаточный уровень знаний и навыков

Для допуска к промежуточной аттестации студент должен иметь оценку не ниже «удовлетворительно» (3) по результатам текущего контроля.

В случае неудовлетворительной оценки студенту рекомендуется дополнительная подготовка и повторное прохождение контроля до установленного срока.

Результаты текущего контроля успеваемости учитываются преподавателем при проведении промежуточной аттестации. Отставание студента от графика текущего контроля успеваемости по изучаемой дисциплине приводит к образованию текущей задолженности.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра. Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных профессиональных компетенций.

7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма аттестации: Экзамен

Система оценивания: При проведении промежуточной аттестации по дисциплине используется пятибалльная шкала оценки уровня сформированности компетенций студента:

Оценка	Баллы	Описание уровня освоения дисциплины
Отлично (5)	90-100	Знания и умения освоены в полном объёме, демонстрируются глубокое понимание и умение применять материал в различных ситуациях. Ошибки отсутствуют или единичны и незначительны.
Хорошо (4)	75-89	Знания и умения освоены в достаточном объёме, допускаются незначительные ошибки, студент способен решать типовые задачи и применять теоретические знания на практике.
Удовлетворительно (3)	60-74	Знания и умения освоены частично, имеются существенные пробелы, студент способен выполнять базовые задачи, но допускает ошибки при решении сложных вопросов.
Неудовлетворительно (2)	ниже 60	Знания и умения не освоены, студент не справился с основными требованиями экзамена, допускает систематические ошибки, отсутствует понимание ключевых понятий.

Критерии оценивания экзаменационных ответов

Критерий	Отлично (5)	Хорошо (4)	Удовлетворительно (3)	Неудовлетворительно (2)
Глубина знаний	Полное и глубокое раскрытие темы, демонстрация понимания всех аспектов	Хорошее знание темы с незначительными пробелами	Поверхностное знание, основные понятия усвоены	Недостаточное знание, отсутствует понимание основных понятий
Аргументация и обоснование	Логичная, последовательная аргументация, примеры и доказательства	Аргументация присутствует, но не всегда последовательна	Аргументация слабая, недостаточно обоснована	Отсутствие аргументации, необоснованные суждения
Применение знаний	Умение применять знания в новых и нестандартных ситуациях	Применение знаний в типовых задачах	Применение знаний ограничено простыми примерами	Неумение применять знания на практике
Структура и оформление ответа	Ответ структурирован, логичен, грамотно оформлен	Ответ в целом структурирован, мелкие ошибки в оформлении	Ответ слабо структурирован, ошибки в оформлении	Ответ неструктурирован, множество ошибок

7.3. Оценочные средства

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в контрольной точке 1. Вопросы для собеседования со студентами (КТ1)

1. Предмет, содержание и задачи учебной дисциплины, ее взаимосвязь с другими дисциплинами учебного плана.
2. Проблема загрязнения окружающей среды вредными выбросами автомобильного транспорта.
3. Взаимосвязь роста валовых вредных выбросов с отработавшими газами двигателей внутреннего сгорания с конструкцией автомобиля, применяемым топливом и внешними факторами.
4. Роль нормирования и методов контроля параметров токсичности двигателей при их проектировании, производстве и эксплуатации.
5. Общие сведения о составе отработавших газов двигателя, нормируемых вредных выбросах и воздействии их на окружающую среду и здоровье человека.
6. Доля и экологическая значимость каждого вредного компонента в общем выбросе с отработавшими газами автомобильного двигателя.
7. Методы расчета валовых выбросов ВВ автотранспортом.
8. Международные и национальные законодательства и стандарты.
9. Физические основы образования вредных веществ в цилиндрах двигателя.
10. Международные и национальные законодательства и стандарты по нормированию и методам контроля вредных выбросов автомобильными двигателями при сертификации новой техники и в процессе эксплуатации.
11. Правила 83, 24, 49 ЕЭК ООН.
12. Технические регламенты РФ по экологической безопасности транспортных средств.
13. Оборудование, измерительная аппаратура и методики для испытаний двигателей на токсичность в стендовых условиях и в составе автомобилей на беговых барабанах по специальным ездовым циклам.
14. Влияние конструкции двигателя, режимных, регулировочных факторов и внешних условий на токсические показатели автомобильного двигателя.
15. Методы и измерительная аппаратура для оценки токсичности и дымности отработавших газов автомобильных двигателей и сохраняемости экологических показателей автомобилей в процессе их длительной эксплуатации.
16. Оптимизация законов и точности дозирования топлива на всех режимах работы двигателя.
17. Электронное управление двигателем и его антитоксичными системами.
18. Бортовая диагностика комплексных антитоксичных систем автомобиля в эксплуатации.
19. Выявление и устранение причин нарушения их работы и техническое обслуживание.
20. Методы снижения вредных выбросов бензиновыми и газовыми двигателями.
21. Анализ путей энергетического обеспечения и экологического совершенствования транспортного комплекса.
22. Проблема энергетического обеспечения транспорта.
23. Проблема экологической безопасности на транспорте.
24. Экологический стандарт ЕВРО.
25. Традиционные пути снижения негативного воздействия на окружающую среду автотранспорта.

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в контрольной точке 2. Вопросы для собеседования со студентами (КТ2)

1. Конструкции и технические параметры современных комплексных антитоксичных систем. Состав и принципы работы.

2. Каталитические нейтрализаторы.
3. Методы их расчета и испытаний на эффективность, надежность и ресурс.
4. Применение экологически чистого топлива (бензин, дизтопливо, сжатый природный газ, сжиженное топливо нефтяного происхождения). Технические требования к их составу.
5. Методы повышения мощности и снижения токсичности двигателей, работающих на газообразных видах топлива.
6. Хранение газообразных видов топлива на транспортном средстве.
7. Применение присадок к топливу для снижения токсичности и дымности двигателя.
8. Мероприятия по снижению токсичности и дымности отработавших газов автомобильных дизелей.
9. Влияние конструкции двигателя и топливной аппаратуры на токсичность и дымность дизеля.
10. Комплексные антитоксичные системы. Состав и принципы работы.
11. Сажевые фильтры-нейтрализаторы.
12. Методы регенерации сажевых фильтров.
13. Присадки антидымные - активаторы горения.
14. Альтернативные виды экологически чистого топлива не нефтяного происхождения (спиртовые, органического происхождения, водород и водородные смеси).
15. Особенности конструкции и рабочего процесса двигателей на различных видах альтернативных топлив и влияние их на токсичность.
16. Проблемы использования альтернативных топлив.
17. Перспективные направления работ по улучшению экологических качеств автомобиля.
18. Комбинированные энергоустановки как новый тип силового агрегата для автомобилей.
19. Типовые схемы и конструкции основных агрегатов. Перспективы их развития.
20. Вопросы надежности и долговечности антитоксичных систем в течение полного пробега автомобиля в процессе длительной эксплуатации.
21. Биоэнергетика как важнейший фактор в решении проблем экологической и энергетической безопасности на транспорте.
22. Обзор альтернативных топлив.
23. Газовое топливо (сжитый и сжиженный газы).
24. Водород и водосодержащие топливо.
25. Метанольное топливо.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации студентов (оценка знаний, умений, навыков-компетенций)

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции УК-1, на промежуточной аттестации оцениваются ответы на приведенные вопросы:

1. Предмет, содержание и задачи учебной дисциплины, ее взаимосвязь с другими дисциплинами учебного плана.
2. Проблема загрязнения окружающей среды вредными выбросами автомобильного транспорта.
3. Взаимосвязь роста валовых вредных выбросов с отработавшими газами двигателей внутреннего сгорания с конструкцией автомобиля, применяемым топливом и внешними факторами.
4. Роль нормирования и методов контроля параметров токсичности двигателей при их проектировании, производстве и эксплуатации.
5. Общие сведения о составе отработавших газов двигателя, нормируемых вредных выбросах и воздействии их на окружающую среду и здоровье человека.
6. Доля и экологическая значимость каждого вредного компонента в общем выбросе с отработавшими газами автомобильного двигателя.
7. Методы расчета валовых выбросов ВВ автотранспортом.
8. Международные и национальные законодательства и стандарты.
9. Физические основы образования вредных веществ в цилиндрах двигателя.

10. Международные и национальные законодательства и стандарты по нормированию и методам контроля вредных выбросов автомобильными двигателями при сертификации новой техники и в процессе эксплуатации.
11. Правила 83, 24, 49 ЕЭК ООН.
12. Технические регламенты РФ по экологической безопасности транспортных средств.
13. Оборудование, измерительная аппаратура и методики для испытаний двигателей на токсичность в стендовых условиях и в составе автомобилей на беговых барабанах по специальным ездовым циклам.
14. Влияние конструкции двигателя, режимных, регулировочных факторов и внешних условий на токсические показатели автомобильного двигателя.
15. Методы и измерительная аппаратура для оценки токсичности и дымности отработавших газов автомобильных двигателей и сохраняемости экологических показателей автомобилей в процессе их длительной эксплуатации.
16. Оптимизация законов и точности дозирования топлива на всех режимах работы двигателя.
17. Электронное управление двигателем и его антитоксичными системами.
18. Бортовая диагностика комплексных антитоксичных систем автомобиля в эксплуатации.
19. Выявление и устранение причин нарушения их работы и техническое обслуживание.
20. Методы снижения вредных выбросов бензиновыми и газовыми двигателями.
21. Конструкции и технические параметры современных комплексных антитоксичных систем. Состав и принципы работы.
22. Каталитические нейтрализаторы.
23. Методы их расчета и испытаний на эффективность, надежность и ресурс.
24. Применение экологически чистого топлива (бензин, дизтопливо, сжатый природный газ, сжиженное топливо нефтяного происхождения). Технические требования к их составу.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции УК-8, на промежуточной аттестации оцениваются ответы на приведенные вопросы:

1. Методы повышения мощности и снижения токсичности двигателей, работающих на газообразных видах топлива.
2. Хранение газообразных видов топлива на транспортном средстве.
3. Применение присадок к топливу для снижения токсичности и дымности двигателя.
4. Мероприятия по снижению токсичности и дымности отработавших газов автомобильных дизелей.
5. Влияние конструкции двигателя и топливной аппаратуры на токсичность и дымность дизеля.
6. Комплексные антитоксичные системы. Состав и принципы работы.
7. Сажевые фильтры-нейтрализаторы.
8. Методы регенерации сажевых фильтров.
9. Присадки антидымные - активаторы горения.
10. Альтернативные виды экологически чистого топлива не нефтяного происхождения (спиртовые, органического происхождения, водород и водородные смеси).
11. Особенности конструкции и рабочего процесса двигателей на различных видах альтернативных топлив и влияние их на токсичность.
12. Проблемы использования альтернативных топлив.
13. Перспективные направления работ по улучшению экологических качеств автомобиля.
14. Комбинированные энергоустановки как новый тип силового агрегата для автомобилей.
15. Типовые схемы и конструкции основных агрегатов. Перспективы их развития.
16. Вопросы надежности и долговечности антитоксичных систем в течение полного пробега автомобиля в процессе длительной эксплуатации.
17. Анализ путей энергетического обеспечения и экологического совершенствования транспортного комплекса.
18. Проблема энергетического обеспечения транспорта.

19. Проблема экологической безопасности на транспорте.
20. Экологический стандарт ЕВРО.
21. Традиционные пути снижения негативного воздействия на окружающую среду автотранспорта.
22. Биоэнергетика как важнейший фактор в решении проблем экологической и энергетической безопасности на транспорте.
23. Обзор альтернативных топлив.
24. Газовое топливо (сжитый и сжиженный газы).
25. Водород и водосодержащие топливо.
26. Метанольное топливо.