Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 18.09.2025 14:05:25
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

Актуальные проблемы повышения экологичности энергоустановок при проектировании и эксплуатации

Направление подготовки/ специальность
13.04.03 «Энергетическое машиностроение»

Профиль/ специализация
Проектирование и эксплуатация двигателей для инновационного транспорта

Квалификация
Магистр

Форма обучения
Очная

Москва, 2025

Разработчик(и):

к.т.н., проф. /А.С. Теренченко/

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 4
3. Структура и содержание дисциплины 5
3.1. Виды учебной работы и трудоемкость 5
3.2. Тематический план изучения дисциплины 6
3.3. Содержание дисциплины 7
3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 8
3.4.1. Семинарские/практические занятия 8
3.4.2. Лабораторные занятия 9
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 10
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 10
4.1. Нормативные документы и ГОСТы 10
4.2. Основная литература 10
4.3. Дополнительная литература 11
4.4. Электронные образовательные ресурсы 11
4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 11
4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 11
5. Материально-техническое обеспечение 13
6. Методические рекомендации 13
6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 13
6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 14
7. Фонд оценочных средств 14
7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 15
7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 16
7.3. Оценочные средства 17

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО и образовательной программы.

Задачами освоения дисциплины являются:

- приобретение обучающимися знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса;
- оценка достижения обучающимися планируемых результатов обучения как этапа формирования соответствующих компетенций.

Обучение по дисциплине «Актуальные проблемы повышения экологичности энергоустановок» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, осуществляет её декомпозицию и определяет связи между ее составляющими. ИУК-1.2. Определяет противоречивость и пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, а также критически оценивает релевантность используемых информационных источников. ИУК-1.3. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов с учетом оценки существующих рисков и возможностей их минимизации.
ПК-2 Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации	ИПК-1.1. Знает основы проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ ИПК-1.2. Умеет проводить научные исследования и конструкторские работы ИПК-1.3. Владеет навыками выполнения научных и конструкторских работ

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в часть блока Б1 «Дисциплины (модули)», формируемую участниками образовательных отношений, подраздел Б1.2.2.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения, навыки, формируемые такими дисциплинами бакалавриата как: Конструкции и схемы перспективных двигателей внутреннего сгорания, Теория рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания, Системы питания двигателей внутреннего сгорания, Альтернативные и возобновляемые топлива для энергетических машин.

Знания, умения, навыки, сформированные данной дисциплиной, будут востребованы при изучении таких дисциплин как: Испытание и диагностика энергетических установок, Основы вторичного использования теплоты в энергоустановках, Особенности рабочих процессов комбинированных двигателей.

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 зачетных единиц (144 часов).

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			1
1	Аудиторные занятия	32	32
	В том числе:		
	Лекции	16	16
	Семинарские/практические занятия	–	–
	Лабораторные занятия	16	16
2	Самостоятельная работа	112	112
3	Промежуточная аттестация		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	Зачет	Зачет
	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. Вводная Тема	18	2	2	–	2	16
2	Тема 2. Загрязнение и сохранение чистоты атмосферного воздуха.	18	2	2	–	2	16
3	Тема 3. Токсичные компоненты в выпускных газах и их нормирование	18	4	2	–	2	16
4	Тема 4. Международные и национальные законодательства и стандарты.	18	4	2	–	2	16
5	Тема 5. Уменьшение токсичности выпускных газов воздействием на рабочий процесс	18	4	2	–	2	18
6	Тема 6. Выпускные системы с нейтрализацией и фильтрацией отработавших газов	18	4	2	–	2	16
7	Тема 7. Альтернативные виды топлива	18	4	2	–	2	18
8	Тема 8. Газовые и газодизельные двигатели	18	4	2	–	2	16
	Итого:	144	32	16	–	16	148

3.3. Содержание дисциплины

Лекция 1. Вводная лекция

§1. Общие сведения по электронному образовательному ресурсу

§2. Цель и задачи дисциплины

§3. Результаты обучения

§4. Содержание онлайн-курса

§5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация

§6. Структура электронного образовательного ресурса

Лекция 2. Загрязнение и сохранение чистоты атмосферного воздуха.

§1. Проблема загрязнения окружающей среды вредными выбросами автомобильного транспорта.

§2. Законодательные ограничения на выброс токсичных веществ

§3. Технологии сокращения токсичных выбросов

§4. Экологическая картина влияния на атмосферный воздух транспорта с двигателями внутреннего сгорания в Российской Федерации, странах Евросоюза и США.

§5. Экологическая обстановка в г. Москва

§6. Ситуация по загрязнению атмосферного воздуха в разных странах

§7. Методы нормирования загрязнения атмосферного воздуха и экологических показателей двигателей

Вопросы для самопроверки

Список использованных источников

Лекция 3. Токсичные компоненты в выпускных газах и их нормирование

§1. Токсичные компоненты в выпускных газах

§2. Нормирование выбросов токсичных компонентов

Вопросы для самопроверки

Список использованных источников

Лекция 4. Международные и национальные законодательства и стандарты.

§1. Правила ЕЭК ООН № 83 с поправками серии 07

§2. Сопоставление предельных значений Евро–5 и Евро–4

§3. Сопоставление норм Евро-5 и Евро-6

§4. Испытательные циклы норм Евро-6

§5. Экологический уровень внедорожной техники

§6. Федеральные стандарты США Tier

§7. Использование топлива с пониженным содержанием серы

Вопросы для самопроверки

Список использованных источников

Лекция 5. Уменьшение токсичности выпускных газов воздействием на рабочий процесс

§1. Влияние коэффициента избытка воздуха на образование вредных веществ

§2. Организация вихревого движения воздушного заряда

§3. Повышение давления впрыскивания топлива

§4. Реализация оптимальных фаз газораспределения

§5. Увеличение степени сжатия

Вопросы для самопроверки

Список использованных источников

Лекция 6. Выпускные системы с нейтрализацией и фильтрацией отработавших газов

§1. Системы нейтрализации двигателей с искровым зажиганием

§2. Системы трехкомпонентной нейтрализации

§3. Нейтрализаторы для дизелей.

§4. Фильтры выпускных систем дизелей.

§5. Системы восстановления оксидов азота в ОГ дизелей

§6. Ограниченность средств и методов снижения выбросов вредных веществ в атмосферу автотранспортными средствами

Вопросы для самоподготовки

Список использованных источников

Лекция 7. Альтернативные виды топлива

§1. Перспективы использования альтернативных топлив

§2. Использование сжиженных нефтяных газов

§3. Использование природного газа.

§4. Использование угля, природных сланцев и смол.

§5. Использование вторичных ресурсов.

§6. Использование водорода и водородсодержащих топлив (синтез-газа — H2 + CO).

§7. Использование топливных элементов

Вопросы для самопроверки

Список использованных источников

Лекция 8. Газовые и газодизельные двигатели

§1. Общие сведения

§2. Определение параметров рабочего процесса двигателя с искровым зажиганием, работающего на газовом топливе.

§3. Особенности рабочих процессов газодизельных двигателей.

Вопросы для самопроверки

Список использованных источников

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

Семинарские/практические занятия не предусмотрены.

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.

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

Актуальные проблемы повышения экологичности энергоустановок
https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=4400

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

Процент выполнения	Оценка (5-балльная)	Характеристика результата
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: Зачёт
Система оценивания: При проведении промежуточной аттестации по дисциплине используется недифференцированная шкала оценки уровня сформированности компетенций:

Оценка	Описание уровня освоения дисциплины
Зачтено	Студент продемонстрировал достаточный уровень знаний и умений, необходимых для формирования компетенций по дисциплине. Ответы соответствуют требованиям программы, допускаются незначительные огрехи, не влияющие на общее понимание материала.
Не зачтено	Студент не продемонстрировал достаточного уровня знаний и умений, допущены существенные ошибки, отсутствует понимание ключевых понятий и/или неспособность применять знания на практике.

Критерии оценивания зачёта

Критерий	Зачтено	Не зачтено
Знание основных понятий	Студент уверенно отвечает на вопросы, демонстрируя знание ключевых понятий и терминов дисциплины	Ответы неполные, существенные пробелы в знании основных понятий
Умение применять знания	Студент способен решать типовые задачи и применять теоретические знания на практике	Студент не способен применять знания, допускает ошибки при решении практических задач
Аргументация и обоснование	Ответы логичны и обоснованы, студент может объяснить свои решения	Отсутствует логика и обоснование в ответах, ответы поверхностны или неполны
Общее	Ответы соответствуют требованиям	Ответы не соответствуют

Критерий	Зачтено	Не зачтено
впечатление	программы, студент демонстрирует сформированность компетенций	требованиям, уровень подготовки недостаточен

7.3. Оценочные средства

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в контрольной точке1.

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 точке2.
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 ПК-2, на промежуточной аттестации оцениваются ответы на приведенные вопросы:

25. Методы повышения мощности и снижения токсичности двигателей, работающих на газообразных видах топлива.
26. Хранение газообразных видов топлива на транспортном средстве.
27. Применение присадок к топливу для снижения токсичности и дымности двигателя.
28. Мероприятия по снижению токсичности и дымности отработавших газов автомобильных дизелей.
29. Влияние конструкции двигателя и топливной аппаратуры на токсичность и дымность дизеля.
30. Комплексные антитоксичные системы. Состав и принципы работы.
31. Сажевые фильтры-нейтрализаторы.
32. Методы регенерации сажевых фильтров.
33. Присадки антидымные - активаторы горения.
34. Альтернативные виды экологически чистого топлива не нефтяного происхождения (спиртовые, органического происхождения, водород и водородные смеси).
35. Особенности конструкции и рабочего процесса двигателей на различных видах альтернативных топлив и влияние их на токсичность.

36. Проблемы использования альтернативных топлив.
37. Перспективные направления работ по улучшению экологических качеств автомобиля.
38. Комбинированные энергоустановки как новый тип силового агрегата для автомобилей.
39. Типовые схемы и конструкции основных агрегатов. Перспективы их развития.
40. Вопросы надежности и долговечности антитоксичных систем в течение полного пробега автомобиля в процессе длительной эксплуатации.
41. Анализ путей энергетического обеспечения и экологического совершенствования транспортного комплекса.
42. Проблема энергетического обеспечения транспорта.
43. Проблема экологической безопасности на транспорте.
44. Экологический стандарт ЕВРО.
45. Традиционные пути снижения негативного воздействия на окружающую среду автотранспорта.
46. Биоэнергетика как важнейший фактор в решении проблем экологической и энергетической безопасности на транспорте.
47. Обзор альтернативных топлив.
48. Газовое топливо (сжитый и сжиженный газы).
49. Водород и водосодержащие топливо.
50. Метанольное топливо.