Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 21.05.2024 10:57:56
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 транспортного факультета
_____/М.Р. Рыбакова/
“ 15 “ февраля 2024 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## Актуальные проблемы повышения экологичности энергоустановок

Направление подготовки
**13.04.03 Энергетическое машиностроение**

Профиль
**Проектирование и эксплуатация двигателей для инновационного транспорта**

Квалификация
**магистр**

Формы обучения
**Очная**

Москва, 2024 г.

**Разработчик(и):**

Доцент, к.т.н., доцент  /Д.В. Апелинский/

**Согласовано:**
И.о. заведующего кафедры «Энергоустановки для транспорта и малой энергетики», к.т.н., доцент  /Д.В. Апелинский/

## Оглавление

Актуальные проблемы повышения экологичности энергоустановок....1
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....10
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....11
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....12
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....15
7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения....15
7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения....15
7.3. Оценочные средства....16

## 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.<br>ИУК-1.2. Определяет противоречивость и пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, а также критически оценивает релевантность используемых информационных источников.<br>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-2.1. Знает как осуществлять работы по анализу научно-технической информации и результатов исследований<br>ИПК-2.2. Умеет участвовать в работах по поиску и анализу научно-технической информации<br>ИПК-2.3. Владеет навыками обработки и анализу научно-технической информации и результатов исследований. |

## 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 5 зачетных единиц (180 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 | 16 | 16 |
| | Лабораторные занятия | – | – |
| 2 | Самостоятельная работа | 148 | 148 |
| 3 | Промежуточная аттестация | | |
| | Зачет/диф.зачет/экзамен | Экзамен | Экзамен |
| | Итого | 180 | 180 |

## 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 | 1 | 1 | – | 16 |
| 2 | Тема 2. Загрязнение и сохранение чистоты атмосферного воздуха. | 18 | 2 | 1 | 1 | – | 16 |
| 3 | Тема 3. Токсичные компоненты в выпускных газах и их нормирование | 20 | 4 | 2 | 2 | – | 16 |
| 4 | Тема 4. Международные и национальные законодательства и стандарты. | 20 | 4 | 2 | 2 | – | 16 |
| 5 | Тема 5. Уменьшение токсичности выпускных газов воздействием на рабочий процесс | 22 | 4 | 2 | 2 | – | 18 |
| 6 | Тема 6. Выпускные системы с нейтрализацией и фильтрацией отработавших газов | 20 | 4 | 2 | 2 | – | 16 |
| 7 | Тема 7. Альтернативные виды топлива | 22 | 4 | 2 | 2 | – | 18 |
| 8 | Тема 8. Газовые и газодизельные двигатели | 20 | 4 | 2 | 2 | – | 16 |
| 9 | Тема 9. Современное состояние и перспективы развития производства и потребления биотоплив в сфере транспортной энергетики | 20 | 4 | 2 | 2 | – | 16 |
|  | Итого: | 180 | 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

## 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

### 3.4.1. Семинарские/практические занятия

Семинарское занятие 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

Семинарское занятие 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 CH при пуске и прогреве двигателя
§6. Адсорбция паров бензина
§7. Использование нетрадиционных топлив.
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Семинарское занятие 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

Семинарское занятие 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

Семинарское занятие 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

Семинарское занятие 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

Семинарское занятие 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

Семинарское занятие 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

### 3.4.2. Лабораторные занятия

Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены.

## 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.

К формам контроля текущей успеваемости по дисциплине относится собеседование и тестирование. Критерии прохождения студентами текущего контроля следующие. При текущем контроле успеваемости обучающихся применяется система оценивания в виде отметки «зачтено» и «не зачтено».

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

При контроле успеваемости используется следующая шкала оценивания:

| Шкала оценивания | Критерии оценивания |
|---|---|
| «отлично» | студент должен: продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; правильно формулировать определения; продемонстрировать умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; уметь сделать выводы по излагаемому материалу |
| «хорошо» | студент должен: продемонстрировать достаточно полное знание материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; продемонстрировать умение ориентироваться в нормативно-правовой литературе; уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу |
| «удовлетворительно» | студент должен: продемонстрировать общее знание изучаемого материала; знать основную рекомендуемую программой дисциплины учебную литературу; уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; |
| «неудовлетворительно» | ставится в случае: незнания значительной части программного материала; не владения понятийным аппаратом дисциплины; существенных ошибок при изложении учебного материала; неумения строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумения делать выводы по излагаемому материалу. |

При текущем контроле успеваемости с помощью тестов выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если выполнено верно более 75% заданий теста (набрано более 15 баллов).

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если выполнено верно менее 75% (набрано менее 15 баллов).

## 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.