

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Организация перевозок, безопасность движения
и сервис автомобилей»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«Б.1.1.26 Транспортная энергетика»

направления подготовки

23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Профиль 1 - «Организация перевозок и управление на автомобильном
транспорте»

Профиль 2 - «Организация и безопасность движения»

форма обучения – заочная

курс – 4

семестр – 7

зачетных единиц – 5

всего часов – 180,

в том числе:

лекции – 4

практические занятия – 10

самостоятельная работа – 166

экзамен – 7 семестр

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: овладение знаниями принципов преобразования тепловой энергии в механическую, основами теории двигателей внутреннего сгорания, их устройства и принципа действия.

Задачи изучения дисциплины:

- рассмотрение основных термодинамических процессов и циклов;
- определение параметров циклов, сравнение эффективности циклов;
- рассмотрение классификации двигателей внутреннего сгорания;
- усвоение устройства и принципа действия двигателя внутреннего сгорания
- представление перспектив развития тепловых двигателей.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных на дисциплинах Б.1.1.15 «Физика», Б.1.1.16 «Химия», Б.1.1.17 «Экология», Б.1.1.18 «Теоретическая механика», Б.1.1.19 «Прикладная механика» в части реакций окисления нефтяных топлив, законов состояния газа, нормативов по защите окружающей среды, принципа действия и схемы сил в кривошипно-шатунном механизме.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: ОПК-2, ОПК-3, ПК-24:

-способностью понимать научные основы технологических процессов в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем (ОПК-2); в части – «способностью понимать научные основы технологических процессов в области управления технической эксплуатацией транспортных систем».

-способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем (ОПК-3); в части – «способностью применять систему фундаментальных знаний для идентификации, формулирования и решения технических проблем в области технологии технической эксплуатации транспортных систем».

-способностью к применению методик проведения исследований, разработки проектов и программ, проведения необходимых мероприятий, связанных с управлением и организацией перевозок, обеспечением безопасности

движения на транспорте, а также выполнением работ по техническому регулированию на транспорте (ПК-24); в части – «способностью к применению методик проведения исследований, разработки проектов и программ, проведения необходимых мероприятий, связанных с выполнением работ по техническому регулированию на транспорте»

Студент должен знать: Основные термодинамические процессы, законы состояния газа, виды термодинамических циклов, параметры эффективности циклов, термодинамические процессы реальных двигателей внутреннего сгорания (ДВС), классификацию ДВС, устройство и принцип действия ДВС, назначение и характеристики систем и механизмов ДВС, значение регулируемых параметров систем ДВС, применяемые эксплуатационные материалы, технико-экономические показатели работы ДВС, влияние на них технического состояния и условий эксплуатации ДВС, экологический вред наносимый эксплуатацией ДВС, способы снижения отрицательного экологического воздействия ДВС, перспективы развития ДВС.

Студент должен уметь: графически изображать основные термодинамические процессы и циклы идеальных газов, рассчитывать параметры процессов и циклов, определять направления повышения характеристик циклов, различать типы ДВС, отмечать их конструктивные особенности, подбирать запасные части и эксплуатационные материалы под соответствующий тип ДВС, на основании визуального контроля и органолептическими методами определять пригодность ДВС к эксплуатации.

Студент должен владеть: методиками расчета параметров термодинамических циклов, органолептическим методом определения технического состояния ДВС, методикой регулировок основных систем ДВС, методикой подбора основных эксплуатационных материалов, методикой расчета технико-экономических показателей работы ДВС.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

| № Мо-ду-ля | № Неде-ли | № Те-мы | Наименование темы | Часы/ Из них в интерактивной форме | | | | | |
|------------|-----------|---------|---|------------------------------------|---------|--------------|------------------|-----------------|-----|
| | | | | Всего | Лек-ции | Коллок-виумы | Ла-бо-ра-тор-ные | Пра-к-ти-ческие | СРС |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| 1 | | 1 | Проблемы автомобильного транспорта, задачи развития двигателестроения | 2/2 | 2/2 | | | | |
| 1 | | 2 | Основы теории ДВС | 82/2 | 2/2 | | | 80 | |
| 2 | | 3 | Основы конструкции и перспективы развития ДВС | 96 | | | 10 | 86 | |
| Всего | | | | 180 | 4/4 | | 10 | 166 | |

5. Содержание лекционного курса

| № темы | Всего часов | № лекции | Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции | Учебно-методическое обеспечение |
|--------|-------------|----------|--|---------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 1 | Введение. Проблемы автомобильного транспорта, задачи двигателестроения. Краткая история развития автомобильных двигателей. Роль отечественных ученых в развитии теории ДВС. Принцип действия автомобильного двигателя. Такты и рабочие циклы бензиновых и дизельных ДВС. Индикаторная диаграмма. Классификация двигателей внутреннего сгорания. Сравнение типов ДВС. | [1], [2], [3], [4], [5] |
| 2 | 2 | 2 | Основы термодинамики. Параметры и уравнение состояния газа. Первый и второй законы термодинамики. Основные термодинамические процессы: изохорный, изобарный, изотермический и адиабатный. Законы состояния газа в основных термодинамических процессах: Бойля-Мариотта, Шарля, Гей-Люссака. Термодинамические циклы поршневых двигателей: Отто, Дизеля, Тринклера. Циклы двигателей с турбонаддувом. Сравнение эффективности термодинамических циклов. | [1], [2], [3], [4], [5] |

6. Перечень практических занятий

| № темы | Всего часов | № занятия | Тема практического занятия. Задания, вопросы, отработываемые на практическом занятии | Учебно-методическое обеспечение |
|--------|-------------|-----------|---|---------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 3 | 2 | 1 | Кривошипно-шатунный механизм. Изучить назначение кривошипно-шатунного механизма. Детали КШМ, их назначение и устройство. Материалы основных деталей. Устройство подвески двигателя. | [1], [2], [3], [4], [5] |
| 3 | 2 | 2 | Механизм газораспределения. Изучить назначение и типы ГРМ, принцип действия схемы клапанных механизмов газораспределения, конструкцию и работу верхнеклапанных механизмов газораспределения. Фазы газораспределения. Установка и регулировка ГРМ. Материалы основных деталей. | [1], [2], [3], [4], [5] |
| 3 | 2 | 3 | Система охлаждения. Изучить назначение системы охлаждения. Типы систем охлаждения. Схема и основные элементы закрытой жидкостной системы охлаждения. Способы поддержания оптимального температурного режима двигателя. Основные элементы и устройство системы воздушного охлаждения. | [1], [2], [3], [4], [5] |
| 3 | 2 | 4 | Система смазки. Изучить назначение системы смазки. Типы систем смазки. Схема и основные элементы системы смазки. Способы очистки масла. Способы подвода смазки к трущимся поверхностям. | [1], [2], [3], [4], [5] |
| 3 | 2 | 5 | Системы питания бензиновых и дизельных двигателей. Изучить назначение и принципиальные схемы систем питания двигателя с центральным впрыском, двигателя с распределенным впрыском. Ассортимент и основные свойства бензинов. Конструкция элементов системы питания (топливного бака, топливного и воздушного фильтров и др.). Глушители шума. Система непосредственного впрыска бензина. Преимущества. Устройство и принцип действия. Параметры работы. Система впрыска дизельного топлива «Common rail». Преимущества. Устройство и принцип действия системы. Характеристики работы. | [1], [2], [3], [4], [5] |

7. Задания для самостоятельной работы студентов

| № темы | Всего Часов | Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания) | Учебно-методическое обеспечение |
|--------|-------------|--|---------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 2 | 20 | Действительные циклы поршневых ДВС. Основные отличия действительных циклов от теоретических. Индикаторные диаграммы действительных циклов 4-х и 2-х тактных двигателей. Работа цикла. | [6] – [15] |
| | 10 | Процессы наполнения и сжатия. Назначение процесса наполнения. Основные факторы, влияющие на наполнение цилиндра. Коэффициент наполнения. Параметры газа в конце наполнения. Влияние скоростного и нагрузочного режимов на коэффициент наполнения. Процесс сжатия. Теплообмен в процессе сжатия. Показатель политропы сжатия. Параметры газов в конце процесса сжатия. | [6] – [15] |
| 2 | 10 | Процесс сгорания в бензиновых и дизельных ДВС. Анализ процесса сгорания по развернутой индикаторной диаграмме. Основные нарушения нормального процесса сгорания. Факторы, определяющие качество сгорания. Параметры рабочего тела в конце процесса сгорания в дизелях и карбюраторных двигателях. | [6] – [15] |
| 2 | 20 | Процессы расширения и выпуска. Теплообмен в процессе расширения. Показатель политропы расширения. Параметры рабочего тела в конце процесса расширения. Процесс выпуска в 4-х тактном двигателе. Коэффициент остаточных газов. Параметры газов в конце выпуска. Глушение шума на выпуске и методы обезвреживания отработавших газов. | [6] – [15] |
| 2 | 20 | Топливовоздушная смесь. Параметры, определяющие качество топливовоздушной смеси. Коэффициент избытка воздуха. Бедная и богатая смеси. Влияние состава смеси на технико-экономические и экологические показатели работы ДВС. Детонационное сгорание. Факторы, обуславливающие возникновение детонации. Свойства бензина и дизельного топлива, влияющие на протекание процесса сгорания. | [6] – [15] |
| 3 | 16 | Способы классификации моторных масел. Присадки к маслам. Назначение присадок. Способы получения масел. Температурно-вязкостные характеристики масел. Охлаждения деталей ДВС маслом. Стабилизация температуры масла на ДВС. Расход масла на угар. | [6] – [15] |
| 3 | 10 | Свойства охлаждающих жидкостей (антифризов). Химический состав антифризов. Перспективные системы охлаждения с двумя термостатами. Электрически подогреваемый термостат. | [6] – [15] |
| 3 | 10 | Системы кондиционирования воздуха на автомобиле. Требования к микроклимату в кабине водителя. Классификация автомобильных систем кондиционирования | [6] – [15] |

| | | | |
|---|----|--|------------|
| | | воздуха. Принцип действия кондиционера. Свойства хладагентов. Типы хладагентов. | |
| 3 | 20 | Перспективные, альтернативные виды топлив. Предпосылки для разработки систем питания альтернативными топливами. Водород как альтернативное топливо: преимущества и недостатки. Системы питания водородным топливом. | [6] – [15] |
| 3 | 10 | Гибридные силовые установки. Преимущества и недостатки. Способы рекуперации кинетической энергии автомобиля. | [6] – [15] |
| 3 | 10 | Борьба с токсичностью двигателей. Условия идеального сгорания топливо-воздушных смесей. Зависимости объема выбросов токсичных веществ от характеристик топливо-воздушной смеси. Нейтрализация отработавших газов. Устройство каталитических нейтрализаторов. Материалы для изготовления нейтрализаторов. Реакции, протекающие в нейтрализаторе. Лямбда-регулирование состава топливовоздушной смеси. Борьба с выбросами сажи у дизелей. Сажевые фильтры. Способы регенерации сажевых фильтров. | [6] – [15] |
| 3 | 10 | Баланс мощности при движении автомобиля и его использование для расчета показателя режима работы автомобильного двигателя. Установившиеся и неуставившиеся режимы работы. Сравнительная оценка параметров рабочих процессов на установившихся и неуставившихся режимах. Преимущественные эксплуатационные режимы. Связь условий работы и типа автомобиля с требованиями к двигателю. | [6] – [15] |
| 3 | 10 | Литровая мощность и удельная масса двигателя, их зависимость от степени форсирования, типа и конструктивных особенностей двигателя. Литровая и поршневая мощность двигателя. Основные нагрузки, действующие в деталях двигателя. Силы их вызывающие. Режимы работы двигателей опасные для механической прочности. Надежность двигателя в эксплуатации и ее показатели. Эксплуатационные качества двигателя. Показатели ремонтпригодности автомобильного двигателя. | [6] – [15] |

8. Расчетно-графическая работа
Учебным планом не предусмотрена

9. Курсовая работа
Учебным планом не предусмотрена

10. Курсовой проект
Учебным планом не предусмотрен

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

В процессе освоения дисциплины осуществляется формирование следующих компетенций: ОПК-2, ОПК-3, ПК-24.

Уровни освоения компетенций

| Ступени уровней освоения компетенций | Отличительные признаки |
|--------------------------------------|--|
| Пороговый (удовлетворительный) | <p><u>Знает:</u> Основное устройство, классификацию и принцип действия двигателя внутреннего сгорания. Назначение систем и механизмов автомобильного двигателя. Показатели технического состояния автомобильного двигателя.</p> <p><u>Умеет:</u> Оценивать техническое состояние двигателя путем сравнения текущих значений показателей технического состояния двигателя с нормативными.</p> <p><u>Владеет:</u> методикой органолептического определения неисправного состояния двигателя.</p> |
| Продвинутый (хорошо) | <p><u>Знает:</u> Знает устройство механизмов и систем двигателя, основные параметры их работы. Основные неисправности систем двигателя.</p> <p><u>Умеет:</u> различать используемые эксплуатационные материалы относя их к определенным системам двигателя. Идентифицировать неисправную систему двигателя</p> <p><u>Владеет:</u> Методикой восстановления работоспособности системы двигателя внутреннего сгорания.</p> |
| Высокий (отлично) | <p><u>Знает:</u> Нюансы работы систем и механизмов двигателя, последствия отказов или неправильной работы элементов системы. Проявления основных неисправностей систем. Основы физико-химических процессов старения эксплуатационных материалов, их состав. Физическую сущность процессов изнашивания и потери эксплуатационных свойств системами и механизмами двигателя</p> <p><u>Умеет:</u> Осуществлять регулировку основных систем и механизмов, составить программу технического обслуживания двигателя в зависимости от условий эксплуатации.</p> <p><u>Владеет:</u> методикой подбора эксплуатационных материалов и способен рассчитать периодичность их замены и необходимых регулировок систем и механизмов.</p> |

Вопросы для экзамена

Билет №1

- 1.Изохорный процесс. Уравнение, связывающее параметры газа при изохорном процессе.
- 2.Газораспределительный механизм

Билет №2

- 1.Изотермический процесс. Уравнение, связывающее параметры газа при изотермическом процессе.
- 2.Альтернативные виды топлив

Билет №3

- 1.Изобарный процесс. Уравнение, связывающее параметры газа при изобарном процессе
- 2.Система питания дизеля Common rail. Особенности, преимущества

Билет №4

- 1.Адиабатный процесс. Уравнение, связывающее параметры газа при адиабатном процессе
- 2.Непосредственный впрыск бензина. Устройство и преимущества.

Билет №5

- 1.Первый закон термодинамики.
- 2.Турбонаддув: принцип действия и преимущества.

Билет №6

- 1.Второй закон термодинамики
- 2.Кривошипно-шатунный механизм.

Билет №7

- 1.Термодинамический цикл Отто. КПД цикла Отто. Процессы цикла.
- 2.Система смазки

Билет №8

- 1.Термодинамический цикл Дизеля. Процессы цикла.
- 2.Система охлаждения

Билет №10

- 1.Термодинамический цикл Тринклера. Процессы цикла.
- 2.Система питания дизеля

Билет №11

- 1.Цикл и теорема Карно
- 2.Система питания бензинового двигателя

Билет №12

- 1.Сравнение термодинамических циклов.
- 2.Токсичность отработавших газов дизелей. Меры по ее снижению.

Билет № 13

- 1.Индикаторная диаграмма действительного 4-х тактного цикла.
- 2.Система питания газом

Билет №14

- 1.Коэффициент наполнения. Влияние скоростного и нагрузочного режимов работы двигателя на коэффициент наполнения цилиндров.
- 2.Система зажигания

Билет №15

- 1.Сгорание в карбюраторном двигателе.
- 2.Система электроснабжения (генератор, аккумулятор)

Билет №16

- 1.Сгорание в дизеле.
- 2.Смесеобразования в дизелях. Типы камер сгорания

Билет №17

1. Токсичные компоненты в отработавших газах карбюраторных двигателей. Меры по ее снижению.
2. Экономичность автомобилей: факторы, технологии.

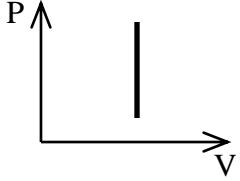
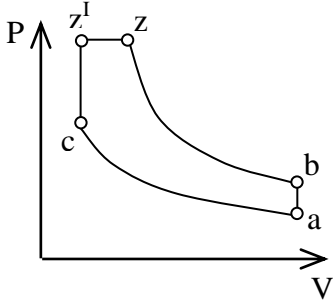
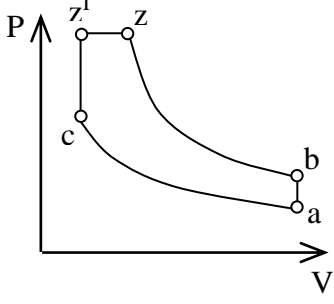
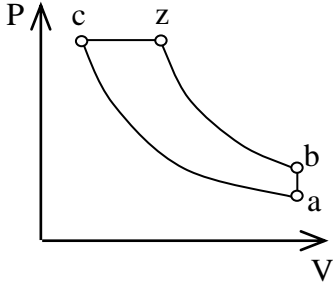
Тестовые задания по дисциплине

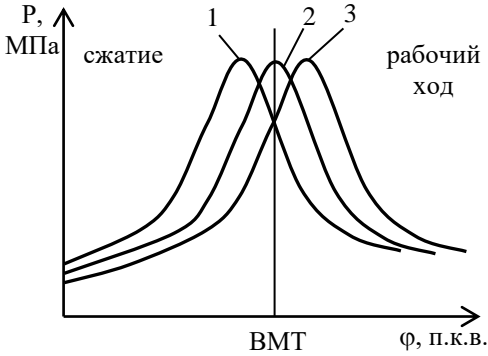
Тестовые задания по дисциплине «Транспортная энергетика» представлены в системе АСТ СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Тестовые задания

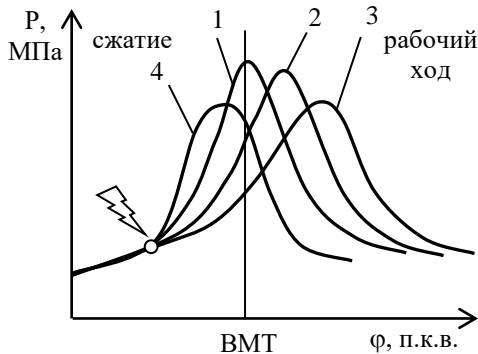
| Вопрос | Варианты ответа | Правильный ответ |
|--|--|------------------|
| Первый поршневой ДВС, изобретен французским инженером Ленуаром в: | 1.1743 2.1784 3.1860 4.1874 | 3 |
| Какие вредные компоненты отработавших газов ограничены нормами Евро? | CO ₂ , H ₂ SO ₄ , C _x , CH CO ₂ , CO, CH, NO _x , SO ₂ , CO, PbO, NO C ₂ H ₅ , H ₂ O, Pb. | 2 |
| Что не является преимуществом газообразного топлива перед нефтяным? | 1. Высокая детонационная стойкость 2. Малая агрессивность к деталям и маслу 3. Высокая теплота сгорания 4. Низкая токсичность | 3 |
| Почему на дизельных ДВС не используют газ в качестве топлива? | 1. Нет экономической эффективности поскольку цена обоих топлив практически одинакова 2. Газ вызывает сильную детонацию 3. Газ трудновоспламеним ввиду высокой детонационной стойкости 4. Газ закипает и образует «паровые пробки» при прохождении через насос высокого давления | 3 |
| Назовите величину давления при которой хранится сжатый газ (метан) на автомобиле | 1. 150 МПа 2. 20 МПа 3. 200 кПа 4. 1,2 МПа | 2 |
| Назовите величину давления при которой хранится сжиженный газ (пропан-бутан) на автомобиле | 1.180 МПа 2.100 МПа 3. 1,6 МПа 4. 160 кПа | 3 |
| Что ограничивает массовое применение наддува на бензиновых двигателях | 1. Значительное повышение стоимости ДВС 2. Значительное повышение токсичности выбросов 3. Возрастание стоимости обслуживания ДВС 4. Необходимость снижения степени сжатия ДВС, что снижает его эффективность. | 4 |
| Что является главным ограничением для роста | 1. Более массивные детали кривошипно-шатунного механизма | 4 |

| | | |
|---|--|----------|
| <p>мощности дизельных ДВС</p> | <p>2. Низкая теплота сгорания дизельного топлива 3. Плохая испаряемость дизельного топлива 4. Малое время, отводимое на смесеобразование</p> | |
| <p>Укажите аналитическое выражение первого закона термодинамики</p> | <p>$dq = dU + PdV$ $dU = dq + PdV$ $\eta = 1 - q_2/q_1$ $Q = cm(T_2 - T_1)$</p> | <p>1</p> |

| | | |
|--|--|---|
| <p>Какое название носит данные процесс</p>  | <ol style="list-style-type: none"> 1. Изобарный 2. Изохорный 3. Изотермический 4. Адиабатный | 2 |
| <p>Что называют степенью предварительного расширения представленного цикла</p>  | <ol style="list-style-type: none"> 1. Изменение объема цилиндра в такте расширения до момента открытия выпускного клапана (точки b) 2. Отношение P_z'/P_c 3. Изменение давления в цилиндре в результате сгорания при постоянном объеме (в ВМТ) 4. Отношение V_z'/V_c | 4 |
| <p>Что называют степенью повышения давления представленного цикла</p>  | <ol style="list-style-type: none"> 1. Отношение P_c / P_a 2. Отношение P_z / P_b 3. Отношение V_a / V_c 4. Отношение P_c / P_z | 4 |
| <p>Именем какого изобретателя назван этот цикл</p>  | <ol style="list-style-type: none"> 1. Отто 2. Дизеля 3. Тринклера 4. Карно | 2 |
| <p>Наибольшим КПД обладает термодинамический цикл</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Отто 2. Дизеля 3. Тринклера 4. Карно | 4 |

| | | |
|---|--|----------|
| <p>Аналитическое выражение теоремы Карно записывается в виде</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. $\eta = 1 - T_2/T_1$ 2. $\eta = 1 - Q_2/Q_1$ 3. $PV^k = \text{const}$ 4. $C_p/C_v = k$ | <p>1</p> |
| <p>Цикл Карно состоит из следующих процессов</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Двух изотерм и двух адиабат 2. Двух изотерм и двух изобар 3. Двух изотерм, изобары и изохоры 4. Двух адиабат и двух изохор. | <p>1</p> |
| <p>Октановое число топлива есть:</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Процентное отношение октана в бензине 2. Скорость распространения фронта пламени (м/с) при сгорании данного топлива 3. Процентное отношение изооктана в топливе 4. Процентное отношение изооктана в нормальном гептане | <p>4</p> |
| <p>Укажите наилучший характер протекания процесса сгорания в ДВС</p>  | <ol style="list-style-type: none"> 1.1 2.2 3.3 | <p>3</p> |
| <p>Как должен изменяться угол опережения зажигания при обогащении горючей смеси</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Увеличиваться 2. Уменьшаться 3. Состав смеси не влияет на угол опережения зажигания | <p>2</p> |
| <p>Как должен изменяться угол опережения зажигания при обеднении горючей смеси</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Увеличиваться 2. Уменьшаться 3. Состав смеси не влияет на угол опережения зажигания | <p>1</p> |
| <p>Коэффициентом избытка воздуха называют</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Отношение количества воздуха, участвующего в процессе сгорания к теоретически необходимому. 2. Отношение количества топлива, участвующего в сгорании к количеству воздуха в смеси 3. Отношение количества воздуха в свежем заряде к количеству оставшихся от предыдущего цикла остаточных газов 4. Отношение количества воздуха в богатой смеси к количеству воздуха в бедной смеси. | <p>1</p> |
| <p>Значения допустимого коэффициента избытка воздуха для бензинового ДВС</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. 0,3-1,5 2. 0,1-1 | <p>4</p> |

| | | |
|--|---|--|
| находятся в диапазоне | 3. 0,8-1,1 4. 0,5-1,2 | |
| Укажите характер протекания процесса сгорания обедненной смеси в бензиновом ДВС | 1. 1 2. 2 3. 3 4. 4 | 3 |
| Значение коэффициента избытка воздуха для бензинового ДВС при работе с максимальной нагрузкой составляет | 1.0,5 2.0,7 3.0,9 4.1,2 | 3 |
| Значения допустимого коэффициента избытка воздуха для дизельного ДВС находятся в диапазоне | 1. 0,3-0,9 2. 0,6-1,0 3. 0,9-1,8 4. 1,2-5 | 4 |
| Цетановое число топлива есть | 1.Процентное содержание цетана в дизельном топливе. 2.Время воспламенения (в миллисекундах) топлива при его попадании в камеру сгорания 3. Процентное содержание цетана в дизельном топливе при котором возникает его детонация 4. Процентное содержание цетана в α -метилнафталине | 4 |
| При понижении цетанового числа топлива | 1. Возрастает вероятность детонации (взрыва) топлива 2. Увеличивается отложение нагара на деталях двигателя 3. Снижается жесткость работы двигателя из-за снижения скорости сгорания топлива 4. Снижается скорость самовозгорания топлива, что приводит к более жесткой работе двигателя. | |
| На представленной индикаторной диаграмме обозначьте буквами соответствующие такты | a-z - r-a - b-r - z-b - | Сжатие Впуск Выпуск Рабочий ход |



| | | |
|---|---|----------|
| | | |
| <p>Что называют коэффициентом наполнения</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Отношение объема цилиндра в начале впуска к объему цилиндра в конце впуска 2. Отношение давления в цилиндре в начале впуска к давлению в цилиндре в конце впуска. 3. Отношение массы свежего заряда к теоретически возможной при атмосферных температуре и давлении 4. Отношение продолжительности такта впуска (в градусах поворота коленчатого вала) к его действительной продолжительности с учетом углов опережения открытия и запаздывания закрытия впускного клапана. | <p>3</p> |
| <p>Изменение фаз газораспределения...</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Позволяет увеличивать угол опережения открытия впускного клапана для улучшения наполнения цилиндра 2. Уменьшает время открытого состояния выпускного клапана, что соответственно увеличивает продолжительность впуска и мощность ДВС 3. Позволяет осуществлять наполнение одновременно во всех цилиндрах ДВС, что улучшает его мощность. 4. Регулирует моменты открытия и закрытия клапанов с учетом инерции газовых потоков и их резонансных колебаний. | <p>4</p> |
| <p>Для чего на двигателях с наддувом применяется охлаждение воздуха, нагнетаемого в цилиндр</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Охлаждение необходимо, поскольку нагретый от турбины воздух может вызвать перегрев ДВС 2. Охлаждение необходимо для снижения температуры цилиндра ДВС поскольку двигатель с наддувом способен сжигать больше топлива, а соответственно склонен к перегреву. 3. Для уменьшения испарения топлива, а соответственно, его потерь в окружающую среду 4. Для снижения вероятности детонации и повышения плотности нагнетаемого воздуха. | <p>4</p> |

| | | |
|--|---|-------------|
| При повышении температуры свежего заряда коэффициент наполнения... | <ol style="list-style-type: none"> 1. Уменьшается 2. Увеличивается 3. Не изменяется | 1 |
| Что называют коэффициентом остаточных газов | <ol style="list-style-type: none"> 1. Отношение объема цилиндра в начале выпуска к объему цилиндра в конце впуска 2. Отношение продолжительности такта впуска (в градусах поворота коленчатого вала) к его действительной продолжительности с учетом углов опережения открытия и запаздывания закрытия выпускного клапана. 3. Отношение давления в цилиндре в начале выпуска к давлению в цилиндре в конце выпуска. 4. Отношение массы отработавших газов, оставшихся после такта выпуска, к массе свежего заряда | 4 |
| При возрастании температуры отработавших газов коэффициент остаточных газов... | <ol style="list-style-type: none"> 1. Увеличивается 2. Уменьшается 3. Не изменяется | 2 |
| Что называют «степенью сжатия» ДВС: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Давление в конце такта «сжатие»; 2. Отношение полного объема цилиндра к объему камеры сгорания; 3. Отношение полного объема цилиндра к рабочему объему; 4. Сокращение рабочего объема ДВС при сохранении значения мощности | 2 |
| При увеличении «степени сжатия» коэффициент остаточных газов | <ol style="list-style-type: none"> 1. Увеличивается 2. Уменьшается 3. Не изменяется | 2 |
| При увеличении температуры ДВС средний показатель политропы сжатия... | <ol style="list-style-type: none"> 1. Увеличивается 2. Уменьшается 3. Не изменяется | 1 |
| При увеличении нагрузки на ДВС средний показатель политропы сжатия... | <ol style="list-style-type: none"> 1. Увеличивается 2. Уменьшается 3. Не изменяется | 1 |
| Давление в процессе сжатия определяется выражением | <ol style="list-style-type: none"> 1. $P_2/P_1 = V_2/V_1$ 2. $P_2/P_1 = V_1/V_2$ 3. $P_2 = P_1 \cdot (V_2/V_1)^k$ 4. $P_2 = P_1 \cdot (V_1/V_2)^k$ 5. $P_2 = P_1 \cdot (V_2/V_1)^{k-1}$ | 4 |
| Какие компоненты содержатся в отработавших газах при сгорании богатой смеси | <ol style="list-style-type: none"> 1. CO₂ 2. PbO₂ 3. H₂O 4. CO 5. O₂ 6. NO₂ 7. CH | 3 4 7 |
| Какие компоненты содержатся в отработавших газах при сгорании бедной смеси | <ol style="list-style-type: none"> 1. CO₂ | 1 |

| | | |
|---|--|----------------------------|
| ботавших газах при сгорании бедной смеси | <ol style="list-style-type: none"> 2. PbO_2 3. H_2O 4. CO 5. O_2 6. NO_2 7. CH | <p>3</p> <p>5</p> <p>6</p> |
| Сколько фаз процесса сгорания у бензинового ДВС | <ol style="list-style-type: none"> 1. 1 2. 2 3. 3 4. 4 | 3 |
| Сколько фаз процесса сгорания у дизельного ДВС | <ol style="list-style-type: none"> 1. 1 2. 2 3. 3 4. 4 | 4 |
| В чем причина более высокой «дымности» выхлопа дизельного ДВС | <ol style="list-style-type: none"> 1. Являясь более «тяжелой» фракцией перегонки нефти дизельное топливо требует большего времени для сгорания. 2. Впрыск топлива в дизельном ДВС производится непосредственно в цилиндр, что вызывает реакцию его окисления от нагретых деталей и мешает нормальному сгоранию 3. Из-за низкой мощности дизельных ДВС они работают на обогащенной и богатой смесях ($\alpha=0,7-0,9$), что и является причиной неполного сгорания топлива и высокой дымности. 4. Из-за неоднородности топливовоздушной смеси в процессе сгорания. | 4 |
| Жесткостью сгорания называют | <ol style="list-style-type: none"> 1. Отношение $dP/d\phi$ 2. Отношение dP/dt 3. Отношение максимальной скорости сгорания ко времени сгорания 4. Отношение $P_z/d\phi$ | 1 |
| Средняя величина жесткости сгорания дизельного ДВС | <ol style="list-style-type: none"> 1. 1-1,5 2. 0,5-1 3. 2-3 4. 4-6 | 1 |
| Средняя величина жесткости сгорания бензинового ДВС | <ol style="list-style-type: none"> 1. 0,2-0,3 2. 1-1,5 3. 2-3 4. 4-6 | 1 |
| Назовите реакции, протекающие в каталитическом нейтрализаторе | <ol style="list-style-type: none"> 1. $CH+NO=CO+H_2O+N_2$ 2. $CH+CO_2=CO+H_2O$ 3. $CO+O_2=2CO_2$ 4. $CH+O_2+NO_2=CO_2+H_2O+N_2$ | <p>3</p> <p>4</p> |
| Определите цель λ -регулирования состава смеси | <ol style="list-style-type: none"> 1. Позволяет более точно дозировать топливо для достижения максимальной мощности 2. Позволяет более точно дозировать топливо для достижения наибольшей эконо- | 4 |

| | | |
|---|---|--------|
| | <p>мичности</p> <p>3. На основе анализа токсичности отработавших газов, регулирует подачу топлива для достижения наименьшей токсичности</p> <p>4. На основе анализа количества O_2 в отработавших газах позволяет более точно дозировать топливо для достижения наименьшей токсичности</p> | |
| Термодинамическим циклом называют | <p>1. Совокупность процессов, в результате которых система возвращается в исходное состояние;</p> <p>2. Цикл в котором в качестве рабочего тела используется идеальный газ.</p> <p>3. Совокупность тактов ДВС;</p> <p>4. Совокупность процессов, при которой количество подведенной теплоты равно количеству отведенной.</p> | 1 |
| Цикл с подводом теплоты при постоянном объеме носит имя: | <p>1. Дизеля;</p> <p>2. Тринклера;</p> <p>3. Отто;</p> <p>4. Карно.</p> | 3 |
| Назовите причину, ограничивающую массовое распространение двухтактных ДВС на легковых автомобилях | <p>1. Сложность конструкции;</p> <p>2. Высокий расход топлива;</p> <p>3. Недостаточная мощность;</p> <p>4. Высокая токсичность ОГ;</p> <p>5. Трудности с организацией охлаждения.</p> <p>6. Недостаточный срок службы</p> | 4 |
| Двухтактный двигатель осуществляет такты... | <p>1. Впуска</p> <p>2. Сжатия</p> <p>3. Рабочего хода</p> <p>4. Продувки</p> <p>5. Выпуска</p> | 2 3 |
| Индикаторными показателями работы ДВС называют | <p>1. Показатели, учитывающие механические потери в ДВС</p> <p>2. Показатели, учитывающие механические и тепловые потери в ДВС</p> <p>3. Показатели, характеризующие работу, совершаемую газами в цилиндре двигателя.</p> <p>4. Показатели, регистрируемые при помощи индикаторов и других приборов</p> | 3 |
| Что в термодинамике понимают под понятием «идеальный» газ: | <p>1. Газ, расстояние между молекулами которого больше самих молекул, а взаимодействие между ними носит упругий характер;</p> <p>2. Газ который сгорает без остатка и образования токсичных веществ;</p> <p>3. Газ который идеально перемешивается с воздухом при смесеобразовании</p> <p>4. Газ, с октановое число которого больше 100</p> | 1 |

| | | |
|---|--|--------|
| Что называют адиабатным термодинамическим процессом: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Процесс, протекающий при постоянном давлении; 2. Процесс, протекающий при постоянном объеме; 3. Процесс, протекающий без теплообмена с окружающей средой. 4. Процесс сжатия или расширения, в которых непрерывно подводится теплота | 3 |
| Что характеризует октановое число топлива: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Период задержки воспламенения; 2. Стойкость топлива к детонации; 3. Теплоту сгорания; 4. Скорость сгорания. 5. Степень очистки топлива | 2 |
| Что называют тактом ДВС: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Процесс, происходящий за одно движение поршня от одной мертвой точки к другой; 2. Процесс наполнения цилиндра горючей смесью; 3. Процесс, при котором коленчатый вал поворачивается на 360°. 4. Замкнутая последовательность рабочих процессов периодически повторяющаяся в цилиндре ДВС | 1 |
| Назовите причины, ограничивающие массовое распространение дизельных ДВС на легковых автомобилях | <ol style="list-style-type: none"> 1. Низкая экономичность; 2. Высокая токсичность отработавших газов; 3. Недостаточная мощность 4. Высокая шумность и вибрация 5. Недостаточный крутящий момент на малой частоте вращения | 3 4 |

12. Образовательные технологии

В учебном процессе применяются активных и интерактивных формы проведения занятий (деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

По данной дисциплине удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, по требованиям ФГОС, с учетом специфики ООП, составляет 30 %.

13. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Основная литература

1. Автомобили: конструкция и рабочие процессы: учебник / А. М. Иванов [и др.]; под ред. В. И. Осипова. - М. : ИЦ "Академия", 2012. - 384 с.

2. Автомобильные двигатели: учебник / М. Г. Шатров [и др.] ; под ред. М. Г. Шатрова. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : ИЦ "Академия", 2013. - 464 с.

3. Денисов, А. С. Практикум по технической эксплуатации автомобилей: учеб. пособие / А. С. Денисов, А. С. Гребенников. - М. : ИЦ "Академия", 2012. - 272 с.

Дополнительная литература

4. Чмиль, В. П. Автотранспортные средства : учеб. пособие / В. П. Чмиль, Ю. В. Чмиль. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2011. - 336 с.

5. Яхьяев, Н. Я. Безопасность транспортных средств [Электронный ресурс] : учебник / Н. Я. Яхьяев. - Электрон. текстовые дан. - М. : ИЦ "Академия", 2011.

6. Автомобильные двигатели: учебник / М. Г. Шатров [и др.] ; под ред. М. Г. Шатрова. - М. : ИЦ "Академия", 2010. - 464 с.

7. Автомобильные двигатели [Электронный ресурс] : учебник / М. Г. Шатров [и др.] ; под ред. М. Г. Шатрова. - Электрон. текстовые дан. - М. : ИЦ "Академия", 2010.

8. Баженов, С. П. Основы эксплуатации и ремонта автомобилей и тракторов : учебник / С. П. Баженов, Б. Н. Казьмин, С. В. Носов ; под ред. С. П. Баженова. - 5-е изд., стер. - М. : ИЦ "Академия", 2011. - 336 с.

9. Вахламов, В. К. Автомобили. Основы конструкции : учебник / В. К. Вахламов. - 5-е изд., стер. - М. : ИЦ "Академия", 2010. - 528 с.

10. Вахламов, В. К. Автомобили : эксплуатационные свойства : учебник / В. К. Вахламов. - 5-е изд., стер. - М. : ИЦ "Академия", 2012. - 240 с.

11. Волков, В. С. Электроника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических комплексов [Электронный ресурс] : учебник / В. С. Волков. - Электрон. текстовые дан. - М. : ИЦ "Академия", 2011.

12. Волков, В. С. Электроника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических комплексов : учебник / В. С. Волков. - М. : ИЦ "Академия", 2011. - 368 с.

13. Денисов, А. С. Практикум по технической эксплуатации автомобилей [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. С. Денисов, А. С. Гребенников. - 2-е изд., стер. - Электрон. текстовые дан. - М. : ИЦ "Академия", 2013.

14. Ременцов, А. Н. Автомобили и автомобильное хозяйство. Введение в специальность: учебник / А. Н. Ременцов. - М. : ИЦ "Академия", 2010. - 192 с.

15. Яхьяев, Н. Я. Безопасность транспортных средств : учебник / Н. Я. Яхьяев. - М. : ИЦ "Академия", 2011. - 432 с.

Источники ИОС

Учебные материалы по дисциплине «Транспортная энергетика» (лекции, презентации, и др.), электронный учебно-методический комплекс необ-

ходимо использовать студентам на сайте СГТУ в ИОС (информационно-образовательная среда).

https://portal.sstu.ru/Fakult/AMF/OPT/opt_b_b312_6/default.aspx

14. Материально-техническое обеспечение

В процессе проведения лекционных и практических занятий применяются технические средства обучения: мультимедийное оборудование, включающее в себя компьютер (ноутбук) и проектор.

Лабораторная база кафедры Автомобили и двигатели содержит специализированную аудиторию №1/020«А» оборудованную наглядными пособиями в виде деталей, механизмов и систем двигателей внутреннего сгорания.

Кроме технических средств используется прикладное программное обеспечение (Microsoft Word и PowerPoint версии не ниже 2003 г.), позволяющее демонстрировать лекционные материалы (слайды) и задания к практическим занятиям.

Аудитории для проведения занятий должны быть оборудованы доской и инструментом (мел или маркер) для нанесения рисунков, схем и текста на доску.

При изучении отдельных тем требуется подключение компьютера к сети Интернет.