

Автономная некоммерческая организация высшего образования
«СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ОТКРЫТЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



Рабочая программа дисциплины
«ТРАНСПОРТНАЯ ЭНЕРГЕТИКА»

Направление подготовки: **23.03.01** **Технология транспортных процессов**

Профиль подготовки: **Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте**

Квалификация (степень): **бакалавр**

Форма обучения: **заочная**

Санкт-Петербург, 2016

Рабочая программа учебной дисциплины «Транспортная энергетика» разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 23.03.01 Технология транспортных процессов.

Основным документом для разработки рабочей программы является рабочий учебный план направления 23.03.01 «Технология транспортных процессов». Профиль подготовки: Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

Учебные и методические материалы по учебной дисциплине размещены в электронной информационно-образовательной среде университета

Разработчик: кандидат технических наук, старший научный сотрудник, доцент кафедры Автомобильного транспорта В.А. Янчеленко.

Рецензент: кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Транспортно технологические процессы и машины» Национального минерально-сырьевого университета «Горный» (СПб), И. В. Таневецкий.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Автомобильного транспорта» от «07» сентября 2016 года, протокол № 1.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ	5
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	13
5.1. Темы контрольных работ	13
5.3. Перечень методических рекомендаций	14
5.4. Перечень вопросов для подготовки к экзамену	14
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	15
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	16
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	16
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	17
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	18
12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА	18
Приложение	20

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Целями освоения дисциплины «Транспортная энергетика» являются: формирование у студентов знаний об особенностях функционирования современных автомобильных двигателей и методах оптимизации их показателей в эксплуатационных условиях.

1.2. Изучение дисциплины «Транспортная энергетика» способствует решению следующих задач профессиональной деятельности:

- социальных, организационных, технических и технологических основ функционирования современных автомобильных двигателей и методах оптимизации их показателей в эксплуатационных условиях.

1.3. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

профессиональные (ПК)

Код компетенции	Наименование и (или) описание компетенции
ПК-17	Способностью выявлять приоритеты решения транспортных задач с учетом показателей экономической эффективности и экологической безопасности
ПК-22	Способностью к решению задач определения потребности в развитии транспортной сети; подвижном составе с учётом организации и технологии перевозок, требований обеспечения безопасности перевозочного процесса

1.4. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

ЗНАТЬ:

- теоретические основы рабочих процессов транспортных силовых установок;
- системы работы силовых установок;
- системы энергоснабжения подвижного состава, транспортных систем и предприятий;
- показатели энергоёмкости транспортной продукции;
- методы снижения энергозатрат;
- энергосберегающие технологии.

УМЕТЬ:

- выбирать оптимальные методы организации работы автомобиля, исходя из специфики изменения показателей его силового агрегата;
- намечать необходимые мероприятия по техническому обслуживанию и ремонту ДВС, исходя из современных эксплуатационных, экономических и экологических требований.

ВЛАДЕТЬ: методами снижения энергозатрат.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Транспортная энергетика» входит в вариативную часть обязательных дисциплин блока 1.

Дисциплина основывается на знаниях, полученных ранее в дисциплинах «Общий курс транспорта», «Транспортная инфраструктура», «Организация транспортных услуг и безопасность транспортного процесса», «Техника транспорта, обслуживание и ремонт», «Основы транспортно-экспедиционного обслуживания».

Освоение дисциплины необходимо как предшествующее для дисциплин «Грузовые перевозки», «Городской транспортный комплекс», «Транспортно-складские комплексы», «Международные перевозки».

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ

№ п/п	Наименование модуля и темы учебной дисциплины	Трудоёмкость по учебному плану (час/з.е.)	Виды занятий				Виды контроля		
			Лекции	Практическое занятие	Лабораторное занятие	Самостоятельная работа	Контрольная работа	Курсовая работа (проект)	Зачёт Экзамен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Модуль 1. Введение, основные понятия и определения	10/0,28	0,5			9,5			
2	Модуль 2. Основы теории, показатели и характеристики автомобильных двигателей	16/0,44	0,5	1		14,5			
3	Тема 2.1. Действительные и теоретические циклы	8/0,22	0,5	0,5		7			
4	Тема 2.2. Рабочие тела и их свойства	2/0,06		0,5		1,5			
5	Тема 2.3. Процессы газообмена	2/0,06				2			
6	Тема 2.4. Процесс сжатия	2/0,05				2			
7	Тема 2.5. Процесс расширения	2/0,05				2			
8	Модуль 3. Топливоподача и смесеобразование в поршневых двигателях. Основные понятия теории воспламенения и сгорания	16/0,4	0,5	0,5		15			

№ п/п	Наименование модуля и темы учебной дисциплины	Трудоёмкость по учебному плану (час/з.е.)	Виды занятий				Виды контроля		
			Лекции	Практическое занятие	Лабораторное занятие	Самостоятельная работа	Контрольная работа	Курсовая работа (проект)	Зачёт Экзамен
9	Тема 3.1. Топливоподача и смесеобразование в двигателях. Теории воспламенения и сгорания	16/0,4	0,5	0,5		15			
10	Модуль 4. Показатели рабочего цикла и двигателя	18/0,5	0,5			17,5			
11	Модуль 5. Внешний тепловой баланс и тепловая напряжённость двигателя	18/0,5	0,5	1		16,5			
12	Модуль 6. Система питания и наддува	18/0,5	1	1,5		15,5			
13	Тема 6.1. Кинематика и динамика автомобильных двигателей	18/0,5	1	1,5		15,5			
14	Модуль 7. Режимы работы и характеристики автомобильных двигателей	12/0,3	0,5		2	9,5			
15	Тема 7.1. Перспективы развития автомобильных двигателей	12/0,3	0,5		2	9,5			
Всего:		108/3	4	4	2	98		1	Экз.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Модуль 1. Введение (10 часов)

Автомобиль как сложная техническая система. Роль и значение двигателя в этой системе. Условия работы автомобильных двигателей, нестабильность режимов, динамические воздействия, изменчивость параметров окружающей среды (давление, температура, влажность, запыленность). Влияние показателей двигателей на эксплуатационные качества автомобилей.

Компоновка автомобилей и ее влияние на конструктивные формы и размещение двигателя и его систем. Основные технические требования, предъявляемые к автомобильным двигателям.

Двигатель как самостоятельная сложная система. Системы, обеспечивающие функционирование двигателей. Общие положения об устройстве двигателя и принципе его работы. Классификация автомобильных двигателей. Роль отечественной науки в истории развития двигателестроения.

Направления развития автомобильных двигателей: повышение агрегатных мощностей и снижение массогабаритных характеристик, повышение экономичности и надежности, улучшение экологических характеристик.

Газотурбинный наддув как средство повышения мощности и экономичности при возможном снижении частоты вращения коленчатого вала.

Дизелизация автомобильного транспорта. Перспективы перевода карбюраторных и дизельных двигателей на газообразное топливо.

Предмет, задачи и структура дисциплины. Значение дисциплины в подготовке к практической деятельности бакалавра-инженера автомобильного транспорта. Связь дисциплины с другими дисциплинами профиля. Методика изучения дисциплины, овладение практическими навыками и использование полученных знаний в практической деятельности на предприятиях.

Виды учебных занятий

Лекция:	Автомобиль как сложная техническая система.	0,5
	Роль и значение двигателя в этой системе.	часа

Модуль 2. Основы теории, показатели и характеристики автомобильных двигателей (16 часов)

Тема 2.1. Действительные и теоретические циклы автомобильных двигателей (8 часов)

Термодинамические циклы с подводом теплоты при постоянном объеме, постоянном давлении и смешанный цикл. Сравнение показателей циклов при различных способах подвода теплоты и различных ограничивающих условиях.

Действительные циклы 4-тактных ДВС: цикл двигателей с зажиганием от искры, цикл дизеля, понятие о цикле газодизеля.

Действительные циклы 2-тактных ДВС. Теоретические циклы.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Действительные и теоретические циклы автомобильных двигателей	0,5 часа
---------	---	-------------

Практическое занятие	Расчёты параметров теоретического цикла ДВС.	0,5 часа
----------------------	--	-------------

Тема 2.2. Рабочие тела и их свойства (2 часа)

Понятие о рабочих телах, применяемых в ДВС. Состав и основные свойства жидких и газообразных топлив, используемых в ДВС. Химические реакции окисления компонентов топлива. Количество воздуха, теоретически необходимое для полного сгорания топлива. Коэффициент избытка воздуха. Количество и состав горючей смеси.

Теоретический состав и количество продуктов сгорания топлива при избытке и недостатке воздуха. Изменение числа молей при сгорании жидких и газообразных топлив.

Теплота сгорания топлива и горючей смеси. Термодинамические свойства свежего заряда и продуктов сгорания, их зависимость от состава смеси и от температуры.

Основные сведения об альтернативных топливах для автомобильных ДВС (газоконденсаты, спирты, эфиры, водород и т.д.).

Виды учебных занятий:

Практическое занятие: Расчет расхода воздуха и продуктов сгорания 0,5 часа

Тема 2.3. Процессы газообмена (2 часа)

Назначение процессов газообмена. Периоды и условия протекания процессов газообмена в 4-тактных двигателях. Влияние гидравлических сопротивлений и колебательных процессов в системах впуска и выпуска на эффективность очистки и наполнения цилиндров.

Подогрев заряда. Фазы газораспределения. Образование направленного вихревого движения заряда в цилиндре в процессе впуска. Особенности процессов газообмена при наддуве. Параметры рабочего тела в системе впуска и на входе в систему выпуска. Определение давления в цилиндре в конце впуска. Коэффициент остаточных газов. Температура в конце процесса впуска. Коэффициент наполнения.

Конструктивные факторы, влияющие на коэффициент наполнения. Влияние скоростного и нагрузочного режимов работы двигателя на коэффициент наполнения.

Практические значения параметров процесса газообмена. Влияние технического состояния систем и механизмов двигателя, а также их эксплуатационных регулировок на процессы газообмена.

Цели осуществления процесса сжатия. Теплообмен между рабочим телом и стенками цилиндра в процессе сжатия. Показатель политропы сжатия; его изменение в процессе сжатия и среднее значение; влияние основных конструктивных и режимных факторов, а также технического состояния двигателя.

Образование и трансформация направленного движения заряда в процессе сжатия.

Особенности процесса сжатия в дизелях с разделенными камерами сгорания. Факторы, обуславливающие величину степени сжатия; ее связь с качеством топлива. Влияние степени сжатия на пусковые свойства двигателя. Влияние технического состояния двигателя на процесс сжатия.

Термодинамический расчет параметров рабочего тела в конце сжатия и их значение для различных типов двигателей.

Особенности процесса расширения в действительном цикле. Теплоотдача в стенки и догорание топлива. Показатель политропы расширения и влияние на его величину основных конструктивных, эксплуатационных и режимных факторов.

Термодинамический расчет давления и температуры рабочего тела в конце расширения; их практические значения.

Тема 2.4. Процесс сжатия (2 часа)

Цель процесса сжатия, степень сжатия, как определяющий фактор, определение показателей конца сжатия. Процесс сжатия в ДВС служит для создания условий, которые необходимы, чтобы сгорание рабочей смеси топлива с воздухом происходило эффективно. Процесс сжатия в цилиндре дизеля выполняется с целью повышения индикаторного КПД цикла за счет роста параметров рабочего тела P и T и для обеспечения надежного воспламенения паров топлива, распыленного в цилиндре в конце хода сжатия.

Тема 2.5. Процесс расширения (2 часа)

Процессы, происходящие в цилиндре в ходе расширения, определение параметров конца расширения. Основной рабочий (полезный) ход поршня двигателя осуществляется при процессе расширения продуктов сгорания, который имеет весьма сложный характер, так как включает комплекс взаимосвязанных переменных факторов.

Модуль 3. Топливоподача и смесеобразование в поршневых двигателях (16 часов)

Тема 3.1. Топливоподача и смесеобразование в двигателях. Теории воспламенения и сгорания (16 часов)

Основные понятия теории воспламенения и сгорания. Смесеобразование в двигателях с воспламенением от искры.

Основные требования к процессам смесеобразования с воспламенением от искры (дозирование топлива, гомогенизация смеси). Распыливание топлива при карбюрации и при впрыскивании бензина. Образование топливной пленки. Сложный характер движения смеси по впускному тракту. Количественная и качественная неравномерность распределения смеси по цилиндрам.

Особенности гомогенизации смеси при работе на газообразных топливах.

Влияние режима работы двигателя и его технического состояния на гомогенизацию смеси и распределение ее по цилиндрам. Смесеобразование в процессе запуска и прогрева.

Непосредственный впрыск бензина и форкамерно-факельное зажигание; их достоинства и недостатки.

Процессы смесеобразования в дизелях и газодизелях.

Требования к смесеобразованию в дизелях. Распад струи топлива и образование мелких капель. Средние диаметры капель и кривые распыливания.

Основные функции управления транспортным процессом:

- управление перевозочным процессом и планирование индивидуальных поездок (обеспечение дотранспортной информацией, оценка спроса на перевозки, информирование клиентов о маршрутной сети, бронирование транспортных услуг, маршрутное ориентирование и т.д.);

- управление дорожным движением (мониторинг характеристик транспортных потоков, сетевое управление светофорной сигнализацией,

управление на скоростных дорогах, автоматическая электронная плата за проезд и парковку, мониторинг загрязнения окружающей среды и т.д.);

- управление в чрезвычайных ситуациях (обнаружение дорожно-транспортных происшествий, маршрутная навигация, оперативное изменение схем организации дорожного движения и т.д.);

- информационное обеспечение участников движения (передача информации по радиоканалам, автономное и динамическое руководство маршрутом, интеграция систем управления базами данных, бортовое информационное обеспечение).

Геометрические параметры струи распыленного топлива. Основные факторы, влияющие на мелкость распыливания и развитие топливных струй.

Влияние движения воздушного заряда на распределение топлива в камере сгорания.

Испарение топлива. Смешение паров топлива с воздухом. Особенности объемного, объемно – пленочного и пленочного смесеобразования. Смесеобразование в разделенных камерах сгорания. Особенности смесеобразования при наддуве и при использовании альтернативных топлив. Смесеобразование в газодизелях.

Влияние режима работы дизеля и его технического состояния на процессы смесеобразования.

Сгорание смеси в бензиновых и газовых двигателях.

Основные требования, предъявляемые к сгоранию топлива и тепловыделению в поршневых ДВС.

Воспламенение гомогенной смеси от электрической искры. Нормальная скорость распространения пламени; факторы, на нее влияющие. Турбулентное горение. Влияние масштаба турбулентных пульсаций на скорость распространения пламени и скорость сгорания.

Фазы процесса сгорания и их анализ по развернутой индикаторной диаграмме.

Влияние конструктивных, эксплуатационных и режимных факторов на процесс сгорания в бензиновых и газовых двигателях: установка угла опережения зажигания, состав смеси, тепловое состояние двигателя, нагарообразование на поверхностях камеры сгорания, снижение компрессии цилиндров, параметры окружающей среды, скоростной и нагрузочный режимы.

Детонационное сгорание. Внешние признаки детонации. Причины, вызывающие появление детонационного сгорания. Отрицательные последствия эксплуатации двигателя с детонацией и методы ее устранения в условиях эксплуатации автомобилей.

Преждевременное воспламенение и факторы, его вызывающие. Отрицательные последствия эксплуатации двигателя с преждевременным воспламенением.

Воспламенение и сгорание топлива в дизелях и газодизелях.

Объемное воспламенение. Задержка воспламенения распыленных жидких топлив.

Понятие о диффузионном горении.

Фазы процесса сгорания и их анализ по развернутой индикаторной диаграмме дизеля. Период задержки воспламенения и его зависимость от сорта топлива, термодинамических параметров заряда в момент начала впрыскивания, скоростного и нагрузочного режимов и т.д.

Скорость нарастания давления в процессе сгорания; мероприятия по ее снижению.

Влияние конструктивных, эксплуатационных и режимных факторов на процесс сгорания и на эксплуатационную топливную экономичность дизеля и газодизеля.

Термодинамические соотношения в процессе сгорания.

Внутренний тепловой баланс двигателя. Уравнение сгорания и методы его решения. Коэффициент использования теплоты и теплотворная способность рабочей смеси.

Термодинамический расчет параметров состояния рабочего тела в конце сгорания.

Понятие о расчете процесса сгорания с использованием ЭВМ. Значения параметров процесса.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Топливоподача и смесеобразование в двигателях. Теории воспламенения и сгорания	0,5 часа
Практическое занятие	Расчет расхода воздуха и продуктов сгорания	0,5 часа

Модуль 4. Показатели рабочего цикла и двигателя (18 часов)

Аналитические выражения среднего индикаторного давления двигателей с воспламенением от искры и дизелей. Индикаторные крутящий момент, мощность, коэффициент полезного действия и удельный расход топлива; их аналитические выражения для двигателей, работающих на жидком и газообразном топливах.

Связь между основными индикаторными показателями. Системный анализ влияния различных факторов на индикаторные показатели. Значения индикаторных показателей.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Показатели рабочего цикла и двигателя	0,5 часа
---------	---------------------------------------	-------------

Модуль 5. Внешний тепловой баланс и тепловая напряженность двигателя (18 часов)

Составляющие внешнего теплового баланса. Цели и методы их аналитического и экспериментального определения. Количество и доля теплоты воспринимаемой системой охлаждения; возможность улучшения показателей двигателя за счет ее уменьшения.

Теплота, уносимая отработавшими газами; возможности ее утилизации.

Краткие сведения о тепловой напряженности основных деталей двигателя.

Оценочные параметры, влияющие факторы и методы снижения тепловой напряженности. Тепловая напряженность деталей дизеля.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Внешний тепловой баланс и тепловая напряженность двигателя	0,5 часа
Практическое занятие	Расчет расхода воздуха и продуктов сгорания	1 час

Модуль 6. Система питания и наддува (18 часов)

Тема 6.1. Кинематика и динамика автомобильных двигателей

Общая схема системы питания. Классификация систем питания двигателей с воспламенением от искры.

Дозирование топлива в карбюраторах. Регулировочные характеристики по составу смеси. Мощностная и экономическая регулировки. Скоростная и нагрузочная (дроссельная) характеристики идеального карбюратора. Рабочий процесс элементарного карбюратора.

Корректирование характеристик элементарного карбюратора: система холостого хода, главная дозирующая система, экономайзер, насос – ускоритель.

Дополнительные системы карбюраторов. Особенности работы многокамерных карбюраторов. Краткие сведения о карбюраторах с электронным управлением.

Применение впрыскивания бензина. Аппаратура для впрыскивания бензина с электронным управлением.

Особенности топливоподачи в двигателях с форкамерно-факельным зажиганием.

Топливоподача в газовых двигателях. Смесители и редукторы газовых двигателей.

Требования к обслуживанию топливной аппаратуры двигателей с воспламенением от искры. Классификация топливной аппаратуры дизелей, общая схема топливной системы, ее элементы и их функции. Рассмотрение процесса впрыскивания как явления гидравлического удара. Неустановившееся движение сжимаемой жидкости в процессе впрыскивания топлива. Возможность возникновения дополнительного впрыскивания топлива. Топливные насосы высокого давления. Нагнетательные клапаны. Форсунки, их разновидности и характеристики.

Методы изменения цикловой подачи и фаз впрыскивания в зависимости от нагрузки. Характеристики подачи топливной системы по частоте вращения коленчатого вала. Методы корректирования характеристик подачи по внешней скоростной характеристике. Общая схема топливной системы газодизеля, ее элементы и их функции.

Ограничение подачи газа в форсированных дизелях. Непосредственная подача газа в цилиндры дизеля. Требования к обслуживанию топливной аппаратуры дизелей.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Кинематика и динамика автомобильных двигателей	0,5 часа
Практическое занятие	Расчет реального цикла двигателей	1,5 часа

Модуль 7. Режимы работы и характеристики автомобильных двигателей (12 часов)**Тема 7.1. Перспективы развития автомобильных двигателей (12 часов)**

Понятие об установившихся и неуставившихся режимах.

Характеристики отдельных видов неуставившихся режимов и их классификация. Факторы, определяющие неуставившиеся режимы. Критерии оценки режимов.

Особенности работы двигателей с наддувом на неуставившихся режимах.

Сравнительная оценка параметров рабочих процессов на установившихся и неуставившихся режимах.

Баланс мощности, развиваемой двигателем и воспринимаемой нагрузкой.

Преимущественные эксплуатационные режимы. Понятие о ездовом цикле. ГОСТы на методы стендовых испытаний автомобильных двигателей. Внешняя и частичная скоростные характеристики двигателей с воспламенением от искры.

Скоростные и регуляторные характеристики дизеля. Понятие о коэффициенте приспособляемости и запасе крутящего момента. Влияние регулировок и технического состояния двигателя на его скоростную характеристику. Нагрузочные характеристики карбюраторного двигателя и дизеля. Регулировочные характеристики по углу опережения зажигания по составу смеси. Регулировочная характеристика дизеля по углу опережения впрыскивания.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Режимы работы и характеристики автомобильных двигателей	0,5 часа
Лабораторная работа:	Снятие нагрузочной характеристики (по подаче топлива)	2 часа

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**5.1. Темы контрольных работ**

Контрольная работа учебным планом не предусмотрена.

5.2. Темы курсовых работ

Тепловой расчет поршневого двигателя.

5.3. Перечень методических рекомендаций

№ п/п	Наименование
1	Методические рекомендации по выполнению курсовой работы
2	Методические рекомендации по выполнению лабораторной работы

5.4. Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Условия и режимы работы автомобильных двигателей.
2. Компоновка автомобиля и ее влияние на конструкцию двигателя и его систем.
Требования, предъявляемые к автомобильным двигателям.
3. Классификация автомобильных двигателей.
4. Проблемы дизелизации автомобильного транспорта.
5. Идеальные, теоретические и действительные циклы; их различие и роль в изучении рабочего процесса.
6. Влияние степени сжатия на термический КПД идеальных циклов.
7. Процесс газообмена в поршневых двигателях и его основные параметры.
9. Коэффициенты наполнения и остаточных газов; их зависимость от конструктивных факторов и режимов работы двигателя.
9. Процесс сжатия и его основные показатели.
10. Процесс расширения и выпуска. Параметры конца расширения.
11. Основы процесса карбюрации. Характеристики карбюратора и методы их получения.
12. Характер протекания процесса сгорания в двигателях с искровым зажиганием, его основные фазы.
13. Преждевременное воспламенение смеси в карбюраторных двигателях; методы его устранения.
14. Детонационное сгорание и методы снижения детонации.
15. Непосредственный впрыск бензина, его преимущества и недостатки.
16. Методы управления топливоподачей в дизелях.
17. Требования к характеристике впрыска топлива в дизелях. Факторы, влияющие на параметры впрыска.
18. Смесеобразование в дизелях. Типы камер сгорания и организации смесеобразования.
19. Особенности объемного и пленочного смесеобразования в дизелях.
20. Особенности процесса сгорания в разделенных камерах дизелей.
21. Кинетический механизм низкотемпературного самовоспламенения период задержки самовоспламенения и его роль в протекании процесса сгорания.
22. Фазы процесса сгорания в дизелях. Жесткость рабочего процесса.
23. Индикаторные показатели цикла и их зависимость от конструктивных факторов и режимов работы двигателей.

24. Эффективные показатели двигателя. Влияние на них различных факторов.
25. Теплообмен и тепловой баланс в поршневых двигателях.
26. Скоростные характеристики двигателей, методика их получения.
27. Нагрузочные характеристики двигателей, методика их получения.
28. Регулировочные характеристики двигателей, методика их получения.
29. Пути повышения мощности поршневых двигателей.
30. Системы и схемы наддува; оценка их достоинств и недостатков.
31. Газотурбинный наддув как средство повышения эффективных и экономических показателей двигателя.
32. Экологические свойства автомобильных двигателей.
33. Токсичность выхлопных газов и методы ее снижения.
34. Методы снижения шумности двигателей.
35. Особенности перевода карбюраторных и дизельных двигателей на газообразное топливо.
36. Силы, действующие на кривошипно-шатунный механизм. Методы их определения.
37. Силы и крутящие моменты, действующие на коленчатый вал многоцилиндрового двигателя. Методы их определения.
38. Понятие уравновешенности. Условия полной динамической самоуравновешенности.
39. Уравновешивание четырехцилиндрового рядного двигателя.
40. Новые типы автомобильных двигателей; их преимущества и недостатки

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине по решению кафедры оформлен отдельным приложением к рабочей программе.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Васильев А. В. Теплотехника [Электронный учебник] : учебное пособие / Васильев А. В., 2013, Волгоградский институт бизнеса, Вузовское образование. - 208 с. Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/11352>
2. Лифенцева Л. В. Теплотехника [Электронный учебник] : учебное пособие /Лифенцева Л. В., 2010, Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. - 188 с.
Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/14394>

3. Теплотехника [Электронный учебник] : учеб.-метод. комплекс / сост. В. В. Дембовский. - Изд-во СЗТУ, 2010. - 101 с. - Режим доступа: http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&task=set_static_req&sys_code=M/T 34-741955542&bns_string=IBIS

б) дополнительная литература

1. Кудинов В. А. Теплотехника [Электронный учебник] : учебное пособие / Кудинов В. А., 2012, Высшая школа, Абрис. - 423 с.

2. Котиков Ю. Г. Транспортная энергетика : учеб. пособие для вузов / Ю. Г. Котиков, В. Н. Ложкин ; под ред. Ю. Г. Котикова, 2006, Академия. - 271, [1] с.

3. Транспортная энергетика: учеб.- метод. комплекс / сост.: В. А. Алексеев, Л. Л. Зотов, Ю. И. Сенников, 2008, Изд-во СЗТУ. - 144 с.

4. Транспортная энергетика [Электронный учебник] : Методические указания / сост. В. Н. Степанов, 2013, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ. - 20 с.

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19050>

5. Транспортная энергетика : учебно-методический комплекс / сост. В.А. Алексеев, Л.Л. Зотов, Ю.И. Сенников.- СПб.: Изд-во СЗТУ, 2008 (размер файла 2,08 Мб).

6. Зотов, Л.Л. Автомобильные двигатели: рабочие процессы: учебное пособие / Л.Л. Зотов. - СПб.: Изд-во СЗТУ, 2006.

7. Алексеев, В.А. Расчёт автомобильных двигателей: учебное пособие / В.А. Алексеев. СПб.: Изд-во СЗТУ, 2006.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронная информационно-образовательная среда АНО ВО "СЗТУ" (ЭИОС СЗТУ) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://edu.nwotu.ru/>

2. Учебно-информационный центр АНО ВО "СЗТУ" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/>

3. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

4. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

5. Информационные системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, курсовую работу, самостоятельную работу студента, консультации.

9.1. На завершающем этапе изучения каждого модуля необходимо, воспользовавшись предложенными вопросами для самоконтроля, размещенными в электронной информационной образовательной среде (ЭИОС), проверить качество усвоения учебного материала.

9.2. После изучения каждого модуля дисциплины необходимо ответить на вопросы контрольного теста по данному модулю с целью оценивания знаний и получения баллов.

9.3. Лабораторная работа выполняется по 7 модулю. Задания на лабораторное занятие и методические указания по ее проведению размещены в соответствующих разделах в структуре дисциплины в электронно-информационной образовательной среде (ЭИОС).

9.4. После изучения модулей 1-7 следует выполнить курсовую работу. Методические указания по её выполнению размещены в структуре дисциплины в электронно-информационной образовательной среде (ЭИОС).

9.5. К промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие требования рабочего учебного плана.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

10.1. Internet – технологии:

(WWW(англ. World Wide Web – Всемирная Паутина) – технология работы в сети с гипертекстами;

FTP (англ. File Transfer Protocol – протокол передачи файлов) – технология передачи по сети файлов произвольного формата;

IRC (англ. Internet Relay Chat – поочередный разговор в сети, чат) – технология ведения переговоров в реальном масштабе времени, дающая возможность разговаривать с другими людьми по сети в режиме прямого диалога;

ICQ (англ. I seek you – я ищу тебя, можно записать тремя указанными буквами) – технология ведения переговоров один на один в синхронном режиме.

10.2. Дистанционное обучение с использованием ЭИОС на платформе Moodle.

- Технология мультимедиа в режиме диалога.
- Технология неконтактного информационного взаимодействия (виртуальные кабинеты, лаборатории).
- Гипертекстовая технология (электронные учебники, справочники, словари, энциклопедии).

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Мультимедийные аудитории.
2. Виртуальные аналоги специализированных кабинетов и лабораторий.
3. Библиотека.
4. Справочно-правовая система Консультант Плюс.
5. Электронная информационно-образовательная среда университета.
6. Локальная сеть с выходом в Интернет.

12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 - 5
Контрольный тест по модулю 2	0 - 3
Контрольный тест по модулю 3	0 - 3
Контрольный тест по модулю 4	0 - 3
Контрольный тест по модулю 5	0 - 3
Контрольный тест по модулю 6	0 - 4
Контрольный тест по модулю 7	0 - 4
Лабораторная работа	0 - 10
КУРСОВАЯ РАБОТА	0 - 35
ИТОГО ЗА УЧЕБНУЮ РАБОТУ	0 - 70
ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬНЫЙ ТЕСТ	0 - 30
ВСЕГО	0 - 100

Бонусы	баллы
- за активность	0 - 10
- за участие в ОЛИМПИАДЕ	0 - 50
- за участие в НИРС	0 - 50
- за оформление заявок на полезные модели (рацпредложения)	0 - 50

Оценка по курсовой работе

Оценка	Баллы
отлично	31 - 35
хорошо	25 - 30
удовлетворительно	18 - 24
неудовлетворительно	менее 18

Балльная шкала оценки

Оценка (экзамен)	Баллы
отлично	86 – 100
хорошо	69 – 85
удовлетворительно	51 – 68
неудовлетворительно	менее 51

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Перечень формируемых компетенций

профессиональные (ПК)

Код компетенции	Наименование и (или) описание компетенции
ПК-17	Способность выявлять приоритеты решения транспортных задач с учетом показателей экономической эффективности и экологической безопасности
ПК-22	Способен к решению задач определения потребности в развитии транспортной сети; подвижном составе с учётом организации и технологии перевозок, требований обеспечения безопасности перевозочного процесса

2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые модули (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Модуль 1. Введение, основные понятия и определения	ПК-17, ПК-22	1
2	Модуль 2. Основы теории, показатели и характеристики автомобильных двигателей	ПК-17, ПК-22	Практическая работа Итоговый контрольный тест к модулю 2
3	Модуль 3. Топливоподача и смесеобразование в поршневых двигателях. Основные понятия теории воспламенения и сгорания	ПК-17, ПК-22	Практическая работа Итоговый контрольный тест к модулю 3
4	Модуль 4. Показатели рабочего цикла и двигателя	ПК-17, ПК-22	Итоговый контрольный тест к модулю 4
5	Модуль 5. Внешний тепловой баланс и тепловая напряжённость двигателя	ПК-17, ПК-22	Практическая работа. Итоговый контрольный тест к модулю 5
6	Модуль 6. Система питания и наддува	ПК-17, ПК-22	Практическая работа Итоговый контрольный тест к модулю 6

7	Модуль 7. Режимы работы и характеристики автомобильных двигателей	ПК-17, ПК-22	Итоговый контрольный тест к модулю 7 Лабораторная работа
8	Модули 1-7	ПК-17, ПК-22	Курсовая работа Итоговый контрольный тест

3. Показатели и критерии оценивания компетенций по этапам формирования, описание шкал оценивания

Этапы освоения компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Первый этап	Знать (ПК-17, ПК-22): основные понятия и современные принципы работы с деловой информацией, иметь представление о транспортных силовых установках.	Не знает	Знает общие понятия информации, не знаком с принципами работы транспортных силовых установок	Знает основные понятия и современные принципы работы с транспортными силовыми установками, но допускает ошибки при решении конкретных задач	Знает принципы работы с деловой информацией и транспортными силовыми установками, но не имеет представления о базах данных	Знает основные понятия и современные принципы работы с деловой информацией и транспортными силовыми установками.
Второй этап	Уметь (ПК-17, ПК-22): применять транспортные силовые установки для решения экономических и управленческих задач	Не умеет	Ошибается в выборе методов и инструментов решения задач	Правильно определяет суть задачи, но допускает ошибки в выборе транспортных силовых установок и технологий	Правильно выбирает транспортные силовые установки, но ошибается в выборе инструментов решения	Умеет применять информационные технологии и транспортные силовые установки для решения экономических задач
Третий этап	Владеть (ПК-17, ПК-22): программами для работы с транспортными силовыми установками, деловой информацией.	Не владеет	Владеет некоторыми офисными программами на уровне пользователя	Владеет офисными программами, но не может использовать их инструментально для работы с транспортными силовыми установками	Владеет программами для работы с деловой информацией, но не использует транспортные силовые установки и технологии	Владеет программами для работы с деловой информацией и транспортными силовыми установками и технологиями

4. Шкалы оценивания (балльно-рейтинговая система)

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 - 5
Контрольный тест по модулю 2	0 - 3
Контрольный тест по модулю 3	0 - 3
Контрольный тест по модулю 4	0 - 3
Контрольный тест по модулю 5	0 - 3
Контрольный тест по модулю 6	0 - 4
Контрольный тест по модулю 7	0 - 4
Лабораторна работа	0 - 10
КУРСОВАЯ РАБОТА	0 - 35
ИТОГО ЗА УЧЕБНУЮ РАБОТУ	0 - 70
ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬНЫЙ ТЕСТ	0 - 30
ВСЕГО	0 - 100

Балльная шкала оценки

Оценка (экзамен)	Баллы
отлично	86 – 100
хорошо	69 – 85
удовлетворительно	51 – 68
неудовлетворительно	менее 51

5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций при изучении учебной дисциплины в процессе освоения образовательной программы

5.1. Типовой вариант задания на лабораторную работу

Снятие нагрузочной характеристики (по подаче топлива).

Цель работы – определение параметров подачи топлива на цикл в зависимости от степени перемещения рейки насоса (виртуальная работа).

5.2. Типовой вариант задания на курсовую работу

Курсовая работа - выполняется по модулям 1 –7 по теме «Тепловой расчет поршневого двигателя». Варианты заданий выбираются по последней и предпоследней цифре шифра студента.

Отразить роль и значение двигателя в автомобиле, а также основные преимущества и недостатки поршневых ДВС. В выводах должны быть представлены результаты расчетов и основные параметры двигателя.

Варианты заданий на курсовую работу размещены в соответствующих разделах по модулям в структуре дисциплины в электронно-информационной образовательной среде (ЭИОС).

5.3. Типовой тест промежуточной аттестации

1. Что такое внешнее смесеобразование?

- a. Смесеобразование в карбюраторе
 - b. Смесеобразование в разделенных камерах
 - c. Смесеобразование в форкамере
 - d. Смесеобразование внутри цилиндра
2. Как осуществляется уравнивание 4-х цилиндрического рядного двигателя?
- a. Не осуществляется
 - b. Балансировкой маховика
 - c. С помощью выносных противовесов
 - d. С помощью противовесов на щеках коленчатого вала
3. В чем заключается основное преимущество роторных двигателей?
- a. Высокая надежность
 - b. Низкая шумность
 - c. Высокая габаритная мощность
 - d. Хорошая экономичность
4. Что является основным достоинством электрического двигателя?
- a. Отсутствие вредных выбросов газов
 - b. Большая мощность
 - c. Большой запас хода
 - d. Малая масса
5. От чего в первую очередь зависит среднее давление механических потерь?
- a. От давления на выпуске
 - b. От средней скорости поршня
 - c. От числа цилиндров
 - d. От давления наддува
6. Почему в дизелях используются топливные насосы высокого давления?
- a. Для повышения мощности
 - b. Для преодоления гидравлического сопротивления форсунки
 - c. Для забора топлива из топливного бака
 - d. Для обеспечения качественного распыливания топлива форсункой
7. Для чего используется расчетный метод определения составляющих теплового баланса?
- a. Для определения путей совершенствования двигателя
 - b. Для построения универсальной характеристики
 - c. Для последующего расчета систем двигателя
 - d. Для определения расхода топлива
8. Как изменяется коэффициент наполнения при увеличении частоты вращения коленчатого вала?
- a. Не меняется
 - b. Зависит от типа двигателя
 - c. Уменьшается
 - d. Растет
9. Регулировочная характеристика-это зависимость параметров двигателя от:
- a. Какого-либо регулировочного фактора
 - b. Скоростного режима
 - c. Конструкции регулятора
 - d. Нагрузочного режима
10. Внешняя скоростная характеристика определяется:
- a. При максимальной подаче топлива
 - b. При максимальной температуре охлаждающей жидкости
 - c. При разгоне автомобиля
 - d. При максимальной частоте вращения

11. Что ограничивает величину степени сжатия?
 - a. Показатель политропы
 - b. Теплоотвод в стенки цилиндра
 - c. Геометрические размеры цилиндра
 - d. Прочность деталей двигателя
12. Развертка индикаторной диаграммы выполняется в функции от:
 - a. Хода поршня
 - b. Угла поворота кулачкового вала
 - c. Угла опережения зажигания
 - d. Угла поворота коленчатого вала
13. Какую функцию выполняет мощностной экономайзер?
 - a. Улучшает разгонные характеристики
 - b. Обогащает смесь для получения максимальной мощности
 - c. Обеспечивает работу на холостом ходу
 - d. Улучшает экономичность
14. Сила, действующая на поршень, складывается из:
 - a. Сил давления газа и сил инерции поступательно движущихся масс
 - b. Сил давления газа
 - c. Сил давления газа и сил инерции вращающихся масс
 - d. Нормальной и радиальной сил
15. Как приводится в действие нагнетатель турбокомпрессора?
 - a. От коленчатого вала
 - b. От турбины, работающей на выхлопных газах
 - c. От трансмиссии
 - d. От электродвигателя
16. Для каких двигателей перекрытие клапанов носит благоприятный характер?
 - a. С наддувом
 - b. Дизельных
 - c. Газовых
 - d. Карбюраторных
17. Что такое оксид углерода?
 - a. CO₂
 - b. CH
 - c. CO
 - d. H₂CO₃
18. Как снижается шум двигателя на впуске?
 - a. Звукоизоляцией подкапотного пространства
 - b. Изменением конструкции карбюратора
 - c. С помощью воздухоочистителя
 - d. С помощью глушителя
19. Что такое литровая мощность двигателя?
 - a. Отношение эффективной мощности к расходу топлива
 - b. Отношение эффективной мощности к рабочему объему
 - c. Отношение эффективной мощности к габаритному объему
 - d. Мощность двигателя, выраженная в литрах
20. Неустановившиеся режимы работы двигателя возникают:
 - a. При торможении автомобиля
 - b. На подъемах
 - c. При повороте автомобиля
 - d. Когда показатели и тепловое состояние двигателя изменяются во времени
21. Какая сила определяет крутящий момент цилиндра?
 - a. Газовая сила

- b. Радиальная сила
 - c. Тангенциальная сила
 - d. Нормальная сила
22. Что такое коэффициент избытка воздуха?
- a. Отношение действительно поданного количества воздуха к теоретически необходимому
 - b. Отношение рабочего объема двигателя к объему камеры сгорания
 - c. Отношение количества продуктов сгорания к количеству свежего заряда
 - d. Отношение количества свежего заряда к количеству остаточных газов
23. Какая сила определяет износ гильзы цилиндра?
- a. Тангенциальная сила
 - b. Радиальная сила
 - c. Нормальная сила
 - d. Сила инерции
24. Какой газ применяется в системах питания сжиженным газом?
- a. Пропан, бутан
 - b. Метан
 - c. Этан
 - d. Водород
25. В чем заключается основное преимущество непосредственного впрыска бензина?
- a. Повышение однородности состава смеси по цилиндрам
 - b. Простота конструкции
 - c. Установка форсунки в камере сгорания
 - d. Улучшение качества распыливания топлива
26. Что оценивает октановое число бензина?
- a. Температуру кипения
 - b. Плотность
 - c. Вязкость
 - d. Детонационную стойкость
27. Что является основным недостатком газотурбинного двигателя?
- a. Высокая частота вращения
 - b. Высокая шумность
 - c. Большие размеры
 - d. Низкая экономичность
28. Что является основным недостатком роторно-поршневого двигателя?
- a. Большой расход топлива
 - b. Повышенная вибрация
 - c. Большие размеры
 - d. Низкая долговечность
29. Что заставляет топливо двигаться от поплавковой камеры к диффузору карбюратора?
- a. Давление топливного насоса
 - b. Перепад высоты
 - c. Клапан экономайзера
 - d. Разрежение в диффузоре
30. Что такое низкотемпературное самовоспламенение в дизелях?
- a. Процесс искрового воспламенения
 - b. Цепная реакция распада топливных молекул под действием давления и температуры, сопровождающаяся выделением тепла
 - c. Конечный итог нагрева гомогенной смеси
 - d. Воспламенение от высокой температуры

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

- 6.1 Итоговый контрольный тест доступен студенту только во время тестирования, согласно расписания занятий или в установленное деканатом время.
- 6.2. Студент информируется о результатах текущей успеваемости.
- 6.3 Студент получает информацию о текущей успеваемости, начислении бонусных баллов и допуске к процедуре итогового тестирования от преподавателя или в ЭИОС.
- 6.4. Производится идентификация личности студента.
- 6.5. Студентам, допущенным к промежуточной аттестации, открывается итоговый контрольный тест.
- 6.6. Тест закрывается студентом лично по завершении тестирования или автоматически по истечении времени.