

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Теория рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания

Код модуля
1163161(1)

Модуль
Рабочие процессы поршневых и
комбинированных двигателей

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Плотников Леонид Валерьевич	доктор технических наук, доцент	Профессор	турбин и двигателей

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

Авторы:

- Плотников Леонид Валерьевич, Профессор, турбин и двигателей

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Теория рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	12	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет Экзамен Курсовая работа	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	6
		Домашняя работа	4
		Реферат	3

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Теория рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-10 -Способен организовать и выполнять эксплуатацию, обслуживание, проводить измерения физических величин, техническую диагностику и наладку энергетических установок с двигателями внутреннего сгорания	З-1 - Понимать термодинамические основы и рабочие процессы действительных циклов поршневых и комбинированных ДВС З-2 - Описать тепловой баланс, режимы и основные характеристики работы ДВС П-1 - Иметь практический опыт расчетов: термодинамического цикла и теплового баланса, и основных технико-	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 3 Домашняя работа № 4 Зачет Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Контрольная работа № 4 Контрольная работа № 5 Контрольная работа № 6 Курсовая работа Лабораторные занятия Лекции

	экономических показателей ДВС П-2 - Пользоваться методами численных исследований в области двигателестроения У-1 - Решать задачи расчета термодинамического цикла, теплового баланса и технико-экономических показателей ДВС	Практические/семинарские занятия Реферат № 1 Реферат № 2 Реферат № 3 Экзамен
--	--	--

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа 1</i>	5,10	25
<i>домашняя работа 2</i>	5,16	25
<i>контрольная работа 1</i>	5,8	25
<i>контрольная работа 2</i>	5,14	25
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение практических заданий на занятиях</i>	5,17	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах

Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

2. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.3		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>реферат 1</i>	6,10	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.4		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа 2</i>	6,16	50
<i>Выполнение заданий на практических занятиях</i>	6,17	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет		

Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –0.3		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение лабораторных работ</i>	6,17	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Курсовая работа</i>	6,17	100
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– 1		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

3. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.3		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа 3</i>	7,8	10
<i>домашняя работа 4</i>	7,10	10
<i>реферат 2</i>	7,6	20
<i>реферат 3</i>	7,14	15
<i>контрольная работа 4</i>	7,8	15
<i>контрольная работа 5</i>	7,12	15
<i>контрольная работа 6</i>	7,16	15
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		

Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.4		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение заданий на практических занятиях</i>	7,17	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –0.3		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение лабораторных работ</i>	7,17	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)

3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Расчет обратимых термодинамических циклов.
2. Показатели качества газообмена ДВС. Коэффициент избытка воздуха.
3. Тепловой расчет ДВС (термодинамический расчет цикла поршневого и комбинированного ДВС).
4. Процесс сгорания. Характеристики тепловыделения.
5. Неполное сгорание топлива. Токсичность отработавших газов.
6. Техничко-экономические показатели ПДВС.
7. Эффективные и индикаторные показатели двигателей.
8. Устойчивость работы поршневых ДВС.

Примерные задания

- 1) Определить параметры рабочего тела в характерных точках рабочего цикла двигателя с изохорным сгоранием при $\epsilon = 11$, если $p_a = 0,95 p_0$, $T_a = 350 \text{ K}$, $\lambda = 4,2$.
- 2) Определить параметры рабочего тела в характерных точках рабочего цикла двигателя со смешанным (изохорно-изобарным) сгоранием при $\epsilon = 16$, если $p_a = p_0$, $T_a = 365 \text{ K}$, $\mu_v = 28,97$. Принять $\lambda = 2$ и $\rho = 1,5$.
- 3) Бензиновый двигатель со степенью сжатия $\epsilon = 9,9$ работает при частоте вращения коленчатого вала 5600 мин^{-1} . Определить величину максимального давления цикла p_{\max} и давление рабочего тела в конце такта расширения p_b .
- 4) Восьмицилиндровый четырехтактный дизельный двигатель КамАЗ-740Н при частоте вращения коленчатого вала 2600 мин^{-1} имеет следующие параметры наддува: давление наддува $p_k = 0,158 \text{ МПа}$, температура наддувочного воздуха $t_k = 98 \text{ }^\circ\text{C}$, расход воздуха через двигатель $G_B = 0,297 \text{ кг/с}$. Конструктивные параметры двигателя: диаметр цилиндра 120 мм , ход поршня 120 мм . Определить величину коэффициента наполнения η_v .
- 5) Безнаддувный шестицилиндровый дизельный двигатель ЯМЗ-236 имеет расход воздуха

745 кг/ч при частоте вращения коленчатого вала 2100 мин⁻¹. Диаметр цилиндра 130 мм, ход поршня 140 мм, объем камеры сгорания $V_c = 0,00012$ м³. Средние за цикл значения давление и температура отработавших газов составляют: $p_g = 0,12$ МПа, $t_g = 700$ °С. Определить величину коэффициента остаточных газов.

6) Расход воздуха дизельного двигателя составляет 375 кг/ч. При каком коэффициенте избытка воздуха работает двигатель, если часовой расход топлива равен 14 кг/ч?

7) Двенадцатицилиндровый, четырехтактный дизельный двигатель с неразделенной камерой сгорания, $D = 120$ мм и $S = 140$ мм при $n = 2200$ мин⁻¹ имеет $p_i = 1,2$ МПа. Определить все составляющие мощности.

8) Известно: $S = 75$ мм, $S/D = 1,0$, $n = 4000$ мин⁻¹, $i = 4$, $\tau = 4$, $p_i = 1,35$ Мпа. Рассчитать эффективную мощность бензинового двигателя.

9) Рассчитать и построить как функцию n величину η_m четырехцилиндрового, четырехтактного дизельного двигателя постоянной мощности с $S = 80$ мм и $R = 150$ мм при $N_e = 150$ кВт.

10) Двигатель на номинальном режиме работы развивает мощность 770 кВт. Какова его мощность на режиме максимального крутящего момента, если известно, что коэффициент приспособляемости по крутящему моменту $K_m = 1,12$, а коэффициент приспособляемости по частоте вращения $K_n = 1,36$?

11) Восьмицилиндровый дизельный двигатель на номинальном режиме работы развивает эффективную мощность 200 кВт при частоте вращения коленчатого вала 2600 мин⁻¹. Эффективный КПД цикла равен 0,368, а коэффициенты приспособляемости двигателя по крутящему моменту и частоте вращения коленчатого вала – соответственно 1,12 и 1,625. Определить величины цикловой подачи $G_{Tцм}$ и часового расхода топлива $G_{Tм}$, удельного эффективного расхода топлива g_{em} , а также эффективного КПД двигателя η_{em} на режиме максимального крутящего момента.

12) На номинальном режиме работы двигатель развивает мощность 150 кВт. Какова его мощность на режиме максимального крутящего момента, если $K_m = 1,08$ и $K_n = 1,35$?

LMS-платформа – не предусмотрена

5.1.3. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Экспериментальное определение коэффициента наполнения поршневого ДВС размерности 8,2/7,1.
2. Исследование газодинамических характеристик процесса впуска поршневого ДВС.
3. Исследование газодинамических характеристик процесса выпуска поршневого ДВС.
4. Снятие скоростных характеристик двигателя.
5. Снятие нагрузочных характеристик двигателя.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа № 1

Примерный перечень тем

1. Рабочие тела, применяемые в ДВС: топлива, окислители, их основные свойства.

Примерные задания

Контрольные работы по данной дисциплине выполняются как на аудиторных занятиях, так и в виде самостоятельной работы студента. Они заключаются в подготовке письменного развернутого ответа по актуальной научно-технической проблеме.

Вариант 1:

1. Классификация топлив ДВС.
2. Теплота сгорания топлив.
3. Продукты полного сгорания горючих смесей для газообразных топлив.
4. Теплота сгорания горючих смесей.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Отличия процесса сжатия в действительных циклах от процесса сжатия в термодинамических циклах.

Примерные задания

1. Определить численное значение параметров рабочего тела в конце такта сжатия бензинового двигателя.
2. Для двигателей какого типа и с какой степенью сжатия пригодно топливо с октановым числом, равным 76? Почему?

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Контрольная работа № 3

Примерный перечень тем

1. Экспериментальные методы определения эффективных показателей двигателя.

Примерные задания

1. Рассчитать эффективную мощность бензинового двигателя.
2. Определить численные значения к.п.д. бензинового двигателя.
3. Рассчитать, какое количество топлива дизельный двигатель расходует за один час работы.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.4. Контрольная работа № 4

Примерный перечень тем

1. Установившиеся режимы работы двигателя, процессы перехода от одного установившегося режима к другому (неустановившиеся режимы).

Примерные задания

1. Дайте определение нагрузочной характеристики ДВС.
2. Дайте определение регуляторной ветви характеристики ДВС.

3. Дайте определение понятия «двигатель с количественным регулированием».
4. Какие основные элементы должен содержать оптимальный сточки зрения наполнения цилиндров газоздушный тракт 4-х тактного ДВС?
5. Дайте определение режима принудительного холостого хода.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.5. Контрольная работа № 5

Примерный перечень тем

1. Определение составляющих теплового баланса.

Примерные задания

Определить составляющие теплового баланса четырехтактного шестицилиндрового дизеля с газотурбинным наддувом и промежуточным охлаждением наддувочного воздуха на номинальном режиме работы.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.6. Контрольная работа № 6

Примерный перечень тем

1. Способы использования энергии выпускных газов в двигателях.

Примерные задания

1. Каково влияние степени турбулизации горючей смеси на скорость ее выгорания?
2. К нарушениям каких процессов цикла ДВС приводят калильное зажигание и детонационное сгорание?
3. В чем суть послонного смесеобразования в ДВС?

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.7. Домашняя работа № 1

Примерный перечень тем

1. Классификация двигателей по способу осуществления рабочего цикла.

Примерные задания

Домашние работы по данной дисциплине состоят в подготовке информационно-аналитического отчета по актуальной теме из области совершенствования рабочего процесса поршневых ДВС и подразумевают поиск информации, ее анализ, структурирование и систематизацию, а также формулировку прикладных выводов по теме.

- 1) При выполнении теплового расчета двигателя выбрана степень повышения давления $\lambda=4,2$. Какой тип двигателя рассчитывается?
- 2) Максимальная температура рабочего тела в цилиндре равна 1550 К. Определить тип двигателя.
- 3) Максимальная температура рабочего тела в цилиндре равна 2550 К. Определить тип двигателя.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.8. Домашняя работа № 2

Примерный перечень тем

1. Термодинамические основы действительных рабочих процессов и циклов.

Примерные задания

1. Определить величину максимального давления рабочего цикла, если известно, что степень повышения давления равна двум.

2. Определить численные значения максимального давления рабочего цикла и давления рабочего тела в конце такта расширения.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.9. Домашняя работа № 3

Примерный перечень тем

1. Тепловой баланс двигателя.

Примерные задания

1. Какое количество топлива дизельный двигатель мощностью 120 кВт, к.п.д. = 0,35 расходует за один час работы?

2. Определить к.п.д. четырехцилиндрового четырехтактного двигателя с номинальной мощностью 120 кВт при $n = 1000$ оборотов в минуту, $D = 130$ мм, $S/D = 1,25$.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.10. Домашняя работа № 4

Примерный перечень тем

1. Использование энергии выпускных газов.

Примерные задания

1. Определить величину коэффициента выделения теплоты, а также потери теплоты в бензиновом двигателе, обусловленные неполнотой сгорания топлива, если коэффициент избытка воздуха равен 0,9.

2. Определить численное значение полной удельной использованной теплоты сгорания в бензиновом двигателе, если известно, что коэффициент использования теплоты равен 0,87, коэффициент избытка воздуха 0,9, коэффициент остаточных газов 0,05. Как изменится процесс сгорания, если коэффициент избытка воздуха повысить до 1,0?

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.11. Реферат № 1

Примерный перечень тем

1. Процессы газообразования в двигателях внутреннего сгорания.

Примерные задания

Реферат по данной дисциплине состоит из введения, основной части, заключения и списка литературы. Объем реферата 10-15 страниц машинописного текста. На основе реферата необходимо подготовить доклад на 5 минут. Защита реферата заключается в его публичном представлении с ответами на вопросы по теме реферата.

1. Уменьшение токсичности отработавших газов дизелей.
2. Способы нейтрализации отработавших газов.
3. Особенности смесеобразования и тепловыделения в дизелях.
4. Основные проблемы высокого наддува дизелей и пути их решения.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.12. Реферат № 2

Примерный перечень тем

1. Использование топлива в двигателях внутреннего сгорания.

Примерные задания

Реферат по данной дисциплине состоит из введения, основной части, заключения и списка литературы. Объем реферата 10-15 страниц машинописного текста. На основе реферата необходимо подготовить доклад на 5 минут. Защита реферата заключается в его публичном представлении с ответами на вопросы по теме реферата.

1. Использование в двигателях газовых углеводородных топлив.
2. Использование в двигателях спиртовых топлив и топлив с нефтяными добавками.
3. Использование в двигателях водородных топлив и прочих видов альтернативных топлив (растительные масла, аммиак, угольная пыль).

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.13. Реферат № 3

Примерный перечень тем

1. Распыливание топлива дизельными форсунками.

Примерные задания

Реферат по данной дисциплине состоит из введения, основной части, заключения и списка литературы. Объем реферата 10-15 страниц машинописного текста. На основе реферата необходимо подготовить доклад на 5 минут. Защита реферата заключается в его публичном представлении с ответами на вопросы по теме реферата.

Способы распыливания топлива.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Установившиеся режимы работы двигателя, процессы перехода от одного установившегося режима к другому (неустановившиеся режимы).
2. Нагрузочные, скоростные, комбинированные, регулировочные, специальные характеристики.
3. Возможные методы регулирования эффективной работы двигателей различных типов – качественное, количественное, смешанное регулирование, их достоинства и недостатки.

4. Внешний и внутренний тепловой балансы двигателей. Определение составляющих теплового баланса.
5. Способы использования энергии выпускных газов в двигателях. Типы комбинированных двигателей.
6. Принципиальные факторы, обуславливающие протекание рабочих процессов в комбинированных двигателях.
7. Особенности работы компрессора и турбины комбинированного двигателя. Согласование работы компрессора и турбины в составе турбокомпрессора.
8. Согласование характеристик турбокомпрессора с характеристикой двигателя. Способы регулирования компрессора и турбины.
9. Условия перехода системы двигатель-потребитель с установившегося режима работы на неустановившийся.
10. Сходственные условия работы двигателя. Процессы топливоподачи, наполнения, механические потери в сходственных условиях работы двигателя.
11. Проблемы и перспективы дальнейшего развития теории рабочих процессов ДВС. LMS-платформа – не предусмотрена

5.3.2. Экзамен

Список примерных вопросов

1. История развития теории рабочих процессов двигателей и роль отечественной науки в ее создании и развитии. Достижения теории рабочих процессов в РФ и за границей.
2. Рабочие процессы четырехтактного и двухтактного ДВС.
3. Параметры рабочих циклов и процессы, их связывающие. Термический коэффициент полезного действия и среднее давление термодинамических циклов.
4. Термодинамические циклы с различными способами подвода и отвода теплоты.
5. Принципы распределения работы между поршневой и лопаточными частями комбинированного двигателя.
6. Реакции сгорания жидких и газообразных топлив. Стехиометрическое количество воздуха, коэффициент избытка воздуха.
7. Состав горючей смеси и продуктов сгорания, коэффициент молекулярного изменения свежей смеси. Совершенное, несовершенное, полное и неполное сгорания топлива.
8. Диаграммы открытия и угол-сечений органов газораспределения. Фазы газораспределения.
9. Показатели процессов газообмена: коэффициент наполнения, коэффициент остаточных газов, коэффициент продувки камеры сгорания и коэффициент избытка продувочного воздуха.
10. Газообмен в 2-тактных двигателях. Действительная и геометрическая степени сжатия. Схемы газообмена, основные периоды газообмена. Параметры продувочного тела и выпускных газов.
11. Роль процесса сжатия. Отличия процесса сжатия в действительных циклах от процесса сжатия в термодинамических циклах. Величина степени сжатия в различных двигателях.
12. Физические и химические процессы, протекающие в рабочем теле в процессе сжатия.

13. Особенности процесса сжатия в двигателях с разделенными камерами сжатия. Значения давлений и температур рабочего тела в конце процесса сжатия в двигателях различных типов.
14. Роль процессов смесеобразования в действительных циклах различных двигателей. Влияние физических факторов и количественных соотношений топлива и окислителя на смесеобразование.
15. Объемное, пленочное, объемно-пленочное и послойное внутреннее смесеобразование.
16. Воспламенение горючих смесей. Распространение пламени по объему камер сгорания; фазы сгорания; влияние конструктивных и режимных факторов на процессы сгорания в двигателях
17. Принципы расчета состояния рабочего тела в период сгорания, баланс энергии, коэффициенты выделения и использования теплоты, их зависимость от режимов работы двигателей.
18. Особенности процесса расширения в действительных циклах. Теплоотдача в стенки, догорание топлива.
19. Среднее индикаторное давление расчетного цикла: расчетное и действительное. Зависимость среднего индикаторного давления от параметров рабочего цикла.
20. Составляющие механических потерь: потери на трение в механизмах двигателя, насосные потери, аэродинамические, потери на привод вспомогательных агрегатов. Значения механического КПД для различных двигателей.
21. . Среднее эффективное давление, эффективная мощность двигателя, ее выражение через среднее эффективное давление. Способы повышения эффективной мощности.
22. Выражение эффективной мощности через крутящий момент на валу двигателя и частоту вращения вала.
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.3.3. Курсовая работа

Примерный перечень тем

1. Тепловой расчет двигателя 4 Ч 12/14.
2. Тепловой расчет двигателя 4Р 9,2/9,2.
3. Тепловой расчет двигателя 6Ч 18/22.
4. Тепловой расчет двигателя 6Ч 10,5/13.
5. Тепловой расчет двигателя 12Ч 13/14.
6. Тепловой расчет двигателя 8Ч 11/11.
7. Тепловой расчет двигателя 8ЧН 13,5/14,6.
8. Тепловой расчет двигателя 6ЧН 12/14.
9. Тепловой расчет двигателя 6ЧН 31,8/33.
10. Тепловой расчет двигателя 6ЧН 13/11,5.
11. Тепловой расчет двигателя 6ЧН 15/18.
12. Тепловой расчет двигателя 8ЧН 12/14.

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Формирование социально-значимых ценностей	профориентационная деятельность общение в социальных сетях и электронной почте в системах «студент-преподаватель», «группа студентов-преподаватель», «студент-студент», «студент-группа студентов»	Технология самостоятельной работы Технология анализа образовательных задач	ПК-10	З-1	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 3 Домашняя работа № 4 Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Контрольная работа № 4