



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)
Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПС

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе модуля)

«ТРАНСПОРТНАЯ ЭНЕРГЕТИКА»

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата
по направлению подготовки

23.03.01 ТЕХНОЛОГИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ПРОЦЕССОВ

Профиль программы

**«ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОК И УПРАВЛЕНИЕ НА АВТОМОБИЛЬНОМ
ТРАНСПОРТЕ»**

ИНСТИТУТ

Морской

РАЗРАБОТЧИК

Кафедра организации перевозок

1. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ПК-3: Способен осуществлять организацию процесса повышения эффективности и качества оказания логистических услуг по перевозке грузов в цепи поставок	ПК-3.5: Учитывает индикаторные и эффективные показатели двигателей, основных направлений и способов повышения мощности, топливной экономичности, надежности	Транспортная энергетика	<p><u>Знать</u>: основы теории двигателей внутреннего сгорания, изучение конструкций и характеристик двигателей; индикаторные и эффективные показатели работы ДВС; экологические показатели работы двигателей, природу образования дымности, токсичных компонентов в отработавших газах и шумов в бензиновых и дизельных двигателях, основные способы снижения токсичности, дымности и шумов.</p> <p><u>Уметь</u>: применять методы оценки показателей процессов, протекающих в ДВС; строить диаграмму термодинамического цикла ДВС; выполнять расчет индикаторных и эффективных показателей ДВС и оценивать совершенство его рабочего цикла</p> <p><u>Владеть</u>: методикой решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности навыком определения основных показателей двигателей; методами определения эксплуатационных характеристик двигателя, а также показателей токсичности, дымности, шума.</p>

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания;
- задания по темам практических занятий.

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме экзамена, относятся:

- экзаменационные вопросы.

3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1 Тестовые задания.

Тестовые задания предназначены для оценки качества освоения курсантами (студентами) теоретического материала и используются для оценки освоения всех тем дисциплины курсантами (студентами) очной и заочной формы обучения в ходе самостоятельной работы.

Тестовые задания предусматривают выбор правильного ответа на поставленный вопрос из предлагаемых вариантов ответа. Оценка определяется процентом правильных ответов: «отлично» – 85-100%; «хорошо» – 75-84%; «удовлетворительно» – 60-74%; «неудовлетворительно» – 59% и менее.

Тестовые задания представлены в Приложении № 1.

3.2 Задания и контрольные вопросы по темам практических занятий.

3.2.1 Содержание оценочных средств

Задания для практических занятий выполняются на практических занятиях индивидуально или в группах (по 3-4 чел.) с целью приобретения умений применять теоретические модели на практике для решения практических ситуаций. Оценка результатов выполнения задания по каждой теме практического занятия производится при представлении курсантом (студентом) письменного отчета по проделанной работе, демонстрации преподавателю и аудитории основных результатов проведенного исследования и (или) на основании ответов курсанта (студента) на контрольные вопросы по темам практических занятий. Перечень практических работ и контрольных вопросов приведен в Приложении № 2.

3.2.1. Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств. В таблице 2 представлены показатели, критерии и шкала оценивания.

Таблица 2 - Показатели, критерии и шкала оценивания:

Показатели достижения требуемых результатов освоения дисциплины	Критерии оценивания результатов обучения	
Иметь представление об основах теории двигателей внутреннего сгорания, эффективных показателях работы ДВС; экологических показателях работы двигателей, природу образования дымности, токсичных компонентов в отработавших газах и шумов в бензиновых и дизельных двигателях, основные способы снижения токсичности, дымности и шумов.	Не может дать пояснения цели и хода выполнения практической работы, не может дать пояснения по всему содержанию работы.	Демонстрирует понимание цели и хода выполнения практической работы, может дать пояснения по всему содержанию работы.
	Шкала оценивания практических работ	
	не зачтено	зачтено

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. К экзамену допускаются курсанты (студенты), положительно аттестованные по результатам текущего контроля, в том числе:

- положительно аттестованные по результатам тестирования;
- получившие положительную оценку по результатам выполнения практических заданий.

4.2 Экзаменационные вопросы по дисциплине.

Экзамен проводится по типовым экзаменационным вопросам, приведенным в Приложении № 3. Представленные для проведения экзамена вопросы komponуются в билеты по три вопроса, относящиеся к различным темам не менее, чем двух разделов дисциплины. На усмотрение экзаменатора экзамен может быть проведен в письменной, устной или комбинированной форме. При наличии сомнений в отношении знаний и умений курсанта экзаменатор может (имеет право) задать дополнительные вопросы. Показатель, критерии и шкала оценивания приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Показатели, критерии и шкала оценивания:

Показатели достижения требуемых результатов освоения дисциплины	Критерии оценивания результатов обучения			
<p><u>Знать</u> основы теории двигателей внутреннего сгорания, изучение конструкций и характеристик двигателей; индикаторные и эффективные показатели работы ДВС; экологические показатели работы двигателей, природу образования дымности, токсичных компонентов в отработавших газах и шумов в бензиновых и дизельных двигателях, основные способы снижения токсичности, дым-</p>	<p>Курсант (студент) не смог продемонстрировать в полной мере понимания сущности поставленных вопросов, не смог объяснить смысл написанного им при подготовке к ответу текста; не ориентируется в терминологии дисциплины; отвечает непоследовательно, сбивчиво; не представляет определённой системы знаний по дисциплине; не может ответить на дополнительные вопросы имеются заметные нарушения норм литературной речи.</p>	<p>Курсант (студент) успешно выполнил все элементы текущего контроля; при ответе на вопросы допускает нарушения в последовательности изложения; демонстрирует поверхностные знания вопроса; имеются затруднения с выводами; при ответе на дополнительные вопросы допускает ошибки; допускаются нарушения норм литературной речи.</p>	<p>Курсант (студент) успешно выполнил все элементы текущего контроля; грамотно и по существу излагает ответы на вопросы билета, однако ответы не достаточно обоснованы; демонстрирует умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер; при ответе на дополнительные вопросы допускает неточности и незначительные ошибки; соблюдаются нормы литературной речи.</p>	<p>Курсант (студент) успешно выполнил все элементы текущего контроля; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает ответы на вопросы билета, обосновывая их в числе прочего и знаниями из общеобразовательных и инженерных дисциплин; умеет делать обобщения и выводы; владеет основными терминами и понятиями, умеет тесно увязывать теорию с практикой; дает правильные ответы на дополнительные вопросы; соблюдаются нормы литературной речи.</p>

Показатели до- стижения требуемых результатов освоения дис- циплины	Критерии оценивания результатов обучения			
ности и шумов.	Шкала оценивания выполнения тестовых заданий			
	неудовлетвори- тельно	удовлетворительно	хорошо	отлично

5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Транспортная энергетика» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы по направлению 23.03.01 Технология транспортных процессов (профиль «Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте»).

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры организации перевозок (протокол № 181 от 29.03.2022).

Заведующий кафедрой



Л.Е.Мейлер

Тестовые задания

Вариант 1

1. Разность температуры тел указывает
А) на плотность тел
Б) направление теплообмена между ними
В) на объем тел

2. Зависимость объёма газа от температуры при неизменном давлении была экспери-
ментально исследована в этом году Жозефом Луи Гей-Люссаком
А) 1802
Б) 1822
В) 1902

3. Движение молекул прекращается при температуре
А) 273°K
Б) -273°K
В) 0°K
Г) 0°C

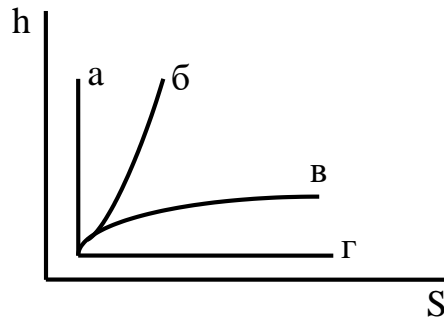
- Задание 4. Универсальная газовая постоянная
А) $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К
Б) $N_A = 6,31 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹
В) $R = 8,31$ Дж/(моль·К)

5. Давление идеального газа при увеличении его объема в 2 раза и при уменьшении
абсолютной температуры в 2 раза
А) Уменьшится в 4 раза
Б) Уменьшится в 2раза
В) Останется неизменным
Г) Увеличится в 4 раза

6. Уравнение для расчета изменения внутренней энергии в политропном процессе
имеет вид
А) $\Delta U = 0$
Б) $\Delta U = m \cdot c_v \cdot (T_2 - T_1)$
В) $\Delta U = \ell$
Г) $\Delta U = Q_1$

7. Уравнение политропного процесса выглядит ...
А) $p \cdot v^k = const$
Б) $p \cdot v = R \cdot T$
В) $p \cdot v^n = const$
Г) $p \cdot v = const$

8. Адиабатный процесс в газе в координатах T-S показан на диаграмме



- А) а
- Б) б
- В) в
- Г) г

9. Значение показателя адиабаты зависит от

- А) температуры;
- Б) давления;
- В) числа атомности газа;
- Г) удельного объема

10. Связь между параметрами изобарного процесса представлено выражением

- А) $\frac{v_1}{v_2} = \frac{T_1}{T_2}$
- Б) $\left(\frac{v_1}{v_2}\right)^{k-1} = \frac{T_2}{T_1}$
- В) $p_1 \cdot v_1 = p_2 \cdot v_2$
- Г) $\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_2}$

11. Механизмы и системы, входящие в состав двигателя внутреннего сгорания: кри-
вошипно-шатунный ...

- А) механизм, система охлаждения, смазочная система, система зажигания и пуска;
- Б) и газораспределительный механизмы, система охлаждения, питания, зажигания, пуска и смазочная система;
- В) и газораспределительный механизмы, система охлаждения, питания, зажигания и пуска.

12. Рабочим циклом двигателя считается

- А) преобразование поступательного движения поршня во вращательное движение ко-
ленчатого вала;
- Б) процесс перемещения поршня под действием тепловой энергии;
- В) совокупность процессов, при которых тепловая энергия превращается в механиче-
скую работу

13. Рабочим объемом цилиндра называется объем ...

- А) камеры сгорания и пространства, освобождаемого поршнем при движении от
верхней мертвой точки (ВМТ) к нижней мертвой точке (НМТ);

- Б) цилиндра, освобождаемый поршнем при движении от ВМТ к НМТ;
- В) роостранства, освобождаемый поршнем при движение от ВМТ к НМТ

14. Степень сжатия это

- А) отношение рабочего объема цилиндра к объему камеры сгорания;
- Б) число, показывающее, во сколько раз рабочий объем цилиндра двигателя меньше объема камеры сгорания;
- В) отношение полного объема цилиндра к объему камеры сгорания

15 Литражом двигателя называют

- А) сумму всех полных объемов цилиндров двигателя, выраженную в литрах;
- Б) сумму рабочих объемов цилиндров двигателя;
- В) рабочий объем одного цилиндра двигателя, выраженный в литрах

Вариант 2

1. Термодинамическая система, не обменивающаяся с окружающей средой ни энерги-
ей, ни веществом, называется

- А) адиабатной;
- Б) закрытой;
- В) замкнутой;
- Г) теплоизолированной

2. Теплоёмкость, определенная при постоянном давлении, называется

- А) изохорной;
- Б) изобарной;
- В) средней.
- Г) истинной;

3. Закон Майера утверждает, что

- А) $\mu c_v = 4.115 \cdot z$
- Б) $\mu c_p = \mu c_v + \mu R$
- В) $c_p + c_v = R$
- Г) $k = \frac{\mu C_p}{\mu C_v} = \frac{C_p}{C_v}$

4. Уравнение для расчета удельной молярной изохорной теплоёмкости имеет вид

- А) $\mu c_p = k \cdot \mu c_v$
- Б) $\mu c_p = \mu c_v + \mu R$
- В) $\mu c = \frac{\partial Q}{n \cdot dt}$
- Г) $\mu c_v = 4.115 \cdot z$

5. Величина μR называется

- А) удельная газовая постоянная;
- Б) термический коэффициент полезного действия;
- В) универсальная газовая постоянная;

Г) холодильный коэффициент

6. Наибольший термический КПД будет у цикла

А) с изобарным подводом теплоты;

Б) Карно;

В) с изохорным подводом теплоты;

Г) со смешанным подводом теплоты

7. Отводимая теплота в цикле ДВС со смешанным подводом теплоты определяется по формуле

А) $q_2 = c_v \cdot (T_5 - T_1)$

Б) $q_2 = c_v \cdot (T_4 - T_1)$

В) $q_2 = 0$

Г) $q_2 = \ell$

8. Подводимая теплота в цикле со смешанным подводом теплоты определяется по формуле

А) $q_1 = c_p \cdot (T_3 - T_2)$

Б) $q_1 = q_1' + q_1''$

В) $q_1 = R \cdot T \cdot \ln \frac{v_2}{v_1}$

Г) $q_1 = c_v \cdot (T_3 - T_2)$

9. Степень предварительного расширения в цикле ДВС определяется по формуле

А) $\varepsilon = \frac{v_1}{v_2}$

Б) $\lambda = \frac{p_3}{p_2}$

В) $\rho = \frac{T_3}{T_2}$

Г) $C = C_0 \cdot \varepsilon$

10. Степень сжатия двигателя внутреннего сгорания определяется выражением

А) $\lambda = \frac{p_3}{p_2}$

Б) $\varepsilon = \frac{v_1}{v_2}$

В) $\rho = \frac{v_4}{v_3}$

Г) $\varepsilon = \frac{C}{C_0}$

11. Поверхность раздела между не воспламенившейся и воспламенившейся топливной смесью называется

А) поверхностью горения;

- Б) фронтом горения;
- В) линией горения;
- Г) разделяющей поверхностью горения

12. Количество теплоты, выделяющиеся при полном сгорании 1 кг твёрдого или жидкого топлива или 1м³ газообразного топлива, при нормальных условиях называется

- А) низшей удельной теплотой сгорания;
- Б) высшей удельной теплотой сгорания;
- В) теплотой выделения;
- Г) удельной теплотой сгорания

13. Коэффициентом избытка воздуха называется

- А) масса воздуха, необходимая для полного сгорания топлива;
- Б) масса воздуха, необходимая для практического сгорания топлива;
- В) масса воздуха, необходимая для полного сгорания топлива согласно химической реакции горения;

Г) отношение практически необходимой массы воздуха к теоретически необходимой для полного сгорания топлива.

14. При такте сжатия клапаны четырехтактного поршневого двигателя имеют следующие положения

- А) Впускной клапан открыт, выпускной закрыт
- Б) Выпускной клапан открыт, впускной закрыт
- В) Оба клапана открыты
- Г) Оба клапана закрыты

15. При такте впуска в цилиндр дизельного двигателя поступает

- А) Горючая смесь
- Б) Чистый воздух
- В) Жидкое топливо
- Г) Воздух с жидким дизельным топливом

Вариант 3

1. Уравнение для расчета термического КПД прямого цикла Карно имеет вид

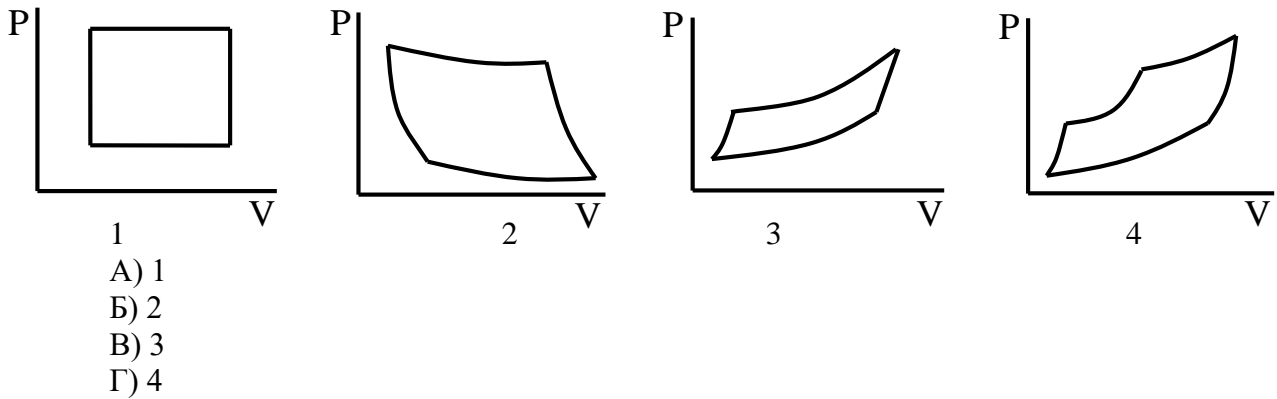
А) $\eta_t = 1 - \frac{1}{\varepsilon^{k-1}} \cdot \frac{\lambda \cdot \rho^k - 1}{\lambda - 1 + k \cdot \lambda \cdot (\rho - 1)}$

Б) $\eta_t = 1 - \frac{\rho^k - 1}{k \cdot (\rho - 1)} \cdot \frac{1}{\varepsilon^{k-1}}$

В) $\eta_t = 1 - \frac{1}{\varepsilon^{k-1}}$

Г) $\eta_t = 1 - \frac{T_2}{T_1}$

2. Цикл Карно в координатных осях P–V показан на диаграмме



3. Математическое выражение первого закона термодинамики в дифференциальной форме для закрытых систем дается

- А) $Q = U + A$
- Б) $Q = \Delta U + A$
- В) $\delta Q = dU + dA$
- Г) $\delta Q = dU + \delta A$

4. По циклу Отто работают

- А) дизельные двигатели;
- Б) карбюраторные двигатели;
- В) паровые турбины;
- Г) тепловые насосы.

5. По прямому циклу Карно работают

- А) тепловые двигатели;
- Б) тепловые насосы;
- В) паровые турбины;
- Г) холодильные установки

6. Критерий конвективного переноса теплоты (число Стентона) характеризует

- А) увеличение теплообмена за счёт конвекции;
- Б) соотношение конвективного и молекулярного переносов теплоты;
- В) соотношение скорости переноса теплоты и линейной скорости потока;
- Г) подобие скоростных и температурных полей

7. Критерий Нуссельта характеризует

- А) физические свойства подвижной среды;
- Б) интенсивность теплоотдачи;
- В) режим вынужденного движения;
- Г) подъемную силу при естественной конвекции

8. В вакууме процесс переноса теплоты осуществляется

- А) теплопроводностью;
- Б) конвекцией;
- В) тепловым излучением;
- Г) теплопередачей.

9. Теплообменные аппараты, служащие для передачи теплоты от горячего теплоносителя к холодному через разделяющую их стенку, называются

- А) Смесительные;
- Б) Перекрёстные;
- В) Регенеративные;
- Г) Рекуперативные.

10. При конструктивном расчете теплообменных аппаратов поверхность теплообмена определяется из уравнения

- А) $F = \frac{\Phi}{k_{пол} \cdot \Delta t_{cp}}$
- Б) $F = \frac{Q \cdot R_{пол}}{\Delta t_{cp} \cdot \tau}$
- В) $F = \frac{Q}{k_{пол} \cdot (t_1 - t_2) \cdot \tau}$
- Г) $F = \frac{\Phi}{\alpha \cdot (t_{CT} - t_{Ж})}$

11. При общем диагностировании автомобиля на роликовом стенде определяют мощность ...

- А) индикаторную двигателя;
- Б) механических потерь двигателя;
- В) подводимую к ведущим колесам;
- Г) подводимую к ведомым колесам;
- Д) сопротивления воздуха.

12. Комплексное диагностирование системы питания карбюраторного двигателя производится по следующим параметрам:

- А) мощности двигателя;
- Б) расходу топлива и составу отработавших газов;
- В) устойчивости работы двигателя;
- Г) эффективному КПД двигателя;
- Д) всем перечисленным.

13. Рабочий цикл ДВС характеризуется индикаторными параметрами:

- А) средним индикаторным давлением;
- Б) индикаторной мощностью;
- В) индикаторным КПД;
- Г) средним индикаторным давлением; индикаторной мощностью; индикаторным КПД;
- Д) средним индикаторным давлением; индикаторной мощностью;

14. Индикаторной мощностью ДВС называется

- А) условное постоянное по величине избыточное давление, которое, действуя на поршень в течение одного хода, совершает работу, равную работе газов за весь цикл;
- Б) индикаторная работа, выполненная за одну секунду;
- В) работа по преобразованию одного вида энергии в другой

15. Индикаторной работой цикла ДВС называется

- А) характеризующий степень использования в действительном цикле теплоты топлива для получения полезной работы;
- Б) теоретическая индикаторная работа цикла двигателя, снимаемая с единицы рабочего объема;
- В) работа по преобразованию одного вида энергии в другой, выполненная за цикл

Приложение № 2

Задания и контрольные вопросы по темам практических занятий

ТЕМА 1. Решение задач по теме «Основные понятия и определения. Термодинамическая система. Параметры состояния ТДС. Уравнение состояния идеального газа»

Цель работы: усвоение основных положений по теме «Основные понятия и определения. Термодинамическая система. Параметры состояния ТДС. Уравнение состояния идеального газа».

Формулировка задания:

– Решение задач по варианту выбранному по двум последним цифрам зачетной книжки.

Контрольные вопросы:

1. Термодинамическая система.
2. Параметры состояния ТДС.
3. Уравнение состояния идеального газа
4. Термические уравнение состояния идеального газа
5. Газовые смеси. Закон Дальтона. Массовая доля. Молярная доля. Объемная доля.

Связь между долями

ТЕМА 2. Решение задач по теме «Основные понятия и определения. Термодинамический процесс. Основные термодинамические процессы. Работа расширения. Комплексные параметры состояния ТДС. Внутренняя энергия. Энтальпия. Уравнение Майера. Отношение теплоемкостей»

Цель работы: усвоение основных положений по теме «Основные понятия и определения. Термодинамический процесс. Основные термодинамические процессы. Работа расширения. Комплексные параметры состояния ТДС. Внутренняя энергия. Энтальпия. Уравнение Майера. Отношение теплоемкостей»

Формулировка задания:

– Решение задач по варианту, выбранному по двум последним цифрам зачетной книжки

Контрольные вопросы:

1. Термодинамический процесс.
2. Основные термодинамические процессы.
3. Работа расширения.
4. Комплексные параметры состояния ТДС.
5. Внутренняя энергия.
6. Теплоемкость. Зависимость теплоемкости от температуры. Теплоемкость газовой смеси

7. Работа и теплота

8. Энтальпия

ТЕМА 3. Решение задач по теме «Основные понятия и определения. Первый закон термодинамики. Частные случаи первого закона термодинамики. Второй закон термодинамики. Термодинамический КПД цикла. Сущность второго закона термодинамики. Обратный цикл Карно»

Цель работы: усвоение основных положений по теме «Основные понятия и определе-

ния. Первый закон термодинамики. Частные случаи первого закона термодинамики. Второй закон термодинамики. Термодинамический КПД цикла. Сущность второго закона термодинамики. Обратный цикл Карно»

Формулировка задания:

– Решение задач по варианту, выбранному по двум последним цифрам зачетной книжки.

Контрольные вопросы:

1. Первый закон термодинамики.
2. Частные случаи первого закона термодинамики.
3. Второй закон термодинамики.
4. Термодинамический КПД цикла.
5. Сущность второго закона термодинамики.
6. Обратный цикл Карно

ТЕМА 4. Решение задач по теме «Исследование основных термодинамических процессов. Изохорный процесс. Изобарный процесс. Изотермический процесс. Адиабатный процесс. Политропный процесс. Практический способ определения среднего показателя политропы.»

Цель работы: усвоение основных положений по теме «Исследование основных термодинамических процессов. Изохорный процесс. Изобарный процесс. Изотермический процесс. Адиабатный процесс. Политропный процесс. Практический способ определения среднего показателя политропы»

Формулировка задания:

– Решение задач по варианту, выбранному по двум последним цифрам зачетной книжки.

Контрольные вопросы:

1. Исследование основных термодинамических процессов.
2. Изохорный процесс.
3. Изобарный процесс.
4. Изотермический процесс.
5. Адиабатный процесс.
6. Политропный процесс.
7. Практический способ определения среднего показателя политропы.

ТЕМА 5. «Исследование показателей термодинамического цикла со смешанным подводом теплоты»

Цель работы: усвоение основных положений по термодинамическим циклам ДВС и методики их расчета. Решению задачи должно предшествовать изучение второго закона термодинамики, теории термодинамических циклов и заданного термодинамического цикла ДВС, выяснение понятий: термодинамический цикл, термический КПД, степень сжатия, степень повышения давления, степень предварительного расширения и др.

–Формулировка задания:

–Рассчитать параметры состояния рабочего тела в характерных точках цикла (точки а, с, у, z, b на схеме цикла).

– Определить внешнюю работу, затраченную на процесс сжатия (процесс а-с на схеме цикла), считая процесс адиабатным с показателем $K_1 = 1,40$

- Определить количество теплоты, подведенный к рабочему телу в изохорном процессе (процесс с-у).
- Определить количество теплоты, подведенной к рабочему телу в изобарном процессе (процесс у – z).
- Рассчитать полезную работу, совершаемую рабочим телом в процессе расширения ($L_p = L_{yz} + L_{zb}$), считая процесс расширения адиабатным с показателем $K_2 = 1,40$.
- Определить количество теплоты, отведенной от рабочего тела в изохорном процессе (процесс b – a).
- Определить термический КПД цикла η_t и среднее термическое давление цикла P_t .
- Построить цикл в координатной системе $P - V$.

Контрольные вопросы:

1. Безразмерные параметры
2. Внешняя работа
3. Индикаторная диаграмма
4. Количество подведенной отведенной теплоты
5. Термический КПД цикла и среднее термическое давление цикла
6. Параметры состояния рабочего тела в характерных точках цикла

ТЕМА 6. Решение задач по теме «Основы теплообмена. Теплопроводность. Конвекция. Излучение. Количественная оценка переноса теплоты посредством теплопередачи.»

Цель работы: усвоение основных положений по теме «Основы теплообмена. Теплопроводность. Конвекция. Излучение. Количественная оценка переноса теплоты посредством теплопередачи.».

Формулировка задания:

- Решение задач по варианту, выбранному по двум последним цифрам зачетной книжки

Контрольные вопросы:

1. Теплопроводность.
2. Конвекция.
3. Излучение.
4. Количественная оценка переноса теплоты посредством теплопередачи
5. Как изменится плотность теплового потока и температуры на поверхностях слоев, если в процессе эксплуатации:

– со стороны газов появится слой сажи толщиной δ_c с коэффициентом теплопроводности λ_c ;

– со стороны воды появится слой накипи толщиной δ_n с коэффициентом теплопроводности λ_n ;

- сажа и накипь появляются одновременно?

Вопросы к экзамену

1. Понятие термодинамической системы (ТДС).
2. Идеальный газ. Параметры состояния (P , V , T)
3. Уравнение состояния идеального газа. Физический смысл газовой постоянной.
4. Физический смысл универсальной газовой постоянной.
5. Понятие термодинамического процесса. Основные термодинамические процессы и их изображение в координатах P - V
6. Работа расширения и ее определение с использованием координат P - V
7. Внутренняя энергия. Теплоемкость C_v
8. Энтальпия. Теплоемкость C_p
9. Уравнение Майера.
10. Мольная теплоемкость. Отношение теплоемкостей C_p/C_v
11. Первый закон термодинамики. Уравнение 1-го закона термодинамики в дифференциальной форме.
12. Частные случаи 1-го закона термодинамики применительно к основным термодинамическим процессам.
13. Второй закон термодинамики. Цикл Карно в координатах P - V
14. Понятие энтропии. Диаграмма T - S
15. Обратный обратимый цикл Карно. Изображение цикла в P - V и T - S координатах.
16. Исследование изохорного процесса.
17. Исследование изобарного процесса.
18. Исследование изотермического процесса.
19. Исследование адиабатного процесса.
20. Исследование политропного процесса.
21. Термодинамический цикл со смешанным подводом теплоты. Безразмерные параметры цикла.
22. Термодинамический цикл с подводом теплоты при $V = \text{const}$. Безразмерные параметры цикла.
23. Основные способы переноса теплоты и их краткая характеристика.
24. Теплопередача через плоскую стенку.
25. Принципиальная схема ДВС. Наименование основных деталей и их назначение.
26. Основные геометрические характеристики ДВС.
27. Классификация ДВС по основным признакам.
28. Обозначение ДВС по отечественному ГОСТу.
29. Характеристики процесса наполнения по индикаторной диаграмме.
30. Характеристика процесса выпуска отработавших газов по индикаторной диаграмме.
31. Характеристика процесса сжатия индикаторной диаграмме.
32. Круговая диаграмм фаз газораспределения 4-х тактных ДВС.
33. Особенности организации рабочего цикла 2-х тактных ДВС.

- 34 Характеристика процессов очистки – наполнения 2-х тактных ДВС по индикаторной диаграмме.
- 35 Круговая диаграмма фаз газораспределения 2-х тактных ДВС.
- 36 Стехиометрический расчет процесса сгорания.
- 37 Коэффициент избытка воздуха
- 38 Оценка индикаторной работы за цикл.
- 39 Оценка среднего индикаторного давления.
- 40 Индикаторная мощность ДВС
- 41 Индикаторный КПД и индикаторный удельный расход топлива.
- 42 Механические потери. Механический КПД.
- 43 Эффективная мощность ДВС.
- 44 Эффективный крутящий момент.
- 45 Эффективный КПД и удельный эффективный расход топлива.
- 46 Определить работу сжатия 5 кг воздуха, если $n_1 = 1,36$, $\varepsilon = 9,0$; $T_c = 900$ К.
- 47 Определить работу расширения 1 кг воздуха, если: $T_c = 1000$ К, $n_2 = 1,28$; $\rho = 1,6$; $\lambda = 2$; $\delta = 12$.
- 48 Рассчитать и построить зависимость $\eta_i = f(\varepsilon, \kappa)$, если $\varepsilon = 5 \div 12$, $\kappa = 1,3, 1,4$
- 49 Определить изменения внутренней энергии 5 кг воздуха в изохорном процессе, если газ подводится $Q = 63$ кДж теплоты и $t_1 = 60^0\text{C}$.
- 50 Рассчитать и построить зависимость $p_{xc} = f(\varepsilon_x)$, если $P_a = 0,09$ МПа; $\varepsilon = 12$
- 51 Рассчитать и построить зависимость $p_{xc} = f(\delta)$, если $P_z = 14$ МПа; $\delta = 9 - 13$; $n_2 = 1,25$.
- 52 Рассчитать и построить зависимость $T_{kc} = f(\varepsilon)$, если $T_a = 300\text{K}$; $n_1 = 1,30$; $\varepsilon = 18$.
- 53 Рассчитать и построить зависимость $T_{кр} = f(\delta)$, если $T_z = 2900\text{K}$; $n_2 = 1,25$, $\delta = 11$.
- 54 Рассчитать и построить зависимость $\eta_i = f(q_i)$, если $\eta_{i\max} = 0,57$; $Q_H = 4300$ кДж/кг
- 55 Рассчитать и построить зависимость $q_i = f(n_i)$, если $q_{i\max} = 0,152 \frac{\text{кДж}}{\text{кВт} \cdot \text{ч}}$; $Q_H = 43 \cdot 10^3$ кДж/кг.
- 56 Рассчитать и построить зависимость $g_e = f(\eta_e)$, если $\eta_{e\max} = 0,45$; $Q_H = 42 \cdot 10^2$ кДж/кг.
- 57 Рассчитать и построить зависимость $\eta_e = f(g_e)$, если $g_{e\min} = 0,2 \frac{\text{кДж}}{\text{кВт} \cdot \text{ч}}$; $Q_H = 42 \cdot 10^3$ кДж/кг.
- 58 Рассчитать и построить зависимость $\eta_i = f(\varepsilon, k)$, если $\varepsilon = 20$; $k = 1,4$.