



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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института

Фонд оценочных средств  
(приложение к рабочей программе дисциплины)

**«ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПЕРЕВОЗКИ СЖИЖЕННЫХ ГАЗОВ»**

основной профессиональной образовательной программы специалитета  
по специальности

**26.05.06 «ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК»**

Специализация программы  
**«Эксплуатация главной судовой двигательной установки»**

ИНСТИТУТ  
РАЗРАБОТЧИК

Морской  
кафедра судовых энергетических установок

## 1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

1.1 Результаты освоения дисциплины представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с компетенциями

Код и наименование компетенции	Результаты обучения, соотнесенные с компетенциями
ПК-3. Способен осуществлять эксплуатацию главных установок и вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления	<p><u>Знать</u>: основные термодинамические понятия применительно к сжиженным газам, особенности определения параметров смесей различных газов, особенности определения параметров смесей различных газов.</p> <p><u>Уметь</u>: определять параметры смесей различных газов, химико-теплофизические характеристики основных грузов морских газовозов, определять агрегатное состояние-точку кипения, точку росы, плотность жидкой фазы, плотность газа</p> <p><u>Владеть</u>: методикой расчета температуры смеси жидкой фазы груза, методикой расчета времени охлаждения груза с помощью времени охлаждения груза с помощью имеющегося на борту судна оборудования, методикой применения диаграммы Молье.</p>

1.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов с ключами правильных ответов;
- задания по контрольным работам (для обучающихся по заочной форме обучения).

Промежуточная аттестация по окончанию изучения дисциплины проводится в форме зачета с оценкой, который выставляется по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

При необходимости для проведения промежуточной аттестации могут быть использованы тестовые задания закрытого и открытого типов.

1.3 Критерии оценки результатов освоения дисциплины

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 – балльную/процентную систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (таблица 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок  Критерий	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
	<b>0-40%</b>	<b>41-60%</b>	<b>61-80 %</b>	<b>81-100 %</b>
	<b>«неудовлетворительно»</b>	<b>«удовлетворительно»</b>	<b>«хорошо»</b>	<b>«отлично»</b>
	<b>«не зачтено»</b>	<b>«зачтено»</b>		
<b>1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b>	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной знаний и системным взглядом на изучаемый объект
<b>2 Работа с информацией</b>	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
<b>3 Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
<b>4 Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b>	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

1.4 Оценивание тестовых заданий закрытого типа осуществляется по системе зачтено/ не зачтено («зачтено» – 41-100% правильных ответов; «не зачтено» – менее 40 % правильных ответов) или пятибалльной системе (оценка «неудовлетворительно» - менее 40 % правильных ответов; оценка «удовлетворительно» - от 41 до 60 % правильных ответов; оценка «хорошо» - от 61 до 80% правильных ответов; оценка «отлично» - от 81 до 100 % правильных ответов).

Тестовые задания открытого типа оцениваются по системе «зачтено/ не зачтено». Оценивается верность ответа по существу вопроса, при этом не учитывается порядок слов в словосочетании, верность окончаний, падежи.

## 2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Компетенция ПК-3: Способен осуществлять эксплуатацию главных установок и вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления.

### Тестовые задания открытого типа

1. Аналитическая зависимость второго закона термодинамики имеет вид \_\_\_\_\_

**Ответ:**  $\Delta S = \frac{q}{T}$

2. Осуществить переход теплоты от холодного тела к теплому телу можно \_\_\_\_\_

**Ответ:** за счет затраченной работы

3. Энтропия в энергоизолированной термодинамической системе \_\_\_\_\_

**Ответ:** увеличивается

4. Энтропия является функцией состояния, так как зависит от \_\_\_\_\_

**Ответ:** начальных и конечных параметров процесса

5. Размерность энтропии выражается в \_\_\_\_\_

**Ответ:** Дж/ кг·град.

6. Уравнение первого закона термодинамики для изотермического процесса имеет вид \_\_\_\_\_

**Ответ:**  $q=l$ .

7. Изменение энтальпии в изотермическом процессе происходит при  $\Delta h = \underline{\hspace{2cm}}$

**Ответ: 0.**

8. Работа в изотермическом процессе рассчитывается при  $\underline{\hspace{2cm}}$

**Ответ:  $l = q$**

9. Политропа превращается в изотерму при показателе политропы, определяемом как  $\underline{\hspace{2cm}}$

**Ответ:  $n = 1$**

10. Зависимость между начальными и конечными параметрами в изотермическом процессе имеет соотношение:

**Ответ:  $\frac{P_1}{P_2} = \frac{V_2}{V_1}$ .**

11. Температура кипения с ростом давления  $\underline{\hspace{2cm}}$

**Ответ: увеличивается**

12. Степень сухости это  $\underline{\hspace{2cm}}$

**Ответ: массовая доля сухого пара во влажном паре**

13. Теплота парообразования это  $\underline{\hspace{2cm}}$

**Ответ: теплота необходимая для получения 1 кг пара из 1кг воды при температуре кипения**

14. Температура влажного пара в процессе его перехода в сухой пар  $\underline{\hspace{2cm}}$

**Ответ: постоянна**

15. Термодинамическим процессом парообразования является  $\underline{\hspace{2cm}}$  процесс

**Ответ: изобарный**

16. Цикл ДВС с изохорным процессом подвода теплоты носит имя  $\underline{\hspace{2cm}}$

**Ответ: Отто.**

17. Полезная работа цикла ДВС определяется выражением  $\underline{\hspace{2cm}}$

**Ответ:**  $l_{ц} = q_1 - q_2$

18. Отведенная теплота в цикле ДВС определяется выражением \_\_\_\_\_

**Ответ:**  $q_2 = C_v \cdot (t_B - t_A)$

19. Степень сжатия определяется выражением \_\_\_\_\_

**Ответ:**  $\varepsilon = v_a / v_c$

20. Степень повышения давления определяется отношением \_\_\_\_\_

**Ответ:**  $\lambda = P_z / P_c$

21. Термическое сопротивление плоской стенки определяется отношением \_\_\_\_\_

**Ответ:**  $\delta / \lambda$

22. Плотность теплового потока измеряется в \_\_\_\_\_

**Ответ:**  $Вт / м^2$

23. Градиент температуры измеряется в \_\_\_\_\_

**Ответ:**  $°C / м$ .

24. Закон Фурье выражается формулой:

**Ответ:**  $q = - \lambda grad t$

25. Коэффициент теплопроводности теплоизоляционного материала при повышении температуры \_\_\_\_\_

**Ответ:** увеличивается.

26. Единица измерения коэффициента теплопередачи это:

**Ответ:**  $Вт / (м^2 °C)$

27. Термическое сопротивление при теплопередаче через плоскую стенку определяется равенством \_\_\_\_\_

**Ответ:**  $R = \frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}$

28. Наибольший температурный напор в прямоточном теплообменном аппарате равен определяется выражением \_\_\_\_\_

**Ответ:**  $\Delta t_6 = t_1^! - t_2^!$

29. Соотношение между изменениями температур теплоносителей и их водяными эквивалентами имеет вид \_\_\_\_\_

**Ответ:**  $\frac{W_2}{W_1} = \frac{\delta t_1}{\delta t_2}$

30. Теплообменные аппараты, в которых передача тепла от одной среды к другой осуществляется через разделяющую их стенку, называются \_\_\_\_\_

**Ответ:** рекуперативными

**Тестовые задания закрытого типа:**

31. Основными параметрами состояния идеального газа являются ...

- а) давление**
- б) скорость
- в) температура**
- г) объем
- д) вязкость

32. Уравнение состояния имеет следующий вид ...

- а)  $P \cdot V = m \cdot R \cdot T$**
- б)  $P \cdot T = m \cdot R \cdot V$
- в)  $T \cdot V = m \cdot R \cdot P$

33. Уравнение универсальной газовой постоянной имеет вид...

- а)  $\mu \cdot R = R / \mu$
- б)  $\mu \cdot R = P \cdot V / m$
- в)  $\mu \cdot R = R \cdot \mu$**

34. Массовая газовая постоянная измеряется в...

- а) Дж/м<sup>3</sup>·град.
- б) Дж / кг·град.
- в) Дж / кмоль·град.**

35. Давление в международной системе СИ измеряется в ...

а)  $кг / см^2$  ;

**б) Па**

в) *бар*

36. Политропа превращается в изобару при показателе политропы, равном

Варианты ответов:

а)  $\infty$

**б) 0**

в) 1

37. Работа в изобарном процессе выражается соотношением:

а)  $l = C_V \Delta t$

б)  $l = \frac{1}{k-1} (P_1 V_1 - P_2 V_2)$

**в)  $l = p \Delta V$**

38. Соотношение параметров в изобарном процессе имеет вид...

а)  $\frac{t_2}{t_1} = \frac{P_2}{P_1}$

**б)  $\frac{t_2}{t_1} = \frac{V_2}{V_1}$**

в)  $\frac{P_2}{P_1} = \frac{V_2}{V_1}$

39. Подведенное тепло в изобарном процессе расходуется на ...

а) совершение работы

**б) изменение энтальпии**

в) изменение внутренней энергии

40. Изменение внутренней энергии в изобарном процессе рассчитывается по формуле \_\_\_\_\_

а)  $\Delta U = R \Delta V$

б)  $\Delta U = C_p \Delta t$

**в)  $\Delta U = C_p \Delta t$**



### 3 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ, КУРСОВУЮ РАБОТУ/КУРСОВОЙ ПРОЕКТ, РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ РАБОТУ

#### 3.1. Задания по контрольной работе студентам заочной формы обучения

Контрольная работа представляет собой комплексную самостоятельную работу, имеющую реферативный характер. В процессе и результате выполнения контрольной работы обучающийся должен показать знание материала дисциплины и умение использовать научные методы.

Акцент на аналитико-исследовательской подготовке при выполнении контрольной работы достигается за счёт глубокого изучения и анализа имеющихся источников информации (учебников, учебных пособий, монографий, авторефератов диссертаций, журнальных статей, сборников научных трудов, материалов научных конференций и т.п.), имеющих отношение к заданной тематике, определяемой двумя темами. Контрольная работа подразумевают теоретическую работу обучающегося, в процессе которой он формирует и излагает свою точку зрения по рассматриваемой проблеме (наличие авторских выводов обязательно).

Задача контрольной работы состоит в приобретении, систематизации и развитии знаний по наиболее значимым разделам и темам дисциплины.

Типовые задания для контрольной работы представлены в табл. 3.

Таблица 3 – Тематика контрольной работы

Вариант	Тематика	
1	1	Химико-теплофизические характеристики алканов и дериватов в табличных и диаграммных представлениях
	2	Особенности перевоза сжиженного природного газа в призматических танках большой вместимости при практически атмосферном давлении. Предел заполнения танка. Контроль за испаряющимся грузом. Способ удержания нормального давления в куполе танка
2	1	Основные положения о расчётах процессов теплового взаимодействия между газом и окружающей средой
	2	Грузы полунпорных танков. Схемы и термодинамические циклы реконденсационных установок с единым грузом
3	1	Процесса испарения груза, их описание в терминах технической термодинамики и теплопередачи
	2	Грузы полунпорных танков. Особенности цикла реконденсации отходящего из танков пара смеси грузов. Специфика дистилляции смешанного пара с соответствующим усложнением общей схемы реконденсационной установки
4	1	Такни современных газозовов, их классификация с учётом теплофизических характеристик груза: безнапорные, полунпорные, рефрижераторные

Вариант	Тематика	
	2	Современные реконденсационные установки газозовов с призматическими танками с атмосферным давлением в куполе с их термодинамическими циклами для каскадной схемы с многоступенчатым компрессором и с применением расширительной турбины в цикле с азотом
5	1	Параметры груза в танках различного класса (в жидкой и газовой фазах) Нормы заполнения танков. Контроль за уровнем заполнения и давлением в куполе танка. Особенности этого контроля в случае их заполнения смесью газов в жидкой фазе
	2	Грузовые трубопроводы и грузовые насосы. Теплообменники в грузовой системе. Грузовые компрессоры, их конструкционные особенности и рабочие параметры в условиях перевозки меняющихся в рейсах грузов

*Шкала оценивания результатов выполнения каждой контрольной работы основана на двухбалльной системе.*

Оценка «зачтено» выставляется в случае, если для вопросов приведено полное теоретическое обоснование, выводы приведены полностью и по существу, студент понимает и может пояснить сущность освещаемого вопроса, контрольная работа оформлена в соответствии с требованиями.

Оценка «незачтено» выставляется в случае, если теоретическое обоснование при освещении вопроса приведено формально и излишне кратко, или не приведено вовсе, контрольная работа оформлена с нарушениями требований, выводы приведены не полностью или не приведены вовсе, студент плохо понимает (или не понимает вовсе) сущность освещаемого вопроса.

### **3.2 Типовые задания на курсовую работу**

Данный вид контроля по дисциплине не предусмотрен учебным планом.

### **3.3 Типовые задания на расчётно-графические работы**

Данный вид контроля по дисциплине не предусмотрен учебным планом.

#### 4 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Термодинамические основы перевозки сжиженных газов» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы специалитета по специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» (специализация программы «Эксплуатация главной судовой двигательной установки»).

Преподаватель-разработчик – С.Н. Шевченко, кандидат технических наук, доцент.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен заведующим кафедрой судовых энергетических установок.

Заведующий кафедрой  И.М. Дмитриев

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен методической комиссией Морского института (протокол № 10 от 14.08.2024 г).

Председатель методической комиссии  И.В. Васькина