

**Компонент ОПОП 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок»
специализация Эксплуатация главной судовой двигательной установки**

Б1.В.ДВ.04.02

шифр дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**Дисциплины
(модуля)**

«Термодинамические основы перевозки сжиженных газов»

Разработчик:

Сергеев К.О.

ФИО

Доцент каф. СЭУ и С

должность

К.Т.Н., доцент

ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры

Судовых энергетических установок и
судоремонта

наименование кафедры

протокол №01 от 25 сентября 2023г.

Заведующий кафедрой СЭУ и С



подпись

Сергеев К.О.

ФИО

**Мурманск
2023**

1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Соответствие Кодексу ПДНВ	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>			
ПК-5. Способен выполнять безопасные и аварийные процедуры эксплуатации механизмов двигательной установки, включая системы управления	ИД-1. пк-5. Знает принципы безопасных процедур эксплуатации механизмов двигательной установки и систем управления ею ИД-2. пк-5. Умеет идентифицировать ситуации, требующие применения аварийной процедуры эксплуатации двигательной установки ИД-3. пк-5. Знает правила безопасной эксплуатации двигательной установки и систем ее управления ИД-4. пк-5. Знает правила и обладает навыками эксплуатации двигательной установки в аварийных ситуациях	Знать: - характеристики и теплофизические свойства газовых смесей; - процессы фазовых переходов двухфазных смесей и диаграммы состояния этих сред; - параметры груза в танках, контроль за их заполнением и нормы заполнения; - способы удержания нормального давления газа в куполе танка; - принципы работы, схемы и термодинамические циклы реконденсационных установок повторного сжижения газов (УСПГ одно, двухступенчатые)	Уметь: - рассчитать температуру смеси сжиженных газов, зная первоначальные параметры каждого газа до их смешения; - осуществлять первоначальную оценку возникающих опасностей при эксплуатации судна; - пользоваться диаграммой Моляе и рассчитывать время охлаждения груза с помощью имеющегося на борту судна оборудования; - определять давление в танке и плотность груза	Владеть: Владеть: - терминологией и понятиями термодинамических основ перевозки сжиженных газов; - методикой расчета температуры смеси газов в жидкой фазе; - методикой расчета процесса теплового взаимодействия между газом и окружающей средой и анализом результатов.	В соответствии с Конвенцией ПДНВ Функция: Судовые механические установки на уровне эксплуатации 1 Таблица А-III/1 Эксплуатация главных установок и вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления»»	- комплект заданий для выполнения лабораторных работ; - типовые задания по вариантам для выполнения контрольной работы.	Результаты текущего контроля

<p>ПК-6. Способен осуществлять подготовку, эксплуатацию, обнаружение неисправностей и меры, необходимые для предотвращения причинения повреждений следующим механизмам и системам управления: 1. Главный двигатель и связанные с ним вспомогательные механизмы; 2. Паровой котел и связанные с ним вспомогательные механизмы и паровые системы; 3. Вспомогательные первичные двигатели и связанные с ними системы; 4. Другие вспомогательные механизмы, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и</p>	<p>ИД-1. ПК-6. Знает правила и обладает навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации главного двигателя и связанных с ним вспомогательных систем ИД-2. ПК-6. Знает правила и обладает навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации парового котла и связанных с ним вспомогательных механизмов и паровых систем ИД-3. ПК-6. Знает правила и обладает навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации вспомогательных первичных двигателей и связанных с ними систем ИД-4. ПК-6. Знает правила и обладает навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации других</p>	<p>х и каскадных); - национальные нормативные документы и газовый Кодекс ИМО (его основные положения и понятия).</p>					
---	---	--	--	--	--	--	--

ВЕНТИЛЯЦИИ	вспомогательных систем управления и механизмам, включая системы вентиляции ИД-5. пк-6. Способен идентифицировать неисправности в системах управления и механизмах, включая: 1. Главный двигатель и связанные с ним вспомогательные механизмы; 2. Паровой котел и связанные с ним вспомогательные механизмы и паровые системы 3. Вспомогательные первичные двигатели и связанные с ними системы; 4. Другие вспомогательные механизмы, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции ИД-6. пк-6. Знает правила и способен принимать меры для предотвращения причинения повреждений системам						
------------	---	--	--	--	--	--	--

	<p>управления и механизмам, включая:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Главный двигатель и связанные с ним вспомогательные механизмы; 2. Паровой котел и связанные с ним вспомогательные механизмы и паровые системы; 3. Вспомогательные первичные двигатели и связанные с ними системы; 4. Другие вспомогательные механизмы, включая системы охлаждения 						
<p>ПК-7. Способен осуществлять эксплуатацию систем: топливных, смазочных, балластных и других насосных систем и связанных с ними систем управления</p>	<p>ИД-1. пк-7. Знает правила и алгоритмы эксплуатации топливных, смазочных, балластных и других насосных систем и связанных с ними систем управления</p> <p>ИД-2. пк-7. Способен анализировать работу топливных смазочных, балластных и других насосных систем и связанных с ними систем управления и выявлять проблемы их эксплуатации</p> <p>ИД-3. пк-7.</p>						

	Способен реализовывать на практике правила эксплуатации топливных, смазочных, балластных и других насосных и связанных с ними систем управления						
--	--	--	--	--	--	--	--

2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объёме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объёме без недочётов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных работ

Перечень практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
<i>Хорошо</i>	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
<i>Удовлетворительно</i>	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
<i>Неудовлетворительно</i>	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Задание не выполнено.

3.2 Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

В ФОС включен типовой вариант контрольного задания:

Сжиженный газ азот N_2 хранится в танке объемом V_1 , сообщаемым с атмосферой. Можно ли допустить испарение жидкого азота в количестве V_2 при его нагревании до температуры t , если стенки танка выдерживают нагрузку от давления, не превышающего 2 мПа? Исходные данные для решения задачи взять из таблицы 3 в соответствии с вариантом задания.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).
<i>Хорошо</i>	Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
<i>Удовлетворительно</i>	В работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
<i>Неудовлетворительно</i>	В работе есть грубые ошибки и недочеты ИЛИ Контрольная работа не выполнена.

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации

4.1. Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с зачетом

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине (модулю), то он считается аттестованным.

Оценка	Баллы	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	60 - 100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Незачтено</i>	менее 60	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней и внешней независимой оценки качества образования

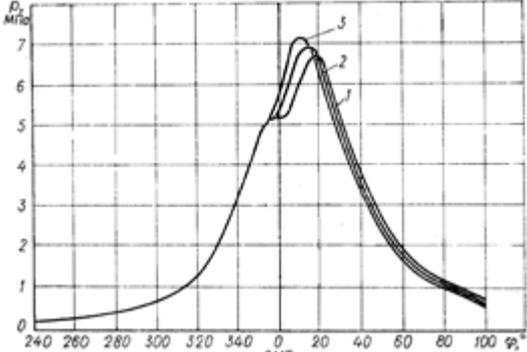
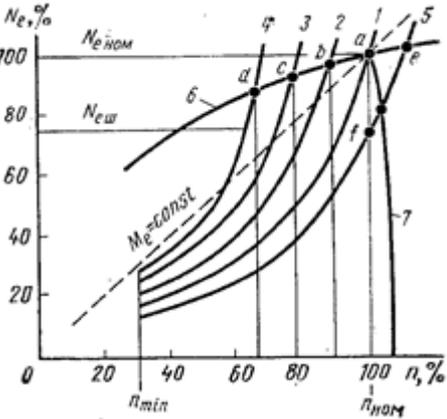
ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: тестовые задания.

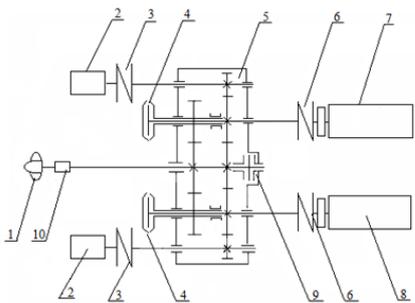
Комплект заданий диагностической работы

<i>ПК-5. Способен выполнять безопасные и аварийные процедуры эксплуатации механизмов двигательной установки, включая системы управления</i>	
1	<p>Как изменяется мощность двигателя при увеличении веса всех поршней?</p> <p>А. Уменьшается. Б. Не изменяется. В. Увеличивается. Г. Однозначно ответить не возможно</p>
2	<p>Какая перегрузка допускается по правилам РМРС при эксплуатации двигателя?</p> <p>А. 5% в течение часа. Б. 10% в течение двух часов. В. 10% в течение часа. Г. 15% в течение 30 минут. Д. 10% в течение 5 минут</p>
3	<p>Какие из приведенных диаграмм давления соответствуют топливу с наименьшим цетановым числом, если угол опережения подачи топлива одинаков.</p>

	<p>А. №1 Б. №2 В. №3 Г. №4 Д. №5. Е. По приведенным диаграммам определить не возможно</p>
4	<p>Какой из приведенных диаграмм давления соответствует наименьший угол опережения подачи топлива?</p> 
	<p>А. №1. Б. №2. В. №3 Г. По приведенным диаграммам определить угол не возможно.</p>
5	<p>Какая из изображенных на рисунке характеристик двигателя соответствует «легкому» винту?</p> 
	<p>А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. 5.</p>
6	<p>Какой характеристике двигателя соответствует на рисунке кривая 6?</p>

7	<p>А. Нагрузочной характеристике. Б. Винтовой характеристике. В. Регуляторной характеристике. Г. Внешней характеристике. Д. Регулировочной характеристике.</p>
7	<p>Какой характеристике двигателя соответствует на рисунке кривая 4?</p>
8	<p>А. Нагрузочной характеристике. Б. Внешней характеристике. В. Швартовой характеристике. Г. Регуляторной характеристике. Д. Регулировочной характеристике.</p>
8	<p>Можно ли исключить тепловую перегрузку на частичных скоростных режимах при фиксации рейки топливных насосов в положении номинальной подачи топлива, если двигатель работает по внешней характеристике?</p>
9	<p>А. Да. Б. Нет. В. Да если исправен регулятор частоты вращения В. Однозначно ответить невозможно</p>
9	<p>Через какой промежуток времени допускается перегрузка двигателя по правилам РМРС?</p>
10	<p>А. Через четыре часа. Б. Через шесть часов. В. Через восемь часов. Г. Через десять часов. Д. Через 24 часа</p>
10	<p>Двигатели с каким типом камеры сгорания имеют наименьший удельный эффективный расход топлива?</p>

	<p>А. С разделенной камерой сгорания (вихрекамерные). Б. С объемно – пленочным смесеобразованием. В. С разделенными камерами (непосредственным впрыском). Г. Расход одинаков для всех типов перечисленных двигателей</p>
<p><i>ПК-6. Способен осуществлять подготовку, эксплуатацию, обнаружение неисправностей и меры, необходимые для предотвращения причинения повреждений следующим механизмам и системам управления: 1. Главный двигатель и связанные с ним вспомогательные механизмы; 3. Вспомогательные первичные двигатели и связанные с ними системы; 4. Другие вспомогательные механизмы, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции</i></p>	
1	<p>По какому из теоретических термодинамических циклов работает газовый (двухтопливный) двухтактный дизель с подачей газа при низком давлении.</p>
	<p>А. По циклу Дизеля. Б. По циклу Отто. В. По циклу со смешанным подводом тепла. Г. Возможна работа по всем перечисленным теоретическим циклам.</p>
2	<p>По какому из теоретических термодинамических циклов работает газовый (двухтопливный) двухтактный дизель с подачей газа при высоком давлении.</p>
	<p>А. По циклу Дизеля Б. По циклу Отто. В. По циклу со смешанным подводом тепла. Г. Возможна работа по всем перечисленным теоретическим циклам.</p>
3	<p>Каким образом подается газовое топливо у двухтактного газового (двухтопливного) дизеля с подачей газа при высоком давлении.</p>
	<p>А. Через специальные форсунки, установленные на втулку рабочего цилиндра выше продувочных окон. Б. Во впускной коллектор при наполнении цилиндра воздухом. В. Через форсунку для подачи дизельного топлива. Г. Через специальную форсунку, установленную на цилиндрической крышке, после подачи запального топлива.</p>
4	<p>Каким образом подается газовое топливо у двухтактного газового (двухтопливного) дизеля с подачей газа при низком давлении.</p>
	<p>А. Через специальные форсунки, установленные на втулку рабочего цилиндра выше продувочных окон. Б. Во впускной коллектор при наполнении цилиндра воздухом. В. Через форсунку для подачи дизельного топлива. Г. Через специальную форсунку, установленную на цилиндрической крышке после запального топлива.</p>
5	<p>Каким образом подается газовое топливо у четырёхтактного газового (двухтопливного) дизеля с подачей газа при высоком давлении</p>
	<p>А. Через специальные форсунки, установленные на втулку рабочего цилиндра . Б. Во впускной коллектор при наполнении цилиндра воздухом. В. Через форсунку для подачи дизельного топлива. Г. Через специальную форсунку, установленную на цилиндрической крышке после подачи запального топлива.</p>
6	<p>Каким образом подается газовое топливо у четырёхтактного газового (двухтопливного) дизеля с подачей газа при низком давлении.</p>
	<p>А. Через специальные форсунки, установленные на втулку рабочего цилиндра. Б. Во впускной коллектор через электромагнитный клапан при наполнении цилиндра воздухом. В. Через форсунку для подачи дизельного топлива. Г. Через специальную форсунку, установленную на цилиндрической крышке после подачи запального топлива.</p>
7	<p>Что понимается под термином «пилотный впрыск»?</p>

	<p>А. Небольшая порция нефтяного топлива, которое поедается через специальную форсунку перед подачей основной порции нефтяного или газового топлива.</p> <p>Б. Впрыск происходит через штатную форсунку, но до прихода поршня в верхнюю мёртвую точку.</p> <p>В. Впрыск происходит через несколько форсунок установленных в разных местах цилиндровой крышки для обеспечения равномерного распыла топлива по объёму камеры сгорания.</p> <p>Г. Не один из выше перечисленных способов подачи топлива в цилиндр дизеля.</p>
8	<p>Как следует изменить температуру подаваемого топлива у двухтопливного дизеля при переводе с моторного топлива на дизельное?</p> <p>А. Плавно увеличить.</p> <p>Б. Плавно уменьшить.</p> <p>В. Оставить прежней.</p> <p>Г. В зависимости от нагрузки на дизель.</p>
9	<p>Какой элемент обозначен на схеме ДРА номером 6</p> 
	<p>А. Маховик.</p> <p>Б. Фланцевое соединение для центровки дизеля с валом редуктора.</p> <p>В. Упругая муфта.</p> <p>Г. Валопроворотное устройство.</p>
10	<p>В чем заключается назначение шинно - пневматической муфты?</p> <p>А. Муфта используется в качестве соединительно-разобщительной муфты.</p> <p>Б. Муфта используется для соединения дизеля и валовой линии.</p> <p>В. Муфта предназначена для борьбы с крутильными колебаниями.</p> <p>Г. Муфта предназначена для подключения вало проворотного устройства.</p>
11	<p>Каким образом повысить энерго эффективность судна.</p> <p>А. Использовать малосернистые топлива.</p> <p>Б. Использовать пониженные частоты вращения главных двигателей.</p> <p>В. Применить глубокую утилизацию тепла используя охлаждающую воду главных и вспомогательных дизелей.</p> <p>Г. Использовать работу дизеля по внешней характеристике.</p>
	<p>ПК-7. Способен осуществлять эксплуатацию систем: топливных, смазочных, балластных и других насосных систем и связанных с ними систем управления</p>
1	<p>Можно ли пускать центробежный насос с перекрытым клапаном на нагнетании?</p> <p>А. Нельзя.</p> <p>Б. Можно.</p> <p>В. Нужно.</p> <p>Г. Нет никакой разницы.</p>
2	<p>Можно ли пускать шестеренный насос с перекрытым клапаном на нагнетании?.</p> <p>А. Нельзя.</p> <p>Б. Можно.</p> <p>В. Нужно.</p> <p>Г. Нет никакой разницы.</p>
3	<p>Для чего предназначены судовые аксиально - поршневые насосы?</p> <p>А. Для использования в системах силовой судовой гидравлики.</p> <p>Б. Для перекачки масла в системах смазки главных судовых дизелей.</p> <p>В. Для перекачки топлива.</p>

	Г. Для закачки воды с больших глубин.
4	Область применения судовых винтовых насосов.
	А. Для использования в системах силовой судовой гидравлики. Б. Для перекачки масла в системах смазки главных судовых дизелей. В. Для перекачки топлива. Г. Для закачки воды.
5	Область применения судовых винтовых насосов с резиновыми цилиндрами.
	А. Перекачка использованного масла. Б. Питательные насосы судовых котлов. В. Перекачка топлива в топливных системах судовых котлов Г. Подача нефтесодержащей воды в нефтеводяные сепараторы.
6	Какой элемент гидросистемы на схеме обозначен №3.
	А. Гидроаккумулятор. Б. Предохранительный клапан. В. Золотниковый распределитель. Г. Реле давления.
7	Какой тип гидропривода показан на рисунке?
	А. Гидропривод с насосом постоянной подачи и автоматическим регулированием гидродвигателя Б. Гидропривод с нерегулируемым гидродвигателем. В. Подача насоса изменяется регулятором постоянной мощности. Г. Гидропривод с регулируемым гидродвигателем.
8	Каким образом обеспечивается самовсасывание центробежного насоса в осушительной системе?
	А. Установкой двух центробежных насосов работающих в параллель. Б. Установкой двух центробежных насосов последовательно. В. Установкой центробежного насоса в колодце, где собирается льяльная вода. Г. Установка на центробежный насос специальной вакуумной приставки обеспечивающей «сухое» всасывание.
9	Как изменяется вакуумметрическая высота всасывания при увеличении температуры перекачиваемой жидкости.
	А. Уменьшается. Б. Увеличивается. В. В зависимости от типа насоса. Г. Не меняется.
10	Для чего предназначен предохранительный клапан на гидросистеме гидропривода.
	А. Предохранительные клапаны защищают электродвигатель привода от перегрузки. Б. Предохранительные клапаны защищают систему от повышения температуры. В. Предохранительные клапаны защищают гидромотор от работы без масла. Г. Предохранительные клапаны защищают систему от перегрузки.