

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «МГТУ»)

«ММРК имени И.И. Месяцева» ФГБОУ ВО «МГТУ»



УТВЕРЖДАЮ

Начальник ММРК имени И.И. Месяцева  
ФГБОУ ВО «МГТУ»

И.В. Артеменко

«25» мая 2022 года



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины ОП.09 Техническая термодинамика и теплопередача  
программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)  
специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок  
по программе базовой подготовки  
Профиль технологический  
Форма обучения очная, заочная

Мурманск  
2022 г.

**Рассмотрено и одобрено на заседании**

Методическая комиссия преподавателей дисциплин профессионального цикла специальностей отделения судовой энергетики.

Председатель МКо (МО/ ЦК)

Е.В. Колоянов

**Разработано**

на основе ФГОС СПО по специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 26 ноября 2020 г. № 674 и Международной конвенции о подготовке и дипломированию моряков и несению вахты 1978 года и Кодекса по подготовке и дипломированию моряков и несению вахты (Кодекс ПДНВ-78) в редакции от 25 июня 2010 года (с учетом Манильских поправок) с поправками в части выполнения требований раздела А-III/1

Протокол № \_\_\_\_\_ от «25» мая 2022 г.

Автор(ы) (составители): Лебедев О.В., преподаватель «ММРК имени И.И. Месяцева» ФГБОУ ВО «МГТУ»

## 1. Пояснительная записка

**1.1. Рабочая программа учебной дисциплины «Техническая термодинамика и теплопередача»** составлена в соответствии ФГОС СПО по специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок базовой подготовки, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 26 ноября 2020 г. № 674 и Международной конвенции о подготовке и дипломированию моряков и несению вахты 1978 года и Кодекса по подготовке и дипломированию моряков и несению вахты (Кодекс ПДНВ-78) в редакции от 25 июня 2010 года (с учетом Манильских поправок) с поправками в части выполнения требований раздела А-III/1; учебного плана очной и заочной форм обучения, утвержденного 25.05.2022 г.

**1.2 Цели и задачи учебной дисциплины** - требования к результатам освоения учебной дисциплины: обеспечить более высокий уровень подготовки обучающихся.

**1.3.Требования к результатам освоения:**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

У1 - выполнять термодинамический расчет теплоэнергетических устройств и двигателей;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать:**

31 - общие законы статики и динамики жидкостей и газов,

32 - основные понятия теории теплообмена,

33 - законы термодинамики,

34 - характеристики топлив.

Процесс изучения дисциплины «Техническая термодинамика и теплопередача» направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС СПО (табл. 1).

Таблица 1 - Компетенции, формируемые дисциплиной «Техническая термодинамика и теплопередача» в соответствии с ФГОС СПО

Код компетенции	Содержание компетенции	Требования к знаниям, умениям, практическому опыту
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	У1, 31, 32, 33, 34
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	У1, 31, 32, 33, 34
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	У1, 31, 32, 33, 34
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	У1, 31, 32, 33, 34
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	У1, 31, 32, 33, 34
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	У1, 31, 32, 33, 34

ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	У1, 31, 32, 33, 34
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	У1, 31, 32, 33, 34
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	У1, 31, 32, 33, 34
ОК 10	Владеть письменной и устной коммуникацией на государственном и иностранном языке	У1, 31, 32, 33, 34
ПК 1.1	Обеспечивать техническую эксплуатацию главных энергетических установок судна, вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления.	У1, 31, 32, 33, 34
ПК 1.2	Осуществлять контроль выполнения национальных и международных требований по эксплуатации судна.	У1, 31, 32, 33, 34
ПК 1.3	Выполнять техническое обслуживание и ремонт судового оборудования.	У1, 31, 32, 33, 34
ПК 1.4	Осуществлять выбор оборудования, элементов и систем оборудования для замены в процессе эксплуатации судов.	У1, 31, 32, 33, 34
ПК 1.5	Осуществлять эксплуатацию судовых технических средств в соответствии с установленными правилами и процедурами, обеспечивающими безопасность операций и отсутствие загрязнения окружающей среды.	У1, 31, 32, 33, 34
ПК 3.1	Планировать работу структурного подразделения.	У1, 31, 32, 33, 34
ПК 3.2	Руководить работой структурного подразделения.	У1, 31, 32, 33, 34
ПК 3.3	Анализировать процесс и результаты деятельности структурного подразделения.	У1, 31, 32, 33, 34

## 2. Структура и содержание учебной дисциплины «Техническая термодинамика и теплопередача»

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной деятельности по формам обучения

Таблица 2

Виды учебной деятельности*	Объем часов по формам обучения**	
	очная***	заочная***
Максимальная учебная нагрузка (всего)	90	90
Обязательная учебная нагрузка (всего)	84	20
в том числе:		
теоретические занятия (лекции, уроки)	38	10
лабораторные занятия		
практические занятия (семинары)	46	10
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)		
.....		
Самостоятельная работа (всего)	2	68
В том числе:		
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом) (если предусмотрено)		
.....		
Консультации	2	
Промежуточная аттестация	Экзамен 2	Экзамен, домашняя контрольная работа 2

\* - виды учебной деятельности, предусмотренные учебным планом специальности

\*\* - объем часов по формам обучения должен соответствовать указанному количеству часов для дисциплины по учебному плану конкретной специальности

\*\*\*- столбцы с формами обучения можно убирать, если данная форма обучения не реализуется в структурных подразделениях Университета, реализующих программы СПО

## 2.2. Тематический план учебной дисциплины «Техническая термодинамика и теплотехника» по очной форме обучения

Таблица 3

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименование разделов учебной дисциплины	Всего часов (максимальная учебная нагрузка)	Объём времени, отведённый на усвоение учебной дисциплины			Консультации
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося		Самостоятельная работа обучающегося (часов)	
			Всего (часов)	В том числе лабораторные работы и практические занятия (часов)		
ОК 1–9, ПК 1.1 - 1.5, ПК 3.1 – 3.3	Раздел 1. Основы технической термодинамики.	76	74	42	-	2
ОК 1–9, ПК 1.1 - 1.5, ПК 3.1 – 3.3	Раздел 2. Основы теплопередачи.	12	10	4	2	-
	Экзамен	2				
	<b>Всего</b>	<b>90</b>	<b>84</b>	<b>46</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

### 2.3. Тематический план учебной дисциплины «Техническая термодинамика и теплопередача» по заочной форме обучения

Таблица 4

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименование разделов учебной дисциплины	Всего часов (максимальная учебная нагрузка)	Объём времени, отведённый на усвоение учебной дисциплины			Консультации
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося		Самостоятельная работа обучающегося (часов)	
			Всего (часов)	В том числе лабораторные работы и практические занятия (часов)		
ОК 1–9, ПК 1.1 - 1.5, ПК 3.1 – 3.3	Раздел 1. Основы технической термодинамики.	58	16	8	44	-
ОК 1–9, ПК 1.1 - 1.5, ПК 3.1 – 3.3	Раздел 2. Основы теплопередачи.	30	6	2	24	-
	Экзамен	2				
	<b>Всего</b>	<b>90</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>68</b>	<b>-</b>

## 2.4.Содержание программы по учебной дисциплине «Техническая термодинамика и теплопередача»

Таблица 5

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов		Уровень освоения
		очная*	заочная*	
1	2	3	4	5
	Входной контроль	2		1
<b>Раздел 1. Основы технической термодинамики.</b>		<b>76</b>	<b>58</b>	<b>2</b>
<b>Тема 1.1.</b> <b>Основные параметры состояния газообразных тел.</b> <b>ОК 1–9, ПК 1.1 - 1.5, ПК 3.1 – 3.3</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2	
	Понятие о рабочем теле. Параметры состояния: плотность и удельный объем, температура, давление абсолютное, давление избыточное и разрежение. Единицы измерения параметров..	2		1
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>			
	Физическое состояние вещества. Количество вещества, молярная масса, молярный объем	-	2	2
<b>Тема 1.2.</b> <b>Законы идеальных газов.</b> <b>ОК 1–9, ПК 1.1 - 1.5, ПК 3.1 – 3.3</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	6	4	2
	1.Понятие об идеальном газе. Реальный газ. Законы Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля. Закон Авагадро. Уравнение состояния идеального газа Газовая постоянная, ее физический смысл и единицы измерения.	2	-	2
	2.Универсальная газовая постоянная, ее физический смысл и единицы измерения.	2	-	2
	<b>Практическое занятие № 1:</b>			
	Определение основных параметров состояния рабочего тела..	2	-	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>			
	Уравнение Клапейрона – Менделеева.	-	4	3
<b>Тема 1.3.</b> <b>Газовые смеси.</b> <b>ОК 1–9, ПК 1.1 - 1.5, ПК 3.1 – 3.3</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	4	2	2
	Понятие о газовых смесях. Парциальное давление. Закон Дальтона. Приведенный объем. Задание газовой смеси массовыми, объемными и молярными долями.	2		1
	<b>Практическое занятие № 2:</b>			
	Расчет газовых смесей.	2		2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>			
	Состав смесей жидкостей, газов и паров.	-	2	3



<b>Тема 1.4.</b> <b>Теплоемкость газов</b> <b>ОК 1–9, ПК 1.1 - 1.5, ПК 3.1 – 3.3</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	6	6	
	Понятие о теплоемкости. Зависимость теплоемкости от температуры. Зависимость теплоемкости от характера процесса. Теплоемкость изохорная и изобарная. Уравнение Майера. Теплоемкость газовых смесей.	2	-	2
	<b>Практическое занятие №3:.</b>			
	Определение теплоемкости с помощью формул и таблиц. Расчет количества теплоты.	4	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>			
	Средняя и истинная теплоемкость. Массовая, объемная, мольная теплоемкость, связь между ними	-	4	3
<b>Тема 1.5.</b> <b>Первый закон термодинамики</b> <b>ОК 1–9, ПК 1.1 - 1.5, ПК 3.1 – 3.3</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	8	6	2
	Понятие о термодинамическом процессе, внутренней энергии, работе теплоте.	2	2	2
	Первый закон термодинамики. Аналитическое выражение первого закона термодинамики. Понятие об энтальпии.	2		2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>			
	P-v- диаграмма. Работа изменения объема.	4	4	3
<b>Тема 1.6.</b> <b>Термодинамические процессы.</b> <b>ОК 1–9, ПК 1.1 - 1.5, ПК 3.1 – 3.3</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	16	6	
	1.Обратимые и необратимые процессы. Исследование изохорного, изобарного, изотермического, адиабатного, процессов: уравнение, графическое изображение в диаграмме p –v, соотношение между параметрами.	2	-	2
	2.Определение изменения внутренней энергии работы, теплоты, аналитическое выражение первого закона термодинамики.	2	-	2
	<b>Практическое занятие № 4</b>		-	
	Расчет изохорного и изобарного процесса.	6		2
	<b>Практическое занятие № 5</b>			
	Расчет изотермического и адиабатного процессов.	6	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:.</b>			
	1. Физический смысл газовой постоянной. 2. Исследование политропного процесса.	-	4	3
<b>Тема 1.7.</b> <b>Второй закон термодинамики.</b> <b>ОК 1–9, ПК 1.1 -</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	13	4	2
	Формулировки второго закона термодинамики. Круговые термодинамические процессы: прямой и обратный циклы. Прямой цикл теплового двигателя. Обратные циклы. Холодильный и	4	-	2

1.5, ПК 3.1 – 3.3	отопительный коэффициенты обратных циклов.			
	Прямой и обратный цикл Карно. Энтропия, Диаграмма Т –S/ Основные термодинамические процессы в диаграмме Т –S. Прямой и обратный циклы Карно в диаграмме Т –S, теплота, работа, коэффициенты термодинамической эффективности циклов в диаграмме Т –S	4	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>			
	Изображение основных термодинамических процессов в Т –S диаграмме.	-	2	3
Тема 1.8. Циклы компрессоров. ОК 1–9, ПК 1.1 - 1.5, ПК 3.1 – 3.3	<b>Содержание учебного материала:</b>	6	4	2
	Понятие об идеальном компрессоре. Термодинамические процессы в идеальном поршневом одноступенчатом компрессоре. Принцип работы многоступенчатого компрессора. Изображение процессов многоступенчатого компрессора в диаграмме P-V.	2	-	2
	<b>Практическое занятие № 6:</b>			
	Расчет многоступенчатого компрессора.	4	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>			
	Назначение, принцип действия и классификация компрессоров	-	2	2
Тема 1.9. Циклы ДВС и газовых установок. ОК 1–9, ПК 1.1 - 1.5, ПК 3.1 – 3.3	<b>Содержание учебного материала:</b>	10	-	
	Понятие о циклах двигателей внутреннего сгорания. Термодинамический цикл ДВС со смешанным подводом теплоты, с изохорным и изобарным. Изображение циклов в диаграммах P-V и T-S.	4	-	2
	<b>Практическое занятие № 7:</b>			
	Расчет термодинамического цикла со смешанным подводом теплоты.	6	-	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>			
	Термический коэффициент полезного действия каждого цикла. Сравнение циклов ДВС. Пути повышения эффективности циклов ДВС.	-	2	3
Тема 1.10. Водяной пар, диаграммы, процессы. ОК 1–9, ПК 1.1 - 1.5, ПК 3.1 – 3.3	<b>Содержание учебного материала:</b>	12	4	2
	Получение водяного пара. Испарение и кипение. Процесс парообразования при постоянном давлении и его изображение в диаграмме P – V.	2	-	2
	Основные параметры жидкости, влажного, сухого и перегретого	2	-	2

	го пара. Пограничные кривые. Критические параметры. Теплота жидкости, сухого насыщенного и перегретого пара. Энтальпия жидкости и пара, энтропия жидкости и пара.			
	Внутренняя энергия жидкости и пара. Таблицы сухого, насыщенного и перегретого пара. Диаграммы $T - S$ ; $h - S$ для водяного пара. Определение параметров водяного пара по диаграмме $h - S$ .	2	-	2
	<b>Практическое занятие № 8:</b>			
	Определение параметров пара по таблицам и диаграммам.	4	-	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>			
	1. Общий метод расчета термодинамических процессов водяных паров. 2. Изобарный, изотермический, изохорный и адиабатный процессы водяного пара.	2	4	3
<b>Тема 1.11.</b> <b>Циклы паросиловых установок.</b> <b>ОК 1–9, ПК 1.1 - 1.5, ПК 3.1 – 3.3</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	8	4	2
	Прямой цикл Карно в диаграмме $T - S$ для насыщенного пара. Цикл Ренкина.	2	-	2
	Работа, удельный расход пара, термический КПД. Способы повышения экономичности цикла.	2	-	2
	<b>Практическое занятие № 9:</b>			
	Расчет цикла Ренкина паросиловой установки.	4	-	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>			
	Регенеративный цикл паросиловой установки цикла с промежуточным перегревом пара	-	4	3
<b>Тема 1.12.</b> <b>Истечение и дросселирование газов и паров.</b> <b>ОК 1–9, ПК 1.1 - 1.5, ПК 3.1 – 3.3</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	6	4	2
	Истечение газов через сопло. Скорость истечения, работа и расход газа или пара. Критическое давление, критическая скорость и максимальный расход газов. Истечение через сопло Лавалю. Истечение через диффузоры. Дросселирование газа и пара.	2	-	2
	<b>Практическое занятие № 10:</b>			
	Расчет сопла Лавалю.	4	-	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>			
	Расчет истечения паров по $h - S$ диаграмме	-	4	3
<b>Тема 1.13.</b> <b>Циклы холодиль-</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	4	4	
	Обратный цикл Карно в диаграмме $T - S$ . Холодильный КПД	2	-	2

<b>ных установок</b> <b>ОК 1–9, ПК 1.1 -</b> <b>1.5, ПК 3.1 – 3.3</b>	цикла. Цикл паровой компрессорной холодильной установки. Практические отклонения действительного цикла от теоретического.			
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Тепловой насос. Эффективность теплового насоса.	2	4	3
<b>Раздел 2. Основы теплопередачи.</b>		12	30	
<b>Тема 2.1.</b> <b>Передача теплоты</b> <b>теплопроводностью, конвекцией и излучением.</b> <b>ОК 1–9, ПК 1.1 -</b> <b>1.5, ПК 3.1 – 3.3</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	10	20	
	Основные случаи теплообмена. Понятия об установившихся и неустановившихся тепловых потоках.	2	2	2
	Теплопроводность плоской стенки. Формула Фурье. Коэффициент теплопроводности. Однослойная стенка. Многослойная стенка. Теплопроводность через цилиндрическую стенку.			
	Конвективный теплообмен. Формула Ньютона. Коэффициент теплопередачи, способы его определения и его зависимость от характера движения жидкости. Подобие процессов конвективного теплообмена. Число подобия	2	2	2
	<b>Практическое занятие № 11</b>			
	Определение коэффициента теплопроводности твердого тела	4	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Теплообмен излучением. Основные законы теплового излучения. Лучеиспускательная способность тела.	-	24	3
<b>Тема 2.2.</b> <b>Теплопередача в теплообменных аппаратах.</b> <b>ОК 1–9, ПК 1.1 -</b> <b>1.5, ПК 3.1 – 3.3</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	2		
	Теплопередача сквозь плоскую стенку. Основные типы теплообменных аппаратов. Тепловой расчёт теплообменных аппаратов.	2	2	2
<b>Всего</b>		<b>90</b>	<b>90</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

*\* Входной контроль проводится для общей оценки уровня знаний обучающихся на первой лекции путем экспресс-опроса. По результатам входного контроля преподаватель корректирует методику преподавания. Входной контроль проводится только для конвенционных специальностей.*

## 2.5. Информационное обеспечение, необходимое для освоения дисциплины:

1. Цирельман, Н.М. Техническая термодинамика [Электронный ресурс] : 2018-07-13 / Н.М. Цирельман. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 352 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107965>.
2. Замалеев, З.Х. Основы гидравлики и теплотехники [Электронный ресурс] : учебное пособие / З.Х. Замалеев, В.Н. Посохин, В.М. Чефанов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 352 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100922>. — Загл. с экрана
3. Гусев В.П. Основы гидравлики [Электронный ресурс] : учебное пособие для СПО / В.П. Гусев, Ж.А. Гусева. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 221 с. — 978-5-4488-0023-8. — Режим доступ: <http://www.iprbookshop.ru/66394.html>
4. Техническая термодинамика [Электронный ресурс]: учебник для вузов / В.А. Кириллин - М. : Издательский дом МЭИ, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383009390.html>
5. Кожевникова, Н.Г. Гидравлика и гидравлические машины. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Г. Кожевникова, А.В. Ещин, Н.А. Шевкун, А.В. Драный. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 352 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/76272>. —
6. Штеренлихт, Д.В. Гидравлика [Электронный ресурс] : учебник / Д.В. Штеренлихт. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 656 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64346>.
7. Лахмаков, В.С. Основы теплотехники и гидравлики / В.С. Лахмаков, В.А. Коротинский. - 2-е изд., доп. - Минск : РИПО, 2015. - 220 с. : схем., ил. - Библиогр.: с. 209. - ISBN 978-985-503-477-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463631>
8. Замалеев, З.Х. Основы гидравлики и теплотехники [Электронный ресурс] : учебное пособие / З.Х. Замалеев, В.Н. Посохин, В.М. Чефанов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 352 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/39146>
9. Амирханов, Д.Г. Техническая термодинамика : учебное пособие / Д.Г. Амирханов, Р.Д. Амирханов ; - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 264 с. : табл., граф., ил. - Библиогр.: с. 250 - ISBN 978-5-7882-1664-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428258>
10. Моргунов, К.П. Гидравлика [Электронный ресурс] : учебник / К.П. Моргунов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 288 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/51930>.
11. Карминский, В.Д. Техническая термодинамика и теплопередача [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Д. Карминский. — Электрон. дан. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2005. — 224 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59062>. — Загл. с экрана.
12. Прибытков И.А. Теоретические основы теплотехники / И. А. Прибытков, И. А. Левицкий. - М.: Академия, 2004
13. Гуржий А.А. Теплотехника. - Киев, 2003
14. Овсянников М.К. Основы гидромеханики. - М., 2003

## 2.6. Перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем:

Таблица 5

Перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем		
Учебный год	Наименование ПО	Сведения о лицензии
2021/2022	Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN	лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009г.)
2021/2022	Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite (комплексная защита), Dr.Web Server Security Suite (антивирус)	договор №7236 от 03.11.2017г.

## 2.7. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Таблица 6

Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
Кабинет технической термодинамики и теплопередачи г. Мурманск, ул. Русанова, д. 12, аудитория № 317	Кабинет оснащен следующим оборудованием: Основное учебное оборудование: Компьютер Midtower PC ЭВМ с демонстрационным монитором Samsung, Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN. Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite (комплексная защита), Dr.Web Server Security Suite (антивирус); Видеопроектор SharpVC-M27 (кассета VHS); Телевизор LG 20B80 480783; Информационные стенды по дисциплине; комплект плакатов по термодинамике - 34 шт. Дополнительные технические средства обучения, учебное оборудование, средства связи: классная доска для письма мелом – 1 шт.; комплект инструмента для работы на классной доске – 1 шт.; Учебная мебель: парты 2-х местные – 15 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стулья – 36 шт.

## 2.9. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины.

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, лабораторных работ, тестирования, выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований и др.

Таблица 7

Освоенные компетенции/ компетентности	Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Показатели оценки уровня сформированности	Формы и методы контроля и оценки
1	2	3	4
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	У1, 31, 32, 33, 34	- демонстрация интереса к будущей профессии.	Выполнение практических работ, промежуточная аттестация
ОК 2. Организовывать собственную деятельность	У1, 31, 32, 33, 34	- обоснование выбора и применения ме-	Выполнение практических работ,

ность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество		тодов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов; - демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач.	промежуточная аттестация
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность..	У1, 31, 32, 33, 34	- демонстрация способности принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Выполнение практических работ, промежуточная аттестация
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	У1, 31, 32, 33, 34	- нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Выполнение практических работ, промежуточная аттестация
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	У1, 31, 32, 33, 34	- демонстрация навыков использования информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Выполнение практических работ, промежуточная аттестация
ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	У1, 31, 32, 33, 34	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения.	Выполнение практических работ, промежуточная аттестация
ОК 7. Брать ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	У1, 31, 32, 33, 34	- проявление ответственности за работу подчиненных, результат выполнения заданий.	Выполнение практических работ, промежуточная аттестация
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	У1, 31, 32, 33, 34	- планирование обучающимся повышения личностного и квалификационного уровня.	Выполнение практических работ, промежуточная аттестация
ОК 9. Ориентироваться	У1, 31, 32, 33, 34	- проявление инте-	Выполнение прак-

в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.		реса к инновациям в области профессиональной деятельности.	тических работ, промежуточная аттестация
ОК 10. Владеть письменной и устной коммуникацией на государственном и (или) иностранном (английском) языке.	У1, 31, 32, 33, 34	- демонстрация навыков владения письменной и устной речью на русском и иностранном языке. - качество выполнения единых контрольных работ по гуманитарному циклу	Выполнение практических работ, промежуточная аттестация
ПК 1.1. Обеспечивать техническую эксплуатацию главных энергетических установок, вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления.	У1, 31, 32, 33, 34	- демонстрация понимания организации по обеспечению транспортной безопасности; - демонстрация знаний нормативно-правовых документов в области обеспечения транспортной безопасности;	Выполнение практических работ, промежуточная аттестация
ПК 1.2. Выполнять техническое обслуживание и ремонт судового оборудования.	У1, 31, 32, 33, 34	- демонстрация практических навыков и умений в применении средства по борьбе за живучесть судна; - изложение знаний о мероприятиях по обеспечению непотопляемости судна; - выполнение задач по борьбе за живучесть судна.	Выполнение практических работ, промежуточная аттестация
ПК 1.3. Выполнять техническое обслуживание и ремонт судового оборудования.	У1, 31, 32, 33, 34	- демонстрация практических навыков и умений по организации и обеспечению действия подчиненных членов экипажа судна при организации учебных пожарных тревог, предупреждения возникновения пожара и при тушении пожара. - изложение знаний	Выполнение практических работ, промежуточная аттестация



		о видах и химической природе пожара;	
ПК 1.4. Осуществлять выбор оборудования, элементов и систем оборудования для замены в процессе эксплуатации судов.	У1, 31, 32, 33, 34	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация понимания организации действий подчиненных членов экипажа судна при авариях.</li> <li>- изложение знаний о видах средств индивидуальной защиты;</li> <li>- выполнение заданий по использованию средств индивидуальной защиты;</li> <li>- демонстрация умения действовать при различных авариях;</li> <li>- демонстрация умения пользоваться средствами подачи сигналов аварийно-предупредительной сигнализации в случае происшествия или угрозы происшествия;</li> <li>- демонстрация умения применять меры защиты и безопасности пассажиров и экипажа в аварийных ситуациях;</li> <li>- изложение знаний о методах восстановления остойчивости и спрямления аварийного судна;</li> </ul>	Выполнение практических работ, промежуточная аттестация
ПК 1.5. Осуществлять эксплуатацию технических средств в соответствии с установленными правилами и процедурами, обеспечивающими безопасность операций и отсутствие загрязнения окружающей среды.	У1, 31, 32, 33, 34	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация практических навыков и умений при оказании медицинской помощи пострадавшим.</li> <li>- изложение знаний о порядке действий при оказании первой помощи;</li> <li>- демонстрация умения оказывать первую помощь, в</li> </ul>	Выполнение практических работ, промежуточная аттестация

		<p>том числе под руководством квалифицированных специалистов с применением средств связи;</p> <p>- выполнение действий по заданиям оказания первой помощи</p>	
<p>ПК 3.1. Планировать работу структурного подразделения.</p>	<p>У1, 31, 32, 33, 34</p>	<p>- демонстрация практических навыков и умений в применении средства по борьбе за живучесть судна;</p> <p>- изложение знаний о мероприятиях по обеспечению непотопляемости судна;</p> <p>- выполнение задач по борьбе за живучесть судна.</p>	<p>Выполнение практических работ, промежуточная аттестация</p>
<p>ПК 3.2. Руководить работой структурного подразделения.</p>	<p>У1, 31, 32, 33, 34</p>	<p>- демонстрация практических навыков и умений в применении средства по борьбе за живучесть судна;</p> <p>- изложение знаний о мероприятиях по обеспечению непотопляемости судна;</p> <p>- выполнение задач по борьбе за живучесть судна.</p>	<p>Выполнение практических работ, промежуточная аттестация</p>
<p>ПК 3.3. Анализировать процесс и результаты деятельности структурного подразделения.</p>	<p>У1, 31, 32, 33, 34</p>	<p>- демонстрация практических навыков и умений в применении средства по борьбе за живучесть судна;</p> <p>- изложение знаний о мероприятиях по обеспечению непотопляемости судна;</p> <p>- выполнение задач по борьбе за живучесть судна.</p>	<p>Выполнение практических работ, промежуточная аттестация</p>