

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГАОУ ВО «МГТУ»)
структурное подразделение
«Мурманский морской рыбопромышленный колледж имени И.И. Месяцева»
(ММРК имени И.И. Месяцева ФГАОУ ВО «МГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Начальник ММРК имени И.И. Месяцева
ФГАОУ ВО «МГТУ»



И.В. Артеменко

«26» мая 2023 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
2023 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 2023 г.

Автор(ы) (составители): Юрченко М.А., преподаватель «ММРК имени И.И. Месяцева» ФГАОУ 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.

35 – законы гидравлики

36 - устройство насосов и область их применения

37 – устройство и принцип работы гидропривода

Процесс изучения дисциплины «Техническая термодинамика, теплопередача, гидравлика» 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, 34,35,36, 37
ОК 2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	У1, 31, 32, 33, 34,35,36, 37
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;	У1, 31, 32, 33, 34,35,36, 37
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;	У1, 31, 32, 33, 34, 35,36, 37
ОК 5	Осуществлять устную и письменную	У1, 31, 32, 33, 34, 35,36, 37

	коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	
ОК 6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.	У1, 31, 32, 33, 34, 35,36, 37
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	У1, 31, 32, 33, 34, 35,36, 37
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	У1, 31, 32, 33, 34, 35,36, 37
ОК 9.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	У1, 31, 32, 33, 34, 35,36, 37
ПК 1.1	Обеспечивать техническую эксплуатацию главных энергетических установок судна, вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления.	У1, 31, 32, 33, 34, 35,36, 37
ПК 1.2	Осуществлять контроль выполнения национальных и международных требований по эксплуатации судна.	У1, 31, 32, 33, 34, 35,36, 37
ПК 1.3	Выполнять техническое обслуживание и ремонт судового оборудования.	У1, 31, 32, 33, 34, 35,36, 37
ПК 1.4	Осуществлять выбор оборудования, элементов и систем оборудования для замены в процессе эксплуатации судов.	У1, 31, 32, 33, 34, 35,36, 37
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, 35,36, 37
ПК 3.1	Планировать работу структурного подразделения.	У1, 31, 32, 33, 34, 35,36, 37
ПК 3.2	Руководить работой структурного подразделения.	У1, 31, 32, 33, 34, 35,36, 37
ПК 3.3	Анализировать процесс и результаты деятельности структурного подразделения.	У1, 31, 32, 33, 34, 35,36, 37

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)	94	94
Обязательная учебная нагрузка (всего)	88	20
в том числе:		
теоретические занятия (лекции, уроки)	38	10
лабораторные занятия		
практические занятия (семинары)	50	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.	46	46	24	-	2
ОК 1–9, ПК 1.1 - 1.5, ПК 3.1 – 3.3	Раздел 2. Основы теплопередачи.	10	10	6	2	-
ОК 1–9, ПК 1.1 - 1.5, ПК 3.1 – 3.3	Раздел 3. Основы гидравлики	32	32	20		
	Экзамен	2				
	Всего	94	88	50	2	2

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.	50	8	4	38	-
ОК 1–9, ПК 1.1 - 1.5, ПК 3.1 – 3.3	Раздел 2. Основы теплопередачи.	12	4	2	6	-
ОК 1–9, ПК 1.1 - 1.5, ПК 3.1 – 3.3	Раздел 3. Основы гидравлики	36	8	4	24	
	Экзамен, домашняя контрольная работа	2				
	Всего	94	20	10	68	-

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	1	1	1
Раздел 1. Основы технической термодинамики.				
Тема 1.1. Основные параметры состояния газообразных тел. Тема 1.2. Законы идеальных газов. ОК 1–9, ПК 1.1 - 1.5, ПК 3.1 – 3.3	Содержание учебного материала			
	Понятие о рабочем теле. Параметры состояния: плотность и удельный объем, температура, давление абсолютное, давление избыточное и разрежение. Единицы измерения параметров.	1	1	1
	Физическое состояние вещества. Количество вещества, молярная масса, молярный объем 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. Универсальная газовая постоянная, ее физический смысл и единицы измерения			
	Практическое занятие № 1: Измерение температуры и давления с помощью приборов.	2		
	Практическое занятие №2 Решение задач по применению законов идеальных газов и определение основных параметров состояния.	2		
Тема 1.3. Газовые смеси. Тема 1.4. Теплоемкость газов. ОК 1–9, ПК 1.1 - 1.5, ПК 3.1 – 3.3	Содержание учебного материала:			
	Понятие о газовых смесях. Парциальное давление. Закон Дальтона. Приведенный объем. Задание газовой смеси массовыми, объемными и молярными долями. Расчет газовых смесей. Понятие о теплоемкости. Зависимость теплоемкости от температуры	2	1	1
	Практическое занятие № 3: Расчет газовых смесей.	2		2
Тема 1.4. Теплоемкость газов ОК 1–9, ПК 1.1 -	Содержание учебного материала:			
	Практическое занятие №4:. Определение теплоемкости с помощью формул и таблиц. Рас-	2		2

1.5, ПК 3.1 – 3.3	чет количества теплоты.			
Тема 1.5. Первый закон термодинамики ОК 1–9, ПК 1.1 - 1.5, ПК 3.1 – 3.3	Содержание учебного материала:			
	Понятие о термодинамическом процессе, внутренней энергии, работе теплоте. Первый закон термодинамики. Аналитическое выражение первого закона термодинамики. Понятие об энтальпии. P-v- диаграмма. Работа изменения объема.	2	0.5	2
Тема 1.6. Термодинамические процессы. ОК 1–9, ПК 1.1 - 1.5, ПК 3.1 – 3.3	Содержание учебного материала:			
	Обратимые и необратимые процессы. Исследование изохорного, изобарного, изотермического, адиабатного, процессов: уравнение, графическое изображение в диаграмме p –v, соотношение между параметрами. Определение изменения внутренней энергии работы, теплоты, аналитическое выражение первого закона термодинамики.	2	0.5	2
	Практическое занятие № 5			
	Расчет адиабатного и политропных термодинамических процессов	2		2
Тема 1.7. Второй закон термодинамики. ОК 1–9, ПК 1.1 - 1.5, ПК 3.1 – 3.3	Содержание учебного материала:			
	Формулировки второго закона термодинамики. Круговые термодинамические процессы: прямой и обратный циклы. Прямой цикл теплового двигателя. Обратные циклы. Холодильный и отопительный коэффициенты обратных циклов. Прямой и обратный цикл Карно. Энтропия, Диаграмма T –S/ Основные термодинамические процессы в диаграмме T –S. Прямой и обратный циклы Карно в диаграмме T –S, теплота, работа, коэффициенты термодинамической эффективности циклов в диаграмме T –S	2		1
Тема 1.8. Циклы компрессоров. ОК 1–9, ПК 1.1 - 1.5, ПК 3.1 – 3.3	Содержание учебного материала:			
	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
	Практическое занятие № 6:			
	Расчет многоступенчатого компрессора.	2	2	2
Тема 1.9. Циклы ДВС и га-	Содержание учебного материала:			
	Понятие о циклах двигателей внутреннего сгорания. Термоди-	2	-	2

зовых установок. ОК 1–9, ПК 1.1 - 1.5, ПК 3.1 – 3.3	намический цикл ДВС со смешанным подводом теплоты, с изохорным и изобарным. Изображение циклов в диаграммах P-V и T-S.			
	Практическое занятие № 7: Расчет термодинамического цикла ДВС с изохорным подводом теплоты.	2	2	2
Тема 1.10. Водяной пар, диаграммы, процессы. ОК 1–9, ПК 1.1 - 1.5, ПК 3.1 – 3.3	Содержание учебного материала: Получение водяного пара. Испарение и кипение. Процесс парообразования при постоянном давлении и его изображение в диаграмме P – V.			
	Основные параметры жидкости, влажного, сухого и перегретого пара. Пограничные кривые. Критические параметры. Теплота жидкости, сухого насыщенного и перегретого пара. Энтальпия жидкости и пара, энтропия жидкости и пара.	2		1
	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.			
	Практическое занятие № 8: Определение параметров пара по таблицам и диаграммам.	2	-	2
Тема 1.11. Циклы паросиловых установок. ОК 1–9, ПК 1.1 - 1.5, ПК 3.1 – 3.3	Содержание учебного материала: Прямой цикл Карно в диаграмме T – S для насыщенного пара. Циклы Ренкина для ПСУ. Работа, удельный расход пара, термический КПД. Способы повышения экономичности цикла. Работа, удельный расход пара, термический КПД. Способы повышения экономичности цикла.	2		2
	Практическое занятие № 9: Расчет цикла Ренкина паросиловой установки.	2	2	2
	Содержание учебного материала: 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
Тема 1.12. Истечение и дросселирование газов и паров. ОК 1–9, ПК 1.1 - 1.5, ПК 3.1 – 3.3	Практическое занятие № 10: Расчет сопла Лавалю.	2	-	2

Тема 1.13. Циклы холодильных установок ОК 1–9, ПК 1.1 - 1.5, ПК 3.1 – 3.3	Содержание учебного материала:			
	Обратный цикл Карно в диаграмме Т – S. Холодильный КПД цикла. Цикл паровой компрессорной холодильной установки. Практические отклонения действительного цикла от теоретического. Тепловой насос. Эффективность теплового насоса.	1		1
	Практическое занятие № 11:			
	Построение теоретического цикла паровой холодильной машины.	2		2
	Практическое занятие № 12:			
	Определение параметров состояния амиака по диаграмме. Расчет обратного цикла Карно.	2		2
Тема 1.14 Влажный воздух ОК 1–9, ПК 1.1 - 1.5, ПК 3.1 – 3.3	Понятие о влажном воздухе насыщенный, ненасыщенный, перенасыщенный воздух. Влажосодержание. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Температура точки россы и мокрого термометра. Диаграмма h – d воздуха	1		1
Раздел 2. Основы теплопередачи.				
Тема 2.1. Передача теплоты теплопроводностью, конвекцией и излучением. ОК 1–9, ПК 1.1 - 1.5, ПК 3.1 – 3.3	Содержание учебного материала:			
	Основные случаи теплообмена. Понятия об установившихся и неустановившихся тепловых потоках. Теплопроводность плоской стенки. Формула Фурье. Коэффициент теплопроводности. Однослойная стенка. Многослойная стенка. Теплопроводность через цилиндрическую стенку.	2		
	Конвективный теплообмен. Формула Ньютона. Коэффициент теплопередачи, способы его определения и его зависимость от характера движения жидкости. Подобие процессов конвективного теплообмена. Число подобия. Радиационный теплообмен			
	Практическое занятие № 13			
	Расчет количества теплоты теплопроводностью в различных случаях теплообмена	2	2	2
Тема 2.2. Теплопередача в теплообменных	Содержание учебного материала:			
	Теплопередача сквозь плоскую стенку. Основные типы теплообменных аппаратов. Тепловой расчёт теплообменных аппара-	2		2

аппаратах. - 1. ОК 1–9, ПК 1.1 5, ПК 3.1 – 3.3	тов.			
	Практическая работа № 14 Выбор целесообразности и расчет толщины теплоизоляционного слоя.	2		2
	Практическая работа № 15 Определение конечных температур теплоносителей в теплообменных аппаратах	2		2
Раздел 3	Основы гидравлики			
	Содержание учебного материала:			
Введение	Определение гидравлики, как наука и ее связь с другими дисциплинами. Основные термины и понятия. Цели и задачи дисциплины.	2	1	1
Тема 3.1 Физические свойства жидкости. ОК 1–9, ПК 1.1 - 1.5, ПК 3.1 – 3.3	Понятие жидкость идеальная, реальная, капельная и газообразная. Основные свойства жидкостей: плотность, удельный объем, сжимаемость, вязкость	2	1	1
	Практическая работа № 16 Изучение физических свойств жидкостей и приборов для их измерения.	2	2	2
Тема 3.2. Гидростатика ОК 1–9, ПК 1.1 - 1.5, ПК 3.1 – 3.3	Силы, действующие на жидкость. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Гидростатическое давление и его свойства. гидростатические машины и их эксплуатация	2		1
	Практическая работа № 17 Изучение устройства гидростатических машин	2		2
Тема 3.3. Гидродинамика ОК 1–9, ПК 1.1 - 1.5, ПК 3.1 – 3.3	Установившееся и неустановившееся движение жидкости. Поток жидкости и его основные характеристики. Уравнение Бернулли, три его смысла. Понятие потеряемого напора. Режимы движения жидкости. Явление кавитации.	2	2	2
	Практическая работа № 18	2		2

	Гидравлический расчет простого трубопровода.			
Тема 3.4. Гидравлические машины. ОК 1–9, ПК 1.1 - 1.5, ПК 3.1 – 3.3	Насосы. Насосные установки, основные параметры насосов, классификация.	2		1
	Практическая работа № 19 Изучение конструкции, параметров, области применения и эксплуатации поршневых насосов.	2		2
	Практическая работа № 21 Изучение конструкции, параметров, области применения и эксплуатации ротационных насосов	2		2
	Практическая работа № 22 Изучение конструкции, параметров, видов соединений рабочих колес центробежных насосов и правил их эксплуатации.	2		2
	Практическая работа № 23 Изучение конструкции, параметров, области применения и эксплуатации струйных насосов.	2		2
	Практическая работа № 24 Изучение конструкции, параметров, вентиляторов и правил их эксплуатации.	2		2
	Практическая работа № 25 Изучение состава гидропривода и способов регулирования мощности и числа оборотов.	2		2
	Практическая работа № 25 Изучение конструкции гидромоторов , их параметров, особенностей эксплуатации, области применения.	2		2
Всего		88	20	2

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
15. Кузовлев В.А. Техническая термодинамика и основы теплопередачи Высшая школа 1983

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, 35,36, 37	- демонстрация интереса к будущей профессии.	Выполнение практических работ, промежуточная аттестация

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	У1, 31, 32, 33, 34, 35,36, 37	- обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов; - демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач.	Выполнение практических работ, промежуточная аттестация
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность..	У1, 31, 32, 33, 34, 35,36, 37	- 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, 35,36, 37	- 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, 35,36, 37	- 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, 35,36, 37	- 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, 35,36, 37	- 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 по-	У1, 31, 32, 33, 34, 35,36, 37	- планирование обучающимся повышения личностного и квалификационного уровня.	Выполнение практических работ, промежуточная аттестация

вышение квалификации.			
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	У1, 31, 32, 33, 34, 35,36, 37	- проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности.	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, 35,36, 37	- 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, 35,36, 37	- 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, 35,36, 37	- 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 о видах и химической природе пожара;	Выполнение практических работ, промежуточная аттестация
ПК 1.4. Осуществлять выбор оборудования, элементов и систем оборудования для замены в процессе эксплуата-	У1, 31, 32, 33, 34, 35,36, 37	- демонстрация понимания организации действий подчиненных членов экипажа судна при	Выполнение практических работ, промежуточная аттестация

<p>тации судов.</p>		<p>авариях. - изложение знаний о видах средств индивидуальной защиты; - выполнение заданий по использованию средств индивидуальной защиты; - демонстрация умения действовать при различных авариях; - демонстрация умения пользоваться средствами подачи сигналов аварийно-предупредительной сигнализации в случае происшествия или угрозы происшествия; - демонстрация умения применять меры защиты и безопасности пассажиров и экипажа в аварийных ситуациях; - изложение знаний о методах восстановления остойчивости и спрямления аварийного судна;</p>	
<p>ПК 1.5. Осуществлять эксплуатацию технических средств в соответствии с установленными правилами и процедурами, обеспечивающими безопасность операций и отсутствие загрязнения окружающей среды.</p>	<p>У1, 31, 32, 33, 34, 35,36, 37</p>	<p>- демонстрация практических навыков и умений при оказании медицинской помощи пострадавшим. - изложение знаний о порядке действий при оказании первой помощи; - демонстрация умения оказывать первую помощь, в том числе под руководством квалифицированных специалистов с применением средств связи; - выполнение действий по заданиям</p>	<p>Выполнение практических работ, промежуточная аттестация</p>

		оказания первой помощи	
ПК 3.1. Планировать работу структурного подразделения.	У1, 31, 32, 33, 34, 35,36, 37	- 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 3.2. Руководить работой структурного подразделения.	У1, 31, 32, 33, 34, 35,36, 37	- 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 3.3. Анализировать процесс и результаты деятельности структурного подразделения.	У1, 31, 32, 33, 34, 35,36, 37	- 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