



Федеральное агентство по рыболовству
БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
Калининградский морской рыбопромышленный колледж

УТВЕРЖДАЮ
Зам.начальника колледжа по
учебно-методической работе
М.С. Агеева

ТЕХНИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА И ТЕПЛОПЕРЕДАЧА

Рабочая программа учебной дисциплины
специальности
26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок

МО - 26.02.05.ОП.07.РП

РАЗРАБОТЧИК

Преподаватель колледжа: Захаркив Н.В.

ЗАВЕДУЮЩИЙ ОТДЕЛЕНИЕМ

Никишин М.Ю.

ПРОГРАММА РАЗРАБОТАНА

2021

Содержание

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Область применения

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 26.02.05 «Эксплуатация судовых энергетических установок».

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Дисциплина входит в профессиональный цикл.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:
выполнять термодинамический расчет теплоэнергетических устройств и двигателей.

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

- общие законы статики и динамики жидкостей и газов;
- основные понятия теории теплообмена;
- законы термодинамики;
- характеристики топлив.

Рабочая программа направлена на формирование у обучающихся следующих элементов компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам;

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;

ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ОК 11 Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

ПК 1.1. Обеспечивать техническую эксплуатацию главных энергетических установок судна, вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления.

ПК 1.2. Осуществлять контроль выполнения национальных и международных требований по эксплуатации судна.

ПК 1.3. Выполнять техническое обслуживание и ремонт судового оборудования.

ПК 1.4. Осуществлять выбор оборудования, элементов и систем оборудования для замены в процессе эксплуатации судов.

ПК 1.5. Осуществлять эксплуатацию судовых технических средств в соответствии с установленными правилами и процедурами, обеспечивающими безопасность операций и отсутствие загрязнения окружающей среды.

ПК 3.1. Планировать работу структурного подразделения.

ПК 3.2.Руководить работой структурного подразделения.

ПК 3.3. Анализировать процесс и результаты деятельности структурного подразделения.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Учебная нагрузка на одного обучающегося, час
Максимальная учебная нагрузка (всего)	126
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	84
<i>в том числе:</i>	
<i>практические занятия</i>	12
<i>лабораторные работы</i>	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	36
<i>В том числе:</i>	
<i>индивидуальный проект</i>	-
Консультации	6
<i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i>	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Номер занятия (сквозная нумерация)	Номера и наименование разделов и тем	Учебная нагрузка по учебному плану, час							Средства обучения	Домашнее задание	Уровень усвоения	Используемые и активные и интерактивные формы обучения	
		обязательная нагрузка, час					самостоятельная внеаудиторная	консультации					максимальная
		всего	в т. ч. по видам занятий										
		уроки, лекции	лабораторные работы	практические занятия	Курсовое проектирование								
4 Семестр		84	72		12		36	6	126				
	Раздел 1 Введение. Основные параметры состояния. Законы газов. Газовые смеси.	8	8						8				
1.	Введение. Структурная схема. Основные понятия и определения.	2/2	2/2							Конспект	1,2		
	Тема 1.1 Основные определения и законы идеальных газов.	2	2										
2.	Параметры состояния газообразных тел. Законы идеальных газов.	2/4	2/4							Конспект	1,2		
	Тема 1.2 Газовые смеси. Теплоемкость.	4	4										
3.	Газовые смеси. Способы задания газовых смесей. Закон Дальтона.	2/6	2/6							Конспект	1,2		
4.	Теплоемкость. Уравнение Майера. Теплоемкость газовых смесей.	2/8	2/8							Конспект	1,2		
	Раздел 2. Законы термодинамики.	12	10		2		2	1	15				
	Тема 2.1 Первое начало термодинамики.	2	2						2				
5.	Аналитическое выражение первого закона термодинамики. Энтальпия.	2/10	2/10							Конспект	1,2	ИЛ	
	Тема 2.2 Термодинамические процессы газов.	6	4		2				6				
6.	Изохорный, изобарный, изотермический процессы.	2/12	2/12							Конспект	1,2		
7.	Адиабатный и политропный процессы.	2/14	2/14							Конспект			
8.	Практическое занятие №1. Анализ термодинамических процессов Политропные процессы.	2/16			2/2					Метод. пособие	Отчет по работе	2,3	
	Тема 2.3 Второе начало термодинамики.	4	4				2	1	7				
9.	Циклы тепловых и холодильных машин.	2/18	2/16							Конспект	1,2		
10.	Прямой обратимый цикл Карно. Энтропия. Т- Sдиаграмма..	2/20	2/18							Конспект		ИЛ	

Продолжение

Номер занятия (сквозная нумерация)	Номера и наименование разделов и тем	Учебная нагрузка по учебному плану, час							Средства обучения	Домашнее задание	Уровень усвоения	Используемые активные и интерактивные формы обучения	
		обязательная нагрузка, час					самостоятельная внеаудиторная	консультации					максимальная
		всего	в т. ч. по видам занятий										
		Уроки, лекции	лабораторные работы	практические занятия	Курсовое проектирование								
	С/р. 1. Основные термодинамические процессы в T- S координатах.						2/2			Метод.реком ендации	Ответы на вопросы самоконтроля	3	
	Консультация по темам 2.1-2.3							1/1					
	Раздел 3 Циклы тепловых двигателей.	8	6	2			4	1	13				
	Тема 3.1 Термодинамические процессы компрессорных машин.	2	2				2		4				
11.	Одноступенчатый поршневой компрессор. Многоступенчатое сжатие.	2/22	2/20							Учебник проектор	Конспект	1,2	ОР
	С/р. 2. Рабочий процесс сжатия трехступенчатого компрессора.						2/4			Метод.реком ендации	Ответы на вопросы самоконтроля	3	
	Тема 3.2 Циклы и рабочие процессы тепловых машин.	6	4		2		2	1	8				
12.	Классификация, принцип действия двигателей внутреннего сгорания. Цикл ДВС со смешанным подводом теплоты.	2/24	2/22							Проектор	Конспект	1,2	ОР
13.	Практическое занятие № 2. Сравнение циклов ДВС. Анализ работы цикла ДВС со смешанным подводом теплоты.	2/26			2/4					Метод. пособие	Отчет по работе	2,3	
14.	Цикл газотурбинной установки (ГТУ) с изобарным подводом теплоты.	2/28	2/24							Проектор	Конспект	1,2	ОР
	С/р. 3. ГТУ с регенерацией. Анализ работы циклов ДВС и ГТУ.						2/6			Метод.реком ендации	Ответы на вопросы самоконтроля	3	
	Консультация по темам 3.1-3.2							1/2					
	Раздел 4 Топливо	6	6						6				
	Тема 4.1 Виды, состав и характеристика топлива	6	6						6				
15.	Виды и состав топлива	2/30	2/26								Конспект	1,2	
16.	Краткая характеристика отдельных видов топлива. Переработка твердого топлива	2/32	2/28							Проектор	Конспект	1,2	ОР
17.	Местные виды топлива и их использование	2/34	2/30								Конспект	1,2	

Продолжение

Номер занятия (сквозная нумерация)	Номера и наименование разделов и тем	Учебная нагрузка по учебному плану, час							Средства обучения	Домашнее задание	Уровень усвоения	Используемые и активные и интерактивные формы обучения	
		обязательная нагрузка, час					самостоятельная внеаудиторная	консультации					максимальная
		всего	в т. ч. по видам занятий										
		уроки, лекции	лабораторные работы	практические занятия	Курсовое проектирование								
	Раздел 5 Водяные пары.	10	8		2		4	1	15		Конспект		
	Тема 5.1 Водяной пар. Диаграммы водяных паров.	2	2						2		Конспект		
18.	Состояния пара. Основные параметры жидкости и пара. Таблицы и диаграммы водяного пара. Основные термодинамические процессы.	2/36	2/32								Конспект	1,2	
	Тема 5.2 Истечение газов и паров. Дросселирование.	4	2		2				4				
19.	Истечение газов и паров. Сопла и диффузоры. Дросселирование.	2/38	2/34								Конспект	1,2	
20.	Практическое занятие № 3. Диаграммы водяных паров. Расчет сопла Лавалья.	2/40			2/6					Метод. пособие	Отчет по работе	2,3	
	Тема 5.3 Циклы парознергетических установок (ПЭУ)	4	4				4	1	9				
21.	ПЭУ по циклу Ренкина. Анализ работы.	2/42	2/36								Конспект	1,2	
22.	Пути повышения экономичности цикла.	2/44	2/38							Проектор	Конспект	1,2	ОР
	С/р. 4,5 Таблицы водяных паров. Сопла и диффузоры						4/10			Метод.реком ендации	Ответы на вопросы самоконтроля		
	Консультация по темам 5.1-5.3							1/3					
	Раздел 6 Циклы холодильных установок.	2	2				4		6				
	Тема 6.1 Циклы холодильных установок.	2	2				4		6				
23.	Цикл Карно. Цикл паровой компрессорной холодильной установки.	2/46	2/40							Проектор	Конспект	1,2	ОР
	С/р. 6 Анализ работы холодильных установок. Тепловой насос.						4/14			Метод.реком ендации	Ответы на вопросы самоконтроля		
	Раздел 7 Основы теплопередачи	10	8		2		6	1	17				
	Тема 7.1 Виды теплообмена	4	4				4		8				
24.	Передача теплоты теплопроводностью. Конвективный теплообмен.	2/48	2/42								Конспект		ИЛ

Продолжение

Номер занятия (сквозная нумерация)	Номера и наименование разделов и тем	Учебная нагрузка по учебному плану, час						Средства обучения	Домашнее задание	Уровень усвоения	Используемые активные и интерактивные формы обучения		
		обязательная нагрузка, час					самостоятельная внеаудиторная					консультации	максимальная
		всего	в т. ч. по видам занятий										
		Уроки, лекции	лабораторные работы	практические занятия	Курсовое проектирование								
	<i>Передача тепла излучением. Основные законы излучения. Теплообмен излучением между телами.</i>	2/50	2/44							Конспект			
	<i>С/р 7. Теплопроводность цилиндрической, сферической стенок. Особые случаи конвективного теплообмена</i>					4/18		Метод.реком ендации	Ответы на вопросы самоконтроля				
	<i>Тема 7.2 Теплопередача. Теплообменные аппараты.</i>	6	4		2	2	1	9					
26.	<i>Теплопередача. Порядок расчета</i>	2/52	2/46						Конспект				
	<i>С/р. 8. Тепловая изоляция Основные типы теплообменных аппаратов. Порядок расчета.</i>					2/20		Метод.реком ендации	Ответы на вопросы самоконтроля				
27.	<i>Практическое занятие № 4. Расчет теплообменных аппаратов. Расчет холодильника.</i>	2/56	2/48		2/8			Метод. пособие	Отчет по работе	2,3			
	<i>Консультация по темам 7.1-7.2</i>						1/4						
	Раздел 8 Основы гидравлики	24	20		4	14	2	39					
	<i>Тема 8.1 Физические свойства реальных жидкостей</i>	2	2			2		4					
28.	<i>Физические свойства реальных жидкостей. Приборы для определения характеристик жидкости.</i>	2/58	2/50						Конспект				
29.	<i>С/р. 9 Приборы для определения характеристик жидкости</i>					2/22		Метод.реком ендации	Ответы на вопросы самоконтроля				
	<i>Тема 8.2 Гидростатика</i>	4	4			4		8					
30.	<i>Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики.</i>	2/60	2/52						Конспект				
31.	<i>Закон Паскаля. Применение закона Паскаля в гидравлических машинах. Закон Архимеда.</i>	2/62	2/54						Конспект		ИЛ		
	<i>С/р. 10 Практическое применение закона Паскаля, закона Архимеда.</i>					4/26		Метод.реком ендации	Ответы на вопросы самоконтроля				

Продолжение

Номер занятия (сквозная нумерация)	Номера и наименование разделов и тем	Учебная нагрузка по учебному плану, час							Средства обучения	Домашнее задание	Уровень усвоения	Используемые активные и интерактивные формы обучения	
		обязательная нагрузка, час					самостоятельная внеаудиторная	консультации					максимальная
		всего	в т. ч. по видам занятий										
		Уроки, лекции	лабораторные работы	практические занятия	Курсовое проектирование								
	Тема 8.3 Гидродинамика	16	12		4		6		22				
32.	Основные сведения о движении жидкости. Параметры жидкости. Уравнение неразрывности потока.	2/64	2/56							Конспект			
33.	Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости	2/66	2/58							Конспект		ИЛ	
34.	Практическое занятие № 5 Условия применимости уравнения. Бернулли	2/68			2/10					Метод. пособие	Отчет по работе	2,3	
35.	Режимы движения жидкости в трубопроводах и насадках. Распределение скоростей при ламинарном и турбулентном режимах.	2/70	2/60							Проектор	Конспект	ОР	
36.	Гидравлические сопротивления. Определение потерь. Влияние различных факторов на потери напора.	2/72	2/62								Конспект	ИЛ	
37.	Практическое занятие № 6. Расчет простого и сложного трубопроводов.	2/74			2/12					Метод. пособие	Отчет по работе	2,3	
	С/р. 11 Геометрический и энергетический смысл уравнения Бернулли. Понятие смесей.						4/30			Метод.реком ендации	Ответы на вопросы самоконтроля		
38.	Истечение жидкости из отверстий и насадков в резервуарах. Истечение через диффузоры	2/76	2/64							Проектор	Конспект	ОР	
39. 40	Кавитация и гидравлический удар, их влияние на работу машин и оборудование.	4/80	4/68							Проектор	Конспект	ОР	
	С/р. 12 Диффузоры. Расчет трубопровода при установившемся движении жидкости.						2/32			Метод.реком ендации	Ответы на вопросы самоконтроля		
	Тема 8.4 Гидравлические машины.	4	4				2	2	5				
	С/р. 13 Классификация, принцип действия и основные характеристики судовых насосов.						4/36			Метод.реком ендации	Ответы на вопросы самоконтроля		

Продолжение

Номер занятия (сквозная нумерация)	Номера и наименование разделов и тем	Учебная нагрузка по учебному плану, час							Средства обучения	Домашнее задание	Уровень усвоения	Используемые активные и интерактивные формы обучения
		обязательная нагрузка, час										
		всего	в т. ч. по видам занятий					самостоятельная внеаудиторная				
Уроки, лекции	лабораторные работы		практические занятия	Курсовое проектирование								
	Консультация по темам 8.1-8.4							2/6				
41. 42	Насосы. Классификация, принцип действия, основные характеристики. Подбор насоса. Вентиляторы.	4/84	4/72						Проектор	Конспект		ОР
	Всего по дисциплине:	84	72		12		36	6	126			

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Виды помещений и их материально-техническое обеспечение	Наименование
1. Наличие помещений: - учебного кабинета	№ <u>2106</u> , Кабинет технической термодинамики и теплопередачи
- мастерских	-
- лабораторий	-
2. Оборудование помещения и рабочих мест	Комплект мебели для учебного процесса. Средства обучения: доска классная; штангенинструменты; микрометрические инструменты; индикаторные инструменты
3. Технические средства обучения	-

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

Виды источников	Наименование рекомендуемых учебных изданий
Основные	Иванов А.Е., Иванов С.А. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. [Электронный ресурс] – М.: КНОРУС, 2016.
Дополнительные , в т.ч. курс лекций по учебной дисциплине, методические пособия и рекомендации для выполнения практических занятий и самостоятельных работ	Брюханов О.Н. Основы гидравлики и теплотехники – М., Академия, 2011. Трофимова Т.И. Основы физики. Термодинамика.[Электронный ресурс] – М.: КНОРУС, 2016.
Интернет-источники	-
Электронные образовательные ресурсы	1. ЭБС «Book.ru», https://www.book.ru 2. ЭБС «ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru 3. ЭБС «Академия», https://www.academia-moscow.ru 4. Издательство «Лань», https://e.lanbook.com 5. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», https://www.biblioclub.ru

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе *проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, исследований, промежуточной аттестации.*

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формируемые ПК и ОК	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Усвоенные знания:		
общие законы статики и динамики жидкостей и газов	ОК 2; ОК 3; ОК 4; ПК 1.1-1.5 ПК 3.1-3.3	Опрос, тестовый контроль, выполнение заданий на практических занятиях, изложение основных законов статики и динамики жидкостей и газов
основные понятия теории теплообмена	ОК 2; ОК 3; ОК 4; ПК 1.1-1.5 ПК 3.1-3.3	Опрос, тестовый контроль, выполнение заданий на практических занятиях. Изложение основных видов передачи теплоты и их общая характеристика. Формулирование основных технических и технологических особенностей процессов теплопередачи.
Законы термодинамики	ОК 2; ОК 3; ОК 4; ПК 1.1-1.5 ПК 3.1-3.3	Опрос, тестовый контроль, выполнение заданий на практических занятиях. Формулирование основных законов термодинамики.
характеристик топлив.	ОК 2; ОК 3; ОК 4; ПК 1.1-1.5	Опрос, тестирование. Формулирование основных характеристик топлив.
Освоенные умения:		
выполнять термодинамический расчет теплоэнергетических устройств и двигателей	ОК 1- ОК 10; ПК 1.1-1.5 ПК 3.1-3.3	Оценка результатов аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся. Защита практических работ - контроль выполнения индивидуальных заданий. Тестовый контроль.