

**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ МОРСКОЙ РЫБОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОЛЛЕДЖ»
(филиал)
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ
ВрИО Директора



С.П. Сергиенко

«31» августа 2022 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Техническая термодинамика и теплопередача

Для специальности 26.02.05 «Эксплуатация судовых энергетических установок»

Санкт-Петербург

2022 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 26.02.05 «Эксплуатация судовых энергетических установок»

Разработчик: Тесля С.И. – преподаватель СПбМРК

Рецензенты: Пантелеев Г.М. – преподаватель СПбМРК

Алексашкин М.С. – зам. ген. Директора по безопасности мореплавания
ООО «Навигатор»

Рассмотрена на заседании предметной (цикловой) комиссии судомеханических дисциплин

Протокол № _____ от « ____ » _____ 2022 г.

Председатель ПЦК _____ (_____)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	15

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ **«Техническая термодинамика и теплопередача»**

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от «26» ноября 2020 г. № 674 по специальности СПО 26.02.05 «Эксплуатация судовых энергетических установок»

Настоящая рабочая программа может быть использована при изучении таких взаимосвязанных учебных дисциплин, как, «Судовые энергетические установки» и др., для очной и заочной форм обучения.

1.2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Программа учебной дисциплины «Техническая термодинамика и теплопередача» входит в состав вариативной части основной профессиональной образовательной программы по специальности СПО 26.02.05 «Эксплуатация судовых энергетических установок»

Рабочая программа составлена на базе ФГОС СПО и примерной программы учебной дисциплины.

Учебная дисциплина «Техническая термодинамика и теплопередача» является общепрофессиональной и устанавливает базовые знания для получения профессиональных знаний и умений.

1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- выполнять термодинамический расчет теплоэнергетических устройств и двигателей.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

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

Обладать общими (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

- ОК 1 Обеспечивать техническую эксплуатацию главных энергетических установок судна, вспомогательных механизмов и связанных с ними системами управления
- ОК 2 Осуществлять контроль за выполнением национальных и международных требований по эксплуатации судна
- ОК 3 Выполнять техническое обслуживание и ремонт судового оборудования
- ОК 4 Осуществлять выбор оборудования, элементов и систем оборудования для замены в процессе эксплуатации судов
- ОК 5 Осуществлять эксплуатацию судовых технических средств в соответствии с установленными правилами и процедурами, обеспечивающими безопасность операций и отсутствие загрязнения

- окружающей среды
- ОК 6 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
- ОК 7 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
- ОК 8 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;
- ОК 9 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
- ОК 10 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
- ОК 11 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения;
- 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.

1.4 Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины

Программой максимальной учебной нагрузки обучающегося по очной форме обучения предусмотрено 68 часа, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 64 часа;
- самостоятельной работы обучающегося 4 часов.

Программой максимальной учебной нагрузки обучающегося по заочной форме обучения предусмотрено 68 часа, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 20 часов;
- самостоятельной работы обучающегося 48 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
Максимальная учебная нагрузка (всего)	68	68
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	64	20
в том числе:		
Лабораторные работы и практические занятия	30	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	4	48
в том числе:		
самостоятельные домашние работы по основным газовым законам, МКТ газов, законам Паскаля и Архимеда	4	68
<i>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета</i>		

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Техническая термодинамика и теплопередача» для очной формы обучения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
Тема 1 Теоретические основы термодинамики	1	Введение. Основные параметры состояния газа	2	3
	2	Основные законы идеальных газов. Законы Бойля- Мариотта, Гей-Люссака и Шарля		3
	3	Универсальная газовая постоянная. Уравнение Менделеева-Клапейрона.	2	3
	4	МКТ идеального газа	2	3
	5	Газовые смеси. Закон Дальтона	2	3
	6	Теплоёмкость. Теплоёмкость смеси газов		3
	7	Внутренняя энергия. Тепловые процессы. Количество теплоты		3
	8	Первый закон термодинамики. Закон сохранения энергии для тепловых процессов. Закон Джоуля	2	3
	9	Работа газа		3
	10	Изопроцессы	2	3
	11	Адиабатический процесс. Политропные процессы	2	3
	Практические занятия: Основные законы идеальных газов. Законы Бойля- Мариотта, Гей-Люссака и Шарля; Газовые смеси. Закон Дальтона; Теплоёмкость. Теплоёмкость смеси газов; Изопроцессы; Адиабатический процесс. Политропные процессы		10	
Самостоятельная работа обучающихся		2		
Тема 2 Циклы и рабочие процессы	1	Общие понятия о круговых процессах. Прямой и обратные циклы	2	3
	2	Второй закон термодинамики		3
	3	Цикл Карно	2	3
	4	Понятие энтропии	2	3

	5	Ts - диаграммы		3
		Практические занятия: Общие понятия о круговых процессах. Прямой и обратные циклы; Ts – диаграммы.	4	
		Самостоятельная работа обучающихся	2	
Тема 3. Термодинамические циклы ДВС и компрессорных машин	1	Общие понятия об идеальных циклах ДВС	2	3
	2	Цикл с изохорным и смешанным подводом теплоты	2	3
	3	Цикл с изобарным подводом теплоты		3
	4	Процессы компрессорных машин	2	3
		Практические занятия: Процессы компрессорных машин	2	
		Самостоятельная работа обучающихся	4	
Тема 4. Термодинамические циклы паросиловых установок	1	Общие понятия о водяных парах	2	3
	2	Свойства паров. Тройная точка воды		3
	3	Термодинамические циклы паросиловых установок	2	3
	4	Цикл Карно для паросиловой установки	2	3
	5	Паровая компрессорная холодильная установка	2	3
	6	Тепловой насос	2	3
	7	Истечение газов и паров		3
		Практические занятия: Общие понятия о водяных парах; Истечение газов и паров	4	
		Самостоятельная работа обучающихся	4	
Тема 5. Основы теплопередачи	1	Общая характеристика процессов теплообмена	2	3
	2	Теплообмен теплопроводностью	2	3
	3	Теплообмен конвекцией	2	3
	4	Теплообмен излучением		3
		Практические занятия: Теплообмен теплопроводностью	2	

	Самостоятельная работа обучающихся	2	
Итого	Лекции	44	
	Практические и лабораторные работы	22	
	Самостоятельные работы	36	

2.2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Техническая термодинамика и теплопередача» для заочной формы обучения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
Раздел 1. Термодинамика и теплотехника Тема 1 Теоретические основы термодинамики	1	Введение. Основные параметры состояния газа	4	3
	2	Основные законы идеальных газов. Законы Бойля- Мариотта, Гей-Люссака и Шарля		
	3	Универсальная газовая постоянная. Уравнение Менделеева-Клапейрона.		
	4	МКТ идеального газа		
	5	Основные уравнения МКТ газов		
	6	Газовые смеси. Закон Дальтона		
	7	Теплоёмкость. Теплоёмкость смеси газов		
	8	Внутренняя энергия. Тепловые процессы. Количество теплоты		
	9	Первый закон термодинамики. Закон сохранения энергии для тепловых процессов. Закон Джоуля		
	10	Работа газа		
	11	Изопроцессы. Изобарный процесс		
	12	Изохорный процесс. Изотермический процесс		
	13	Адиабатический процесс. Политропные процессы		

	Практические занятия: Основные законы идеальных газов. Законы Бойля- Мариотта, Гей-Люссака и Шарля		2	
	Самостоятельная работа обучающихся		22	
Тема 2 Циклы и рабочие процессы	1	Общие понятия о круговых процессах. Прямой и обратные циклы	2	3
	2	Второй закон термодинамики. Цикл Карно		
	3	Диаграмма прямого цикла Карно		
	4	Цикл Карно холодильной машины		
	5	Понятие энтропии		
	6	Изменение энтропии изолированной системы		
	7	Ts - диаграммы		
	Самостоятельная работа обучающихся		8	
Тема 3. Термодинамические циклы ДВС и компрессорных машин	1	Общие понятия об идеальных циклах ДВС	2	3
	2	Цикл с изохорным подводом теплоты		
	3	Цикл со смешанным подводом теплоты		
	4	Цикл с изобарным подводом теплоты		
	5	Процессы компрессорных машин		
	Практические занятия: Процессы компрессорных машин		2	
	Самостоятельная работа обучающихся		6	
Тема 4. Термодинамические циклы паросиловых	1	Общие понятия о водяных парах	4	3
	2	Свойства паров. Тройная точка воды		
	3	Термодинамические циклы паросиловых установок		
	4	Цикл Карно для паросиловой установки		
	5	Цикл Ренкина		
	6	Паровая компрессорная холодильная установка		

установок	7	Тепловой насос		
	8	Истечение газов и паров		
	Практические занятия: Общие понятия о водяных парах		2	
	Самостоятельная работа обучающихся		18	
Тема 5. Основы теплопередачи	1	Общая характеристика процессов теплообмена	2	3
	2	Теплообмен теплопроводностью		
	3	Теплообмен конвекцией		
	4	Теплообмен излучением		
	5	Проблемы теплообмена		
	Практические занятия: Теплообмен теплопроводностью		2	
	Самостоятельная работа обучающихся		10	
Итого	Лекции		12	
	Практические и лабораторные работы		8	
	Самостоятельные работы		64	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

3.1.1 Наименование учебных кабинетов для реализации программы дисциплины «Техническая термодинамика и теплопередача»

197022, Санкт-Петербург, Большая аллея, 22, литер «Ж», кабинет технической термодинамики и теплопередачи № 238, кабинет самостоятельной работы № 231

3.1.2 Оснащенность учебных кабинетов

Комплект учебной мебели(столы, стулья, доска), стенды «Дейдвудное устройство», «Передача мощности на гребной винт», «Аппараты управления на МИШ РВШ», «Винтовой насос», «Центробежный насос», «Одновальный винтовой насос», «Радиально-роторный поршневой насос», стенды-тренажеры «Система управления двигателя RD 76», «Система управления двигателя MAN», схемы «Гидравлическое и пневматическое управление МИШ ВРШ», «Автоматизация системы осушения МО», «Гидравлическая система автоматического регулирования процесса горения типа РГЗ 1,5/5», «Автоматический контроль и сигнализация», «Регулятор скорости «ВУДВОРД UG» шкального типа», «Регулятор скорости РН-30», плакаты «Гребной винт с поворотными лопастями», «Рулевая электрогидравлическая машина типа Р-17», «Электроручной якорно-швартовый шпиль с дисковой муфтой», «Прямодействующий вертикальный 2-х цилиндровый насос ПНП», «Прямодействующий вертикальный насос 1-цилиндровый «ВИРА», «Грузовая лебедка ЛЭ-44», «Осевой насос», «Подвесной силовой блок выбирания кошелькового невода с гидроприводом типа ПМВК-4», модель якорно-швартового брашпиля, макеты трубузубчатого агрегата, аксиально-роторного поршневого насоса, головка цилиндра в сборе двигателя NVD-24, прямодействующий горизонтальный 2-х цилиндровый насос «ВОРТИНГТОНА», центробежный насос-улитка, ручной поршневой насос 2-х кратного действия типа НР, блок-картерный вертикальный компрессор

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная:

- 1 В.А. Касьянов «Физика 10класс». Учебник для общеобразовательных учреждений. «Дрофа», 2015г., Москва;
- 2 Амирханов, Д.Г. Техническая термодинамика : учебное пособие / Д.Г. Амирханов, Р.Д. Амирханов ; ред. Е.И. Шевченко ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 264 с. : табл., граф., ил. - Библиогр.: с. 250 - ISBN 978-5-7882-1664-5 ; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428258>
- 3 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 - [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463631>

Дополнительная:

1 Епифанов, В.С. Термодинамика: практикум / В.С. Епифанов, А.М. Степанов ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2014. - 86 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. ; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429994>

2 Кудинов, И.В. Теоретические основы теплотехники : учебное пособие / И.В. Кудинов, Е.В. Стефанюк ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Самарский государственный архитектурно-строительный университет». - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. - Ч. I. Термодинамика. - 172 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9585-0554-8 ; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256110>

3 Епифанов, В.С. Теплофизические основы судовой энергетики: Раздел 1 «Теплотехника» : практикум / В.С. Епифанов, А.М. Степанов ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2015. - 40 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. ; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429993>

4 Яновский, А.А. Теоретические основы теплотехники : учебное пособие / А.А. Яновский ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. - 104 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=484962>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">– выполнять термодинамический расчет теплоэнергетических устройств и двигателей. <p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none">– общие законы статики и динамики жидкостей и газов, основные понятия теории теплообмена, законы термодинамики, характеристики топлив. <p>Обладать общими (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями:</p> <p>ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.</p> <p>ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p> <p>ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p> <p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p> <p>ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p> <p>ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за</p>	<p>Опрос. Тестирование. Контроль выполнения индивидуальных домашних заданий</p>

результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ОК 10. Владеть письменной и устной коммуникацией на государственном и иностранном языке.

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