

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ
«Дальневосточное мореходное училище» (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет»

Программа учебной дисциплины

Термодинамика, теплотехника и гидравлика

ПУД 02/05-11-05-38

(уч. план 2022г.)

15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям)

Находка 2022

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА
на заседании ПЦК судомеханических
дисциплин
протокол № 1 от « 1 » сентября 2022 г.
председатель ПЦК Антон

УТВЕРЖДАЮ
Зам.начальника по УВР
Д.В. Бублиенко
Д.В. Бублиенко
протокол методического совета № 1
« 1 » сентября 2022г.

Программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности СПО

Организация-разработчик: «ДМУ» (филиал) ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕРМОДИНАМИКА, ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА»

Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена базового уровня в соответствии с ФГОС СПО специальности **15.02.06 «Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям)»**, входящей в состав укрупненной группы специальностей 15.00.00 Машиностроение.

Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена базового уровня:

учебная дисциплина относится к общепрофессиональному циклу (ОП) профессиональной подготовки.

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

В результате освоения дисциплины у обучающегося формируются следующие личностные результаты:

ЛР 3. Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих.

ЛР 4. Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа».

ЛР 7. Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.

ЛР 8. Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства.

ЛР 13. Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: активный, проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий и сотрудничающий с коллективом, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, демонстрирующий профессиональную жизнестойкость.

ЛР 17. Содействующий поддержанию престижа своей профессии, отрасли и образовательной организации.

ЛР 18. Принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического, информационного и социокультурного развития России, готовый работать на их достижение.

ЛР 19. Управляющий собственным профессиональным развитием, рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности, признающий ценность непрерывного образования.

ЛР 21. Самостоятельный и ответственный в принятии решений во всех сферах своей деятельности, готовый к исполнению разнообразных социальных ролей, востребованных бизнесом, обществом и государством.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

уметь:

- практически использовать гидравлические расчеты в аппаратах и трубопроводах;
- применять методы расчета теплообменных аппаратов;
- оценивать эффективность работы оборудования при его эксплуатации;
- определять параметры рабочих веществ;

знать:

- законы термодинамики;
- термодинамические процессы и методы расчета теплообменных аппаратов;
- циклы компрессорных машин;
- основные типы насосов и их рабочие характеристики.

Обладать общими компетенциями (ОК), включающими способность:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), 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.

Обладать профессиональными компетенциями (ПК), включающими способность:

ПК 1.1. Осуществлять обслуживание и эксплуатацию холодильного оборудования (по отраслям).

ПК 1.2. Обнаруживать неисправную работу холодильного оборудования и принимать меры для устранения и предупреждения отказов и аварий.

ПК 1.3. Анализировать и оценивать режимы работы холодильного оборудования.

ПК 1.4. Проводить работы по настройке и регулированию работы систем автоматизации холодильного оборудования.

ПК 2.1. Участвовать в организации и выполнять работы по подготовке к ремонту и испытаниям холодильного оборудования.

ПК 2.2. Участвовать в организации и выполнять работы по ремонту холодильного оборудования с использованием различных приспособлений и инструментов.

ПК 2.3. Участвовать в организации и выполнять различные виды испытаний холодильного оборудования.

ПК 3.1. Участие в планировании работы структурного подразделения для реализации производственной деятельности.

ПК 3.2. Участие в руководстве работой структурного подразделения для реализации производственной деятельности.

ПК 3.3. Участвовать в анализе и оценке качества выполняемых работ структурного подразделения.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	267
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	178
Самостоятельная работа	73
Практическая работа	40
Консультации	16
<i>Итоговая аттестация в форме экзамена</i>	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2		
Введение.	<p>Краткая характеристика современного состояния термодинамики и гидравлики. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии теплоэнергетики, холодильной техники и гидроэнергетики.</p> <p>Основные направления и перспективы развития энергетики и холодильной техники. Связь данной дисциплины с другими дисциплинами учебного плана и ее роль в подготовке специалиста по монтажу и технической эксплуатации холодильно-компрессорных установок.</p> <p>Вопросы экологии, связанные с применением холодильных и тепловых машин, в том числе на предприятиях Краснодарского края.</p>	4	1
Раздел 1 Теоретические основы термодинамики			
Тема 1.1. Основные параметры состояния рабочего тела	Содержание учебного материала		
	<p>Понятие о рабочем теле (РТ). Термодинамическая система. Основные параметры. Удельный объем РТ. Единицы измерения. Давление избыточное, вакуумное, атмосферное давление. Температура. Шкалы температур.</p>	4	2
	<p>Самостоятельная работа обучающихся:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составление кроссворда по теме 2. Подготовка к практическим работам 3. Работа с дополнительными материалами и интернет-ресурсами 	8	

Тема 1.2. Законы идеальных газов	Содержание учебного материала		
	Понятие об идеальном газе. Реальный газ. Законы Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля. Закон Авогадро. Уравнение состояния идеального газа. Газовая постоянная, ее физический смысл и единицы измерения.	6	2
	Решение задач по применению законов идеального газа		
	Самостоятельная работа обучающихся: 1. Работа с дополнительными источниками, интернет-ресурсами 2. Решение задач	5	
Тема 1.3. Теплоемкость газов и их смесей	Содержание учебного материала		
	Понятие о теплоемкости. Зависимость теплоемкости от температуры. Средняя и истинная теплоемкость. Массовая, объемная, мольная теплоемкость, связь между ними. Зависимость теплоемкости от характера процесса. Теплоемкость изохорная и изобарная. Уравнение Майера. Теплоемкость газовых смесей	6	2
	Самостоятельная работа обучающихся: 1. Подготовка к практической работе по раздаточному материалу 2. Подготовка к лабораторной работе по раздаточному материалу 3. Работа с дополнительными материалами и интернет-ресурсами	8	
Тема 1.4. Первый закон термодинамики	Содержание учебного материала		
	Понятие о термодинамическом процессе, внутренней энергии, работе, теплоте. Первый закон термодинамики. Аналитическое выражение первого закона термодинамики. Понятие об энтальпии.	6	2
	Самостоятельная работа обучающихся: 1. Подготовка к практической работе по раздаточному материалу 2. Составление тестов по темам 1.1 - 1.4	6	
Тема 1.5.	Содержание учебного материала		

Термодинамические процессы в газах	Обратимые и необратимые процессы. Исследование изохорного, изобарного, изотермического, адиабатного, политропного процессов: уравнение, графическое изображение в диаграмме V-P, соотношение между параметрами, определение изменения внутренней энергии, работы, определение количества теплоты, применение первого закона термодинамики.	8	2
	Самостоятельная работа обучающихся: 1. Работа с дополнительными материалами и интернет-ресурсами 2. Подготовка к практическим работам 3. Разработка анкеты обратной связи	10	
Тема 1.6. Второй закон термодинамики	Содержание учебного материала		
	Формулировки второго закона термодинамики. Круговые термодинамические процессы: прямой и обратный. Прямой цикл теплового двигателя. Термический коэффициент полезного действия цикла теплового двигателя. Обратные циклы. Холодильный и отопительный коэффициенты обратных циклов. Прямой и обратный циклы Карно. Энтропия. Диаграмма S-T. Основные термодинамические процессы в диаграмме S-T. Прямой и обратный циклы Карно в диаграмме S-T, теплота, работа, коэффициенты термодинамической эффективности циклов в диаграмме S-T.	10	2
	Построение графиков термодинамических процессов в P-V и S-T диаграммах		
	Самостоятельная работа обучающихся: 1. Работа с дополнительными материалами и интернет-ресурсами	2	
Раздел 2. Циклы и рабочие процессы			
Тема 2.1.	Содержание учебного материала	8	

Термодинамические процессы в компрессорных машинах	Назначение, принцип действия и классификация компрессоров. Понятие об идеальном компрессоре. Термодинамические процессы в идеальном поршневом одноступенчатом компрессоре. Принцип работы многоступенчатого компрессора. Изображение процессов многоступенчатого компрессора в диаграмме V-P.	4	2
	Самостоятельная работа обучающихся: 1. Работа с дополнительными материалами и интернет-ресурсами	4	3
Тема 2.2. Термодинамические циклы паросиловых установок	Содержание учебного материала		
	Пары. Основные понятия. Процесс парообразования при кипении и испарении. Процесс конденсации. Процесс парообразования в диаграмме V-P. Насыщенная жидкость, насыщенный (влажный и сухой) пар, перегретый пар. Определение параметров воды и водяного пара по таблицам.	4	2
	Диаграммы S-T, S-I водяного пара. Основные термодинамические процессы для водяного пара в диаграммах.	4	2
	Циклы ПСУ. Принципиальная схема ПСУ. Теоретический цикл Ренкина в диаграммах V-P, S-T, S-I. Термический КПД теоретического цикла, удельные расходы пара и теплоты. Термодинамическая эффективность ПСУ и пути ее повышения.	4	2
	Расчет теоретического цикла Ренкина по таблицам и диаграммам.		
	Самостоятельная работа обучающихся: 1. Работа с дополнительными материалами и интернет-ресурсами 2. Подготовка к практическим работам	4	
Тема 2.3. Циклы холодильных установок	Содержание учебного материала		
	Понятие о холодильных машинах. Диаграмма i -lg p, S-T холодильных агентов. Основные термодинамические процессы в диаграмме i -lg p и S-T.	4	2
	Паровая холодильная машина:	4	

	принципиальная схема установки, работающей по циклу Карно, изображение цикла в диаграммах V-P, S-T, i-lg p, холодильный коэффициент. Теоретический цикл паровой холодильной машины: схема, изображение в диаграммах V-P, S-T, i-lg p, холодопроизводительность цикла.		
	Изменения в теоретическом цикле ПХКМ.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: 1. Подготовка к практической работе 2. Подготовка к лабораторной работе по раздаточному материалу 3. Подготовка рефератов по теме «Развитие холодильной техники»	4	
Тема 2.4. Теоретические циклы ДВС	<i>Содержание учебного материала</i>		
	Понятие ДВС. Их классификация. Двухтактные, четырехтактные ДВС, теоретические циклы ДВС. Основные узлы и системы	4	2
	Самостоятельная работа обучающихся: 1. Подготовка рефератов и сообщений, презентаций, плакатов	6	
Тема 2.5. Влажный воздух	<i>Содержание учебного материала</i>		
	Понятие о влажном воздухе. Насыщенный, ненасыщенный, перенасыщенный воздух. Влажность. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Энтальпия влажного воздуха. Температура точки росы и мокрого термометра. Диаграмма i-d для влажного воздуха.	4	2
	<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i> 1. Подготовка рефератов и сообщений	2	
Раздел 3 Основы теплопередачи			
Тема 3.1. Общая характеристика процессов теплообмена	<i>Содержание учебного материала</i>		
	Виды передачи теплоты и их общая характеристика. Понятие о механизме процесса.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся: 1. Подготовка рефератов	2	3
Тема 3.2. Теплообмен теплопроводностью	<i>Содержание учебного материала</i>		
	Основные понятия. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности, его физический смысл, численные значения	4	2

	для различных тел и зависимость от различных факторов. Передача теплоты через плоскую однослойную и многослойную стенки. Теплопроводность цилиндрической однослойной и многослойной стенки.		
	Самостоятельная работа обучающихся: 1. Работа с дополнительными материалами и интернет-ресурсами	2	
Тема 3.3. Конвективный теплообмен	Содержание учебного материала	6	
	Физическая сущность теплообмена конвекции. Закон Ньютона - Рихмана. Коэффициент теплоотдачи, его численные значения. Факторы, влияющие на коэффициент теплоотдачи.	4	2
	Самостоятельная работа обучающихся: 1. Работа с дополнительными материалами и интернет-ресурсами	2	3
Тема 3.4. Теплопередача	Содержание учебного материала		
	Лучистый теплообмен. Определение теплового потока. Понятие о теплопередаче. Передача теплоты через плоскую однослойную и многослойные стенки. Коэффициент теплопередачи, его физическая сущность. Теплопередача через цилиндрическую однослойную и многослойные стенки. Тепловая изоляция. Критический диаметр изоляции. Теплопередача через оребренные поверхности.	4	2
	Самостоятельная работа обучающихся: 1. Работа с дополнительными материалами и интернет-ресурсами	4	
Тема 3.5. Теплообменные аппараты	Содержание учебного материала		
	Теплообменные аппараты, их классификация, устройство и принцип действия. Определение теплоперерабатывающей поверхности теплообменных аппаратов. Вычисление конечных температур теплоносителей.	2	2
Раздел 4 Основы гидравлики			
Тема 4.1. Физические свойства жидкости	Содержание учебного материала		
	Жидкость ее виды. Основные свойства жидкостей: плотность удельный объем, сжимаемость, вязкость, капиллярность.	2	2

	Понятие об идеальной жидкости.		
	Самостоятельная работа обучающихся: 1. Работа с дополнительными материалами и интернет-ресурсами	2	3
Тема 4.2. Основные понятия и законы гидростатики	Содержание учебного материала		
	Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля, его применение в технике. Гидравлический пресс. Давление жидкости на плоскую поверхность. Закон Архимеда. Условия плавания тел. Равновесное состояние жидкости. Основные силы, действующие на жидкость (внутренние и внешние, объемные и поверхностные). Гидростатистическое давление и его свойства.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся: 1. Составление кроссворда	2	
Тема 4.3. Основные понятия и законы гидродинамики	Содержание учебного материала		
	Основы гидродинамики. Гидродинамическое давление. Установившееся и неустановившееся движение. Поток жидкости и его основные характеристики. Уравнение неразрывности потока. Режимы движения реальных жидкостей. Уравнение Бернулли, физическая сущность, графическое изображение, его практическое применение. Гидравлический удар в трубах, меры его предотвращения	2	2
Тема 4.4. Насосы. Вентиляторы	Содержание учебного материала		
	Насосы. Общие сведения. Техника безопасности и пожарная безопасная при работе насосов. Устройство и принцип действия центробежных, плунжерных, шестеренчатых, пластинчатых и струйных насосов.	2	2
	Вентиляторы. Основные типы вентиляторов. работы вентиляторов различных типов.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся: подготовка к практическим работам	10	
Практические работы			
1. Параметры состояния рабочего тела 2. Законы идеальных газов 3. Решение задач на определение термодинамических параметров состояния 4. Адиабатный процесс. Расчет термодинамических процессов. 5. Политропные процессы. Расчет термодинамических процессов»		40	2,3

<ul style="list-style-type: none"> 6. Определение параметров теплоты и работы в процессах изменения состояния водяного пара по таблицам и диаграммам водяных паров 7. Реальные газы. Водяной пар 8. Реальные газы. Влажный воздух 9. Теплопроводность 10. Конвективный теплообмен 11. Расчёт состава топлива и его теплоты сгорания в соответствии с законами и уравнениями теплопередачи. Решение задач 12. Лучистый теплообмен 13. Теплопередача 	<p>251+</p> <p>16 (К)</p>	
<p>Всего</p>		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Учебная аудитория,
оснащённая оборудованием: рабочее место преподавателя; рабочие места обучающихся,
техническими средствами обучения: наглядные пособия, обеспечивающие проведение всех видов учебных занятий, необходимых для реализации программы.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основная печатные издания

1. Кудинов В.А. Техническая термодинамика и теплопередача : учебник для вузов / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, Е. В. Стефанюк. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 454 с.

2. Теплотехника: Техническая термодинамика и теплопередача : учебник / М.К. Овсянников, И.И. Костылев. - СПб. : Элмор, 2013. - 206 с. : ил.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Цирельман Н.М. Техническая термодинамика : [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.М. Цирельман. - СПб.: Издательство «Лань», 2018. - 352 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/107965/#1>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:	Текущий контроль: индивидуальный и фронтальный опрос в ходе аудиторных занятий, контроль выполнения индивидуальных заданий, решение задач, выполнение тестовых заданий, лабораторных работ Промежуточная аттестация: экзамен
практически использовать гидравлические расчеты в аппаратах и трубопроводах;	
применять методы расчета теплообменных аппаратов;	
оценивать эффективность работы оборудования при его эксплуатации;	
определять параметры рабочих веществ;	
Знания:	
законы термодинамики;	
термодинамические процессы и методы расчета теплообменных аппаратов;	
циклы компрессорных машин;	
основные типы насосов и их рабочие характеристики.	