

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

КОЛЛЕДЖ

УТВЕРЖДАЮ

Директор колледжа

 О.В. Жижикина
«29» 01 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

«Техническая эксплуатация холодильных установок»

специальности:

15.02.06 «Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям)»

Петропавловск-Камчатский,
2025

Рабочая программа составлена на основании ФГОС СПО по специальности 15.02.06 «Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям)» и учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

Составитель рабочей программы
Преподаватель колледжа

 А.В. Немкин

Рабочая программа рассмотрена на заседании педагогического совета колледжа
Протокол № 1 от 28 января 2025 г.

Заместитель директора колледжа по УМР

 Е.К. Кудрявцева

ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
1. Паспорт рабочей программы междисциплинарного курса	4
1.1. Область применения рабочей программы	4
1.2. Место междисциплинарного курса в структуре ППССЗ	4
1.3. Цели и задачи междисциплинарного курса – требования к результатам изучения междисциплинарного курса	4
2. Результаты освоения междисциплинарного курса	5
3. Структура и содержание междисциплинарного курса	6
3.1. Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы	6
3.2. Тематический план и содержание междисциплинарного курса	6
3.3. Вопросы итогового контроля знаний междисциплинарного курса	10
4. Условия реализации междисциплинарного курса	11
4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	11
4.2. Информационное обеспечение обучения	11
5. Контроль и оценка результатов освоения междисциплинарного курса	11
6. Дополнения и изменения в рабочей программе	13

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

МДК.01.02 «Техническая эксплуатация холодильных установок»

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа междисциплинарного курса является частью профессионального модуля образовательной программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.06 «Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям)».

Рабочая программа междисциплинарного курса «Техническая эксплуатация холодильных установок» может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке, при освоении рабочей профессии в рамках специальности 15.02.06 «Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям)» при наличии среднего (полного) общего образования или начального профессионального образования.

1.2. Место междисциплинарного курса в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Рабочая программа междисциплинарного курса МДК.01.02 «Техническая эксплуатация холодильных установок» входит в профессиональный модуль ПМ.01 «Ведение процессов по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту холодильного оборудования».

1.3. Цели и задачи междисциплинарного курса– требования к результатам освоения междисциплинарного курса

В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен **иметь практический опыт:**

- в обслуживании и эксплуатации холодильного оборудования;
- осуществления операции по технической эксплуатации холодильного оборудования;
- осуществления операций по обслуживанию холодильного оборудования;
- выбора температурного режима работы холодильной установки;
- проведения безопасной утилизации хладагентов естественного происхождения (например, аммиак);
- осуществления операции по обслуживанию холодильного оборудования;
- выбора технологического режима переработки и хранения продукции;
- выполнения заправки системы правильным типом и необходимым количеством хладагента для эффективной работы (без утечки хладагента в окружающую среду).

уметь:

- осуществлять обслуживание и эксплуатацию холодильного оборудования;
- выбирать компоненты и способы соединения, обеспечивающие герметичность установки;
- участия в планировании работ структурного подразделения по техническому обслуживанию, диагностике, контролю и ремонту холодильного оборудования;
- участия в организации и выполнении работ структурного подразделения по техническому обслуживанию, диагностике, контролю и ремонту холодильного оборудования;
- соблюдения и поддержания режимов работы холодильного оборудования в соответствии с нормативными данными и указаниями механика;
- обеспечения безаварийной работы холодильного оборудования под руководством механика.

знать:

- устройство холодильно-компрессорных машин и установок;
- принцип действия холодильно-компрессорных машин и установок;
- свойства хладагентов и хладоносителей;
- технологические процессы организации холодильной обработки продуктов;
- виды инструктажей по безопасности труда и противопожарным мероприятиям;
- задачи и цели технической эксплуатации и обслуживания холодильной установки;
- технику безопасности относительно обращения с хладагентами;
- решения производственно-ситуационных задач по обслуживанию и технической эксплуатации холодильной установки.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

Изучение междисциплинарного курса способствует формированию следующих общих и профессиональных компетенций:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Организовывать и осуществлять техническую эксплуатацию и обслуживание холодильного оборудования.

Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности	
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 13
Оценивающий возможные ограничители свободы своего профессионального выбора, predetermined психологическими особенностями или состоянием здоровья, мотивированный к сохранению здоровья в процессе профессиональной деятельности.	ЛР 14
Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику.	ЛР 15
Ориентирующийся в изменяющемся рынке труда, гибко реагирующий на появление новых форм трудовой деятельности, готовый к их освоению, избегающий безработицы, мотивированный к освоению функционально близких видов профессиональной деятельности, имеющих общие объекты (условия, цели) труда, либо иные схожие характеристики.	ЛР 16
Содействующий поддержанию престижа своей профессии, отрасли и образовательной организации.	ЛР 17
Принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического, информационного и социокультурного развития России, готовый работать на их достижение.	ЛР 18
Управляющий собственным профессиональным развитием, рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности, признающий ценность непрерывного	ЛР 19

образования,	
Способный генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов; позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений.	ЛР 20
Самостоятельный и ответственный в принятии решений во всех сферах своей деятельности, готовый к исполнению разнообразных социальных ролей, востребованных бизнесом, обществом и государством	ЛР 21

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

3.1. Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы:

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	196
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	172
в том числе:	
Лекции	134
Практические занятия	38
Консультации	8
Промежуточная аттестация	16
Итоговая аттестация в форме 5, 6, 7, 8 семестры – экзамен	

3.2. Тематический план и содержание междисциплинарного курса МДК.01.02 «Техническая эксплуатация холодильных установок»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов
1	2		3
Семестр 5			
Тема 1 Введение. Организация рабочего места.	Содержание		2
	1.	Техника безопасности при выполнении технической эксплуатации холодильного оборудования.	
	2.	Инструменты и приспособления для проведения технической эксплуатации холодильного оборудования.	
Тема 2 Организация технической эксплуатации холодильного оборудования	Содержание		20
	1.	Организация технической эксплуатации холодильных установок	
	2.	Эксплуатация фреоновых холодильных установок	
	3.	Особенности эксплуатации фреоновых установок	
	4.	Обслуживание холодильной установки	
	5.	Регулирование режима работы холодильной установки	
	6.	Неполадки в работе холодильной установки.	
	7.	Устранение неполадок холодильной установки	
	8.	Эксплуатация фреоновой двухступенчатой холодильной установки.	
	9.	Эксплуатация аммиачных холодильных установок.	
	10.	Обслуживание холодильной установки.	
	11.	Неполадки в работе холодильной установки.	

	12.	Особенности обслуживания холодильной установки.	6
	13.	Особенности обслуживания холодильной установки двух ступенчатого сжатия.	
	14.	Выключение холодильной установки.	
	Практические занятия		
	1.	Регулирование давления всасывания компрессора. 3к, 201 ауд	
	2.	Регулирование параметров работы установки. 3к, 201 ауд.	
Тема 3 Документация по эксплуатации и техническому обслуживанию холодильного оборудования.	Содержание		6
	1.	Основные сведения о документации.	
	2.	Рекомендация стандарта.	
	3.	Перечень эксплуатационной документации.	
	4.	Информация о действии в чрезвычайных ситуациях.	
	5.	Пособие по эксплуатации холодильного оборудования.	
	6.	Документация по конструкции холодильного оборудования.	
	7.	Результаты испытаний холодильной установки.	2
	Практические занятия		
	1.	Работа с документацией по эксплуатации и техническому обслуживанию холодильного оборудования. 3 к, 215 ауд	
2.	Действия в чрезвычайных ситуациях. 3к , 215 ауд		
Семестр 6			
Тема 4 Профилактика неисправностей в холодильных установках.	Содержание		12
	1.	Основные неисправности и способы их предупреждения.	
	2.	Влияние температурного фактора.	
	3.	Частые запуски компрессора.	
	4.	Основные неисправности.	
	5.	Причины возникновения и способы предупреждения частых запусков и остановок компрессора.	
	6.	Параметры смазки.	
	7.	Причины нехватки смазки и способы устранения.	
	8.	Давление масла.	
	9.	Температура окружающей среды.	
	10.	Наличие влаги и загрязнения в контуре.	
	11.	Перегрев хладагента.	
	Практические занятия		4
	1.	Отбортовка и развальцовка труб.	
2.	Гибка труб.		
Тема 5. Эксплуатация холодильных установок	Содержание		14
	1.	Утечки хладагента.	
	2.	Состояние трубок теплообменников.	
	3.	Неполадки в системе электропитания.	
	4.	Дисбаланс электропитания по фазе.	
	5.	Электронная диагностика.	
	6.	Основные правила технической эксплуатации.	
	7.	Обеспечение герметичности контура холодильной установки.	
	8.	Эксплуатация и обслуживание фильтра осушителя.	
	9.	Загрязнение установки.	
	10.	Правила эксплуатации.	
	11.	Проблемы эффективности работы компрессора.	
	12.	Клапаны термостатического расширения.	
	13.	Эксплуатация термостатов.	
	14.	Эксплуатация реле давления.	

	15.	Эксплуатация электрических вентиляторов.		
	16.	Эксплуатация конденсаторов.		
	17.	Эксплуатация воздухоохладителей.		
	18.	Удаление воздуха в холодильных контурах.		
	19.	Загрязнение конденсаторов.		
	20.	Регулировка хладагента в контурах.		
	21.	Холодный запуск и подогреватель картера.		
	22.	Регулировка давления конденсации.		
	23.	Удаление наледи с внешних батарей конденсаторов.		
	24.	Эксплуатация оборудования при высоких внешних температурах.		
	25.	Поддержание разницы температур охлаждения электродвигателей.		
	Практические занятия			2
	1.	Обнаружение утечек хладагента. 3 к, 201 ауд.		
Тема 6 Эксплуатация низкотемпературных холодильных установок.	Содержание		6	
	1.	Функционирование при низких температурах.		
	2.	Установки для средних температур.		
	3.	Клапаны регулирования перегрева компрессора.		
	4.	Двухступенчатые компрессоры.		
	5.	Установки с промежуточным хлада носителем.		
Семестр 7				
Тема 7 Эксплуатация и рабочие режимы поршневых компрессоров.	Содержание		16	
	1.	Реальное функционирование компрессоров.		
	2.	Типы поршневых компрессоров.		
	3.	Рабочие циклы поршневых компрессоров.		
	4.	Одноступенчатый полугерметичный компрессор.		
	5.	Запуск компрессоров.		
	6.	Охлаждение двигателей компрессоров.		
	7.	Регулировка холодильной мощности.		
	8.	Параллельные полу-герметичные компрессоры.		
	9.	Открытый компрессор.		
	Практические занятия		2	
	1.	Управление работой испарителя сплит-системы. 3к, 201 /205 ауд		
Тема 8. Эксплуатация и рабочие режимы винтовых и центробежных компрессоров	Содержание		16	
	1.	Компрессоры с двойным винтом.		
	2.	Всасывание, сжатие, выпуск.		
	3.	Смазка, уплотнение, охлаждение .		
	4.	Регулировка холодильной мощности.		
	5.	Одновинтовые компрессоры.		
	6.	Эксплуатация винтовых компрессоров.		
	7.	Циркуляция и охлаждение масла.		
	8.	Перегрев всасываемого газа и переохлаждение жидкости.		

	9.	Заправка холодильного агента.	6	
	10.	Техническое обслуживание винтовых компрессоров.		
	Практические занятия			
	1.	Вакууммирование контура бытового холодильника. 3к, 201 ауд		
	2.	Заполнение компрессора бытового холодильника маслом. 3к, 201 / 205 ауд		
Семестр 8				
Тема 9 Эксплуатация холодильных агентов.	Содержание		14	
	1.	Эксплуатация холодильных агентов.		
	2.	Азеотропные и зеотропные холодильные агенты.		
	3.	Холодильные агенты заменяющие R-22.		
	4.	Сбор холодильного агента.		
	5.	Регенерация холодильного агента.		
	6.	Переработка холодильного агента.		
	7.	Обнаружение утечек холодильного агента.		
	8.	Стационарное мониторинговое оборудование.		
	9.	Переносимые обнаруживатели утечек.		
	Практические занятия		2	
1.	Управление заменой компрессора моноблока. 3к, 201 ауд			
Тема 10 Переналадка имеющегося холодильного оборудования.	Содержание		14	
	1.	Переналадка имеющегося холодильного оборудования.		
	2.	Консервация оборудования.		
	3.	Сохранение холодильного агента.		
	4.	Замена холодильного оборудования.		
	5.	Выбор правильных решений.		
		Практические занятия		6
1.	Управление консервацией оборудования и запасных частей оборудования. 3 к, 202 ауд			
Тема 11 Техническое обслуживание оборудования	Содержание		14	
	1.	Техническое обслуживание оборудования.		
	2.	Меры по техническому обслуживанию.		
	3.	Проверка забора внешнего воздуха.		
	4.	Изменение настройки термостата.		
	5.	Оптимизированный запуск оборудования.		
	6.	Периодическое функционирование вентилятора.		
	7.	Регулировка термостата контура горячей воды.		
	8.	Меры по доводке оборудования.		
	9.	Чистка теплообменных аппаратов.		
	10.	Чистка установок обработки воздуха.		
	11.	Эксплуатация градирен.		
	12.	Мероприятия по охране труда.		
	13.	Меры индивидуальной безопасности.		
	14.	Проверка герметичности и давления.		
	15.	Меры по техническому обслуживанию холодильных установок для кондиционирования воздуха.		
		Практические занятия		8
	1.	Управление чисткой установок обработки воздуха. 3 к, 205 ауд		

Итого			172

3.3. Перечень контрольных вопросов междисциплинарного курса

1. Принципы получения умеренно низких температур.
2. Получение холода с помощью фазовых превращений веществ.
3. Получение холода с помощью расширения газов с осуществлением внешней работы.
4. Получение холода с помощью дросселирования.
5. Получение холода с помощью вихревого эффекта.
6. Получение холода с помощью термоэлектрического эффекта.
7. Тепловые диаграммы s - T , i - lgp для холодильных агентов и изображение в них изотермических и адиабатных процессов, процессов дросселирования, работы полученной или затраченной, количества подведённой или отведённой теплоты.
8. Холодильный коэффициент, удельная массовая и объёмная холодопроизводительность хладагента.
9. Понятие о холодильном агенте. Термодинамические, физико-химические, физиологические (экологические) и экономические требования к хладагентам.
10. Характеристика хладагента R717 (аммиака), сравнительная характеристика и области применения.
11. Характеристика хладонов, азеотропных смесей, их сравнительная характеристика и области применения. Влияние хладонов на образование озоновой дыры и глобальное потепление.
12. Перспективные хладагенты.
13. Меры предосторожности при работе с хладагентами.
14. Понятие тепло- и хладоносителя. Термодинамические, физико-химические, физиологические (экологические) и экономические требования к хладоносителям. Меры предосторожности при работе с хладоносителями.
15. Основные хладоносители: воздух, вода, водные растворы солей, антифризы, их физические свойства и применение. Выбор необходимой концентрации рассолов.
16. Расчёт цикла. Тепловой баланс холодильной машины.
17. Расчет цикла двухступенчатого сжатия и одноступенчатого регулирования с переохлаждением жидкого холодильного агента в теплообменнике.
18. Влияние воздуха на работу холодильной машины.
19. Удаление воздуха из системы.
20. Загрязнения теплообменной поверхности аппаратов.
21. Чистка теплообменной поверхности аппаратов.
22. Циркуляция масла по системе хладагента.
23. Температурный режим работы поршневого компрессора.
24. Температурный режим работы винтового компрессора.
25. Температурный режим работы испарителя.
26. Температурный режим работы кожухотрубного конденсатора.
27. Температурный режим работы воздушного конденсатора.
28. Температурный режим работы воздухоохладителей.
29. Температурный режим работы воздушного морозильного аппарата.
30. Температурный режим работы плиточного морозильного аппарата.
31. Температурный режим работы промежуточного сосуда.
32. Температурный режим работы теплообменника и экономайзера.

33. Отклонение температуры кипения хладагента.
34. Отклонение температуры конденсации хладагента.
35. Отклонение давления всасывания компрессора.
36. Отклонение температуры нагнетания компрессора.
37. Снижение холодопроизводительности установки.
38. Обнаружение утечек хладагента.
39. Консервация оборудования и запасных частей.
40. Охрана труда при эксплуатации оборудования.
41. Сбор и удаление холодильного агента.
42. Сбор и удаление масла из системы хладагента.
43. Снижение затрат при эксплуатации оборудования.

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- специализированная мебель;
- комплект деталей, инструментов, приспособлений;
- комплект моделей, узлов, макетов;
- комплект бланков технологической документации;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия (плакаты по монтажу и устройству холодильно-компрессорных машин);
- нормативно-техническая документация.

4.2. Информационное обеспечение обучения, Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Эксплуатация и обслуживание холодильного оборудования на предприятиях АПК : учебное пособие / В.И. Трухачев, И.В. Атанов, И.В. Капустин, Д.И. Грицай. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-2794-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103079>

Дополнительные источники:

2. Абдульманов Х.А., Балыкова Л.П., Сарайкина И.П. Холодильные машины и установки. - М: Колос, 2006.
3. Жаккар П. Пособие для холодильщиков-практиков (основные понятия, типовые значения параметров, наладка и ремонт холодильных установок:/ П. Жакар, С. Сандр; пер. с фр. В.Б. Сапожникова, Ю.В. Сапожникова; под ред. д-ра техн. наук, проф. В.Б. Сапожникова.- Мытищи: Остров, 2 003.
4. Колиев И.Д. Судовые холодильные установки. — Од.: Феникс, 2009.
5. Ладин Н.В. Судовые холодильные установки и системы кондиционирования воздуха:учебник/ ФГБОУ ВПО "ГУМРФ им. адмирала С.О. Макарова".- СПб.: ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова, 2013.
6. Сластухин Ю.Н., Ейдеюс А.И., Елисеев Э.Е. Техническая эксплуатация судовых холодильных установок. — М.: МОРКНИГА, 2014.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

Контроль и оценка результатов освоения междисциплинарного курса осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1 Организовывать и осуществлять техническую эксплуатацию и обслуживание холодильного оборудования.	– определение видов и способов работы по регламентному обслуживанию холодильного оборудования; - расчет режимов работы холодильного оборудования и средств автоматики с учётом их функционального назначения, технических характеристик и правил эксплуатации; - качество анализа и рациональность выбора режимов работы холодильного оборудования; - определение видов и способов работы по устранению отказов холодильного оборудования; - точность и грамотность оформления технологической документации.	Текущая аттестация: - наблюдение; - защита практических работ; - контрольные работы по темам МДК; - самостоятельная работа. Промежуточная аттестация: - зачеты по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля. - комплексный экзамен по профессиональному модулю. - квалификационный экзамен по профессиональному модулю;

6. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

Дополнения и изменения в рабочей программе за ____/____ учебный год

В рабочую программу по дисциплине «Техническая эксплуатация холодильных установок» для специальности 15.02.06 «Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям)» вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании педагогического совета колледжа

№ _____ от «____» _____ 20____ г.

Зам. директора по УМР

(подпись)

(Ф.И.О.)