

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Солоненко Анна Александровна
Должность: Директор
Дата подписания: 2025.05.02 11:41:02
Уникальный программный ключ:
d9ba9a2cd160a4c6044fb46e61037f8b3050e51



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Астраханский государственный технический университет»
Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Астраханский государственный технический университет»
Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций сертифицирована
ООО «ДКС РУС» по ISO 9001 / ГОСТ Р ИСО 9001

ОТДЕЛЕНИЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

профессионального модуля

**ПМ.01 Ведение процессов по технической эксплуатации, обслуживанию и
ремонту холодильного оборудования**

специальность

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

п. Рыбное, Дмитровский м.о., Московская обл. - 2026 г.

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 Ведение процессов по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту холодильного оборудования разработана в соответствии с потребностями регионального рынка труда, работодателей и спецификой деятельности ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ».

Организация-разработчик: Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Астраханский государственный технический университет» (ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ»).

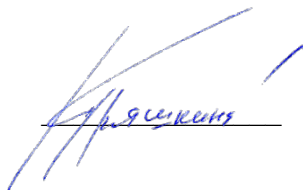
Разработчики:

Преподаватель высшей
квалификационной категории



М. М. Дроздов

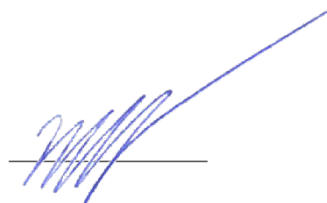
Преподаватель высшей
квалификационной категории



Куряшкина А.О.

Эксперт от работодателя:

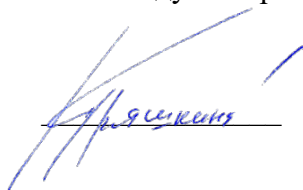
Инженер холодильно-
компрессорного участка
АО «ДМИТРОВСКИЙ
МОЛОЧНЫЙ ЗАВОД»



Жданов А.В.

Рассмотрена и одобрена на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных технических дисциплин и профессиональных модулей протокол № 3 от «16» марта 2026 г.

Председатель цикловой
комиссии



Куряшкина А.О.

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 ВЕДЕНИЕ ПРОЦЕССОВ ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ, ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ХОЛОДИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

1.1 Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности Ведение процессов по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту холодильного оборудования.

Профессиональный модуль включен в обязательную часть 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) на базе основного общего образования и на базе среднего общего образования по очной и заочной формам обучения.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (приложение 1 ОП).

В результате изучения программы профессионального модуля обучающийся должен освоить вид деятельности - Ведение процессов по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту холодильного оборудования и соответствующие профессиональные компетенции (ПК):

Компетенция	Уметь	Знать	Владеть навыками
ПК 1.1. Организовывать и осуществлять техническую эксплуатацию и обслуживание холодильного оборудования.	- эксплуатировать холодильное оборудование; - выполнять схемы монтажных узлов; - осуществлять операции по монтажу холодильного оборудования;	- устройство холодильно-компрессорных машин и установок; - принцип действия холодильно-компрессорных машин и установок; - свойства хладагентов и хладоносителей; - электрические стандарты, применимые в сфере ХС И КВ; - требования к проверке и тестированию электрического оборудования; - технологические процессы организации холодильной обработки продуктов; - технологию монтажа холодильного	- осуществлять обслуживание и эксплуатацию холодильного оборудования; - выбирать компоненты и способы соединения, обеспечивающие герметичность установки - обнаруживать неисправную работу холодильного оборудования и принимать меры для устранения и предупреждения отказов и аварий; - безопасно диагностировать и устранять неисправности электрического оборудования и компонентов системы;
ПК 1.2. Проводить диагностику, обнаруживать неисправную работу холодильного оборудования, принимать меры для устранения и предупреждения отказов и аварий.	- осуществлять операции по технической эксплуатации холодильного оборудования; - осуществлять операции по обслуживанию холодильного оборудования;		
ПК 1.3. Выполнять контроль, анализ и оптимизацию режимов работы	- выбирать температурный режим работы холодильной установки; - заменять неисправные		

холодильного оборудования.	компоненты холодильной установки;	оборудования;	- понимать схемы, планы и технические условия для гидравлических и электрических систем;
ПК 1.4. Организовывать и осуществлять работы по ремонту холодильного оборудования.	- проводить безопасную утилизацию хладагентов естественного происхождения (например, аммиак); - осуществлять операции по обслуживанию холодильного оборудования; - выбирать температурный режим работы холодильной установки; - выбирать технологический режим переработки и хранения продукции; - выполнять заправку системы правильным типом и необходимым количеством хладагента для эффективной работы (без утечки хладагента в окружающую среду); - выполнять осмотр системы на предмет утечки после ввода в эксплуатацию, используя прямые или косвенные методы измерений; - оценивать правильность работы электрических компонентов систем; участвовать в организации и осуществлять операции по ремонту холодильного оборудования; - определять износ холодильного оборудования и назначать меры по его	- 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; - настройка механических, электрических и электронных регуляторов температуры, давления, частоты вращения, расхода и уровня для оптимального функционирования системы; - технологические процессы ремонта деталей и узлов холодильной установки; - основные пути и средства повышения долговечности холодильного оборудования; - прогнозирование отказов в работе и обнаружение дефектов холодильного оборудования; - основные методы диагностирования и контроля технического	- анализировать и оценивать режимы работы холодильного оборудования; - проверять и тестировать электрооборудование; - проводить настройку и регулирование работы систем автоматизации холодильного оборудования; - оценивать правильность работы системы; - оценивать правильность работы электрических компонентов систем; - участия в организации и выполнения работ по подготовке к ремонту и испытаниям холодильного оборудования; - безопасно диагностировать и устранять неисправности электрического оборудования и компонентов системы; - участия в организации и выполнения работ по ремонту холодильного оборудования; - заменять неисправные компоненты холодильной установки; - участия в организации и выполнения различных видов испытаний холодильного оборудования; - применении

	устранению; - обеспечивать безопасность работ при ремонте холодильного оборудования; - участвовать в организации и проводить разборку и сборку основного и вспомогательного холодильного оборудования; - участвовать в проведении различных видов испытаний холодильного оборудования; - определять, проверять и использовать различные типы газов и оборудования, используемого для выполнения соединений в сфере ХС И КВ; - использовать инструменты и оборудование с целью нагнетания давления в рамках проверки прочности и герметичности холодильной системы;	состояния холодильного оборудования; - настройка механических, электрических и электронных регуляторов температуры, давления, частоты вращения, расхода и уровня для оптимального функционирования системы; - знание основ и последовательности пусконаладочных и ремонтно-диагностических работ и умение их выполнять;	приспособлений и инструментов для выполнения работ по ремонту холодильного оборудования;
--	---	---	---

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Для очной формы обучения

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия, в т.ч.	212	0
<i>Лекции</i>	114	0
<i>Практические занятия</i>	92	0
<i>Лабораторные занятия</i>	-	-
<i>Консультации</i>	6	0
Курсовая работа (проект)	20	0
Самостоятельная работа	38	0
Практика, в т.ч.	288	288
<i>Учебная практика по ведению процессов по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту</i>	144	144
<i>Производственная практика по ведению процессов по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту</i>	144	144
Промежуточная аттестация	24	0
Всего	582	288

Для заочной формы обучения

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия, в т.ч.	74	0
<i>Лекции</i>	36	0
<i>Практические занятия</i>	38	0
<i>Лабораторные занятия</i>	-	-
<i>Консультации</i>	-	-
Курсовая работа (проект)	16	0
Самостоятельная работа	192	0
Практика, в т.ч.	288	288
<i>Учебная практика по ведению процессов по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту</i>	144	144
<i>Производственная практика по ведению процессов по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту</i>	144	144
Промежуточная аттестация	12	0
Всего	582	288

2.2. Структура ПМ.01 Ведение процессов по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту холодильного оборудования

Для очной формы обучения

Код компетенции	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:				Учебная практика	Производственная практика	Промежуточная аттестация по ПМ
				Учебные занятия, в т.ч. лекции, практические занятия, лабораторные занятия, консультации)	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация			
ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3 ПК 1.4.	МДК.01.01 Техническая эксплуатация и обслуживание холодильного оборудования	144	-	92	20	20	12	-	-	-
	МДК.01.02 Ремонт холодильного оборудования	144	-	120	-	18	6	-	-	-
	УП.01.01 Учебная практика по ведению процессов по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту холодильного оборудования	144	144	-				144	-	-

	ПП.01.01 Производственная практика по ведению процессов по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту холодильного оборудования	144	144	-				-	144	-
	Экзамен по модулю: Ведение процессов по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту холодильного оборудования	6	-	-				-	-	6
	Всего:	582	288	212	20	38	18	144	144	6

Для заочной формы обучения

Код компетенции	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:				Учебная практика	Производственная практика	Промежуточная аттестация по ПМ
				Учебные занятия, в т.ч. лекции, практические занятия, лабораторные занятия, консультации)	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация			

<i>ПК 1.1.</i> <i>ПК 1.2.</i> <i>ПК 1.3</i> <i>ПК 1.4.</i>	МДК.01.01 Техническая эксплуатация и обслуживание холодильного оборудования	144	-	42	16	82	4	-	-	-
	МДК.01.02 Ремонт холодильного оборудования	144	-	32	-	110	2	-	-	-
	УП.01.01 Учебная практика по ведению процессов по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту холодильного оборудования	144	144	-				144	-	-
	ПП.01.01 Производственная практика по ведению процессов по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту холодильного оборудования	144	144	-				-	144	-
	Экзамен по модулю: Ведение процессов по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту холодильного оборудования	6	-	-				-	-	6
Всего:		582	288	74	16	192	6	144	144	6

2.3 Тематическое планирование и содержание ПМ.01 Ведение процессов по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту холодильного оборудования

Для очной формы обучения:

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч
1	2	3
Техническая эксплуатация и обслуживание холодильного оборудования		144
Тема 1. Холодильные машины	Содержание учебного материала	15
	Термодинамические основы работы холодильных машин. Принципы получения умеренно низких температур. Тепловые диаграммы s-T, i-$lg\ p$ для холодильных агентов и изображение в них термодинамических процессов Обратный холодильный цикл Карно Холодильные агенты и хладагенты. Понятие о холодильном агенте, тепло- и хладоносителе. Требования к хладагентам. Характеристика наиболее распространенных хладагентов. Холодильные циклы одноступенчатого сжатия. Схема и цикл хладоновой холодильной машины с регенеративным теплообменником. Изображение цикла в s-T и i-$lg\ p$ диаграммах и его расчет. Холодильные циклы многоступенчатого сжатия. Компрессоры холодильных машин. Ротационные компрессоры с катящимся и вращающимся ротором. Винтовые компрессоры. Спиральные компрессоры. Конструкция промежуточных сосудов. Действительный рабочий процесс поршневого компрессора, коэффициент подачи компрессора. Определение коэффициента подачи расчетным путем и по графикам. Холодопроизводительность компрессора.	

	Тепловой расчет и подбор одноступенчатого и двухступенчатого компрессоров (агрегатов). Теплообменные аппараты холодильных установок. Назначение теплообменных аппаратов, основные виды. Назначение и классификация конденсаторов, требования, предъявляемые к ним. Коэффициент теплопередачи и плотность теплового потока конденсатора и факторы, влияющие на них. Конструкции, достоинства и недостатки кожухотрубных конденсаторов . Назначение и классификация испарителей. Типы испарителей для охлаждения жидкостей, их классификация. Расчет и подбор испарителей. Классификация приборов охлаждения. Назначение и классификация воздухоохладителей. Вспомогательное оборудование, арматура и трубопроводы.	
	Практические занятия	9
	Самостоятельная работа	6
Тема 2. Холодильные установки	Содержание учебного материала	15
	Холодильные предприятия. Назначение и классификация холодильников. Строительные и изоляционные материалы и конструкции. Расчет толщины теплоизоляции в ограждениях холодильников. Способы охлаждения помещений. Схемы холодильных установок. Требования к схемам холодильных установок. Условные обозначения в схемах. Рабочая схема холодильной установки с одно- и двухступенчатыми компрессорами и агрегатами с включением основного и вспомогательного оборудования без испарительной системы. Испарительные системы безнасосных схем с верхним расположением отделителя жидкости (уровнедержатель) и с подачей жидкости в приборы охлаждения через ТВР, с вертикальными и горизонтальными защитными ресиверами. Испарительные системы насосно-циркуляционных схем с верхней и нижней подачей жидкого холодильного агента в приборы охлаждения. Схемы оттаивания снеговой «шубы» (инея) с поверхностей приборов охлаждения, удаления смазочного масла из аппаратов холодильной установки и воздуха из системы. Рабочая схема холодильной установки с разными температурами кипения и включением основного и вспомогательного оборудования. Особенности схем холодильных установок, работающих на хладагоне.	

	Рассольные схемы с испарителями открытого и закрытого типов (двух- и трехтрубные). Схемы оттаивания приборов охлаждения в рассольных холодильных установках. Тепловой расчет холодильных сооружений. Определение холодопроизводительности компрессоров и камерного оборудования.	
	Практические занятия	9
	Самостоятельная работа	6
Тема 3. Контроль за техническим обслуживанием холодильного оборудования	Содержание учебного материала	14
	Правила включения и выключения аппаратов. Основные неисправности в работе насосов, вентиляторов и устройств для охлаждающей воды и методы их устранения. Правила техники безопасности. Правила техники безопасности при проведении обслуживании холодильного оборудования. Температурный режим работы холодильной установки.	
	Практические занятия	9
	Самостоятельная работа	8
Тема 4. Технология холодильной обработки продукции	Содержание учебного материала	8
	Теоретические основы холодильной технологии. Сырье и его химический состав. Принципы и способы холодильной обработки. Технологические процессы и способы холодильной обработки. Охлаждение, замораживание и хранение продуктов питания.	
	Практические занятия	9
	Самостоятельная работа	6
Курсовая работа	1. Техническое обслуживанию холодильных систем продовольственного склада. 2. Техническое обслуживанию холодильных систем фабрики мороженого. 3. Техническое обслуживанию холодильных систем на химическом производстве. 4. Диагностика и ремонт компрессоров холодильных установок отечественного производства. 5. Диагностика и ремонт холодильных установок иностранного производства. 6. Диагностика и ремонт контуров холодообеспечения и хладагента холодильных установок отечественного производства. 7. Диагностика и ремонт электрических кабелей и электронной аппаратуры холодильных установок.	20

	8. Разработка проекта холодильной машины для малогабаритного охлаждаемого помещения	
МДК.01.02 Ремонт холодильного оборудования		144
Тема 5. Техническое обслуживание холодильного оборудования	Содержание учебного материала	31
	Техническое обслуживание. Масла, применяемые в холодильных установках. Заправка холодильного агента в систему. Правила включения и выключения аппаратов. Включение теплообменных аппаратов в работу. Установление требуемого режима работы. Выпуск масла и неконденсирующихся газов. Оттаивание охлаждающих приборов. Очистка теплопередающей поверхности от загрязнений. Основные неисправности в работе насосов, вентиляторов и устройств для охлаждающей воды и методы их устранения	
	Практические занятия	28
	Самостоятельная работа	6
Тема 6 Контроль за ремонтom холодильного оборудования.	Содержание учебного материала	31
	Содержание учебного материала Прогнозирование изменения состояния холодильного оборудования и средств автоматики Контроль работоспособности холодильного оборудования и средств автоматики Поиск дефектов холодильного оборудования Технологические процессы восстановления деталей. Журнал обмеров основных деталей и узлов холодильных компрессоров Типовые ремонтные ведомости. Индивидуальные ремонтные ведомости Сводные ведомости норм расхода материалов Договорная документация на отдельные виды работ Акты испытаний с перечнем дефектов. Приемо-сдаточные акты по окончании ремонта	
	Практические	28
	Самостоятельная работа	6
Производственная практика по ведению процессов по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту		144

холодильного оборудования - Охрана труда. Безопасность труда. Правила пожарной безопасности. Основные сведения о слесарных работах. - Понятие о технической документации и ее использование. Контрольно-измерительные инструменты и способы измерений. - Плоскостная разметка и обработка металла. - Рубка, резка и опилование металла. - Сверление, зенкование, зенкерование и развертывание отверстий. Клепка. - Разметка пространственная. - Распиливание и припасовка. - Нарезание резьбы и обработка резьбовых поверхностей. - Шабрение. Притирка и доводка. - Пайка, лужение, склеивание. - Комплексная слесарная работа. - Вводное занятие. Безопасность труда и пожарная безопасность в механической мастерской. - Общие сведения о работе на станках. - Работа на токарных станках. - Работа на фрезерных станках. - Работа на сверлильных станках. - Работа на шлифовальных станках. - Комплексные работы на металлорежущих станках. - Зачетная работа на шлифовальных станках.	
Учебная практика по ведению процессов по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту холодильного оборудования - Монтаж холодильного оборудования и контроль за ним. - Техническая эксплуатация холодильного оборудования. Контроль за ним. - Обслуживание холодильного оборудования. Контроль за ним. - Вводное занятие. Общий инструктаж по технике безопасности и противопожарной безопасности. - Основные сведения о ремонтно-монтажных работах холодно-компрессорного оборудования - Монтаж трубопроводов и соединений холодно-компрессорного оборудования. - Монтаж систем и механизмов холодно-компрессорного оборудования. - Техническое обслуживание холодно-компрессорного оборудования. - Комплексные работы. Контрольно-квалификационные испытания.	144

Консультации	6
Форма промежуточной аттестации: 2 экзамена по МДК.01.01 Техническая эксплуатация и обслуживание холодильного оборудования; 2 зачета с оценкой по МДК.01.02 Ремонт холодильного оборудования; Экзамен по МДК.01.02 Ремонт холодильного оборудования; Зачет с оценкой по учебной практике по ведению процессов по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту холодильного оборудования; Зачет с оценкой по производственной практике по ведению процессов по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту холодильного оборудования; Курсовая работа МДК.01.01 Техническая эксплуатация и обслуживание холодильного оборудования; Экзамен по модулю: Ведение процессов по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту холодильного оборудования	

Для заочной формы обучения:

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч
1	2	3
Техническая эксплуатация и обслуживание холодильного оборудования		144
Тема 1. Холодильные машины	Содержание учебного материала	7
	Термодинамические основы работы холодильных машин. Принципы получения умеренно низких температур. Тепловые диаграммы s-T, i-lg p для холодильных агентов и изображение в них термодинамических процессов Обратный холодильный цикл Карно Холодильные агенты и хладоносители. Понятие о холодильном агенте, тепло- и хладоносителе. Требования к хладагентам. Характеристика наиболее распространенных хладагентов. Холодильные циклы одноступенчатого сжатия. Схема и цикл хладоновой холодильной машины с регенеративным теплообменником. Изображение цикла в s-T и i-lg p диаграммах и его расчет. Холодильные циклы многоступенчатого сжатия.	

	Компрессоры холодильных машин. Ротационные компрессоры с катящимся и вращающимся ротором. Винтовые компрессоры. Спиральные компрессоры. Конструкция промежуточных сосудов. Действительный рабочий процесс поршневого компрессора, коэффициент подачи компрессора. Определение коэффициента подачи расчетным путем и по графикам. Холодопроизводительность компрессора. Тепловой расчет и подбор одноступенчатого и двухступенчатого компрессоров (агрегатов). Теплообменные аппараты холодильных установок. Назначение теплообменных аппаратов, основные виды. Назначение и классификация конденсаторов, требования, предъявляемые к ним. Коэффициент теплопередачи и плотность теплового потока конденсатора и факторы, влияющие на них. Конструкции, достоинства и недостатки кожухотрубных конденсаторов . Назначение и классификация испарителей. Типы испарителей для охлаждения жидкостей, их классификация. Расчет и подбор испарителей. Классификация приборов охлаждения. Назначение и классификация воздухоохладителей. Вспомогательное оборудование, арматура и трубопроводы.	
	Практические занятия	7
	Самостоятельная работа	21
Тема 2. Холодильные установки	Содержание учебного материала	7
	Холодильные предприятия. Назначение и классификация холодильников. Строительные и изоляционные материалы и конструкции. Расчет толщины теплоизоляции в ограждениях холодильников. Способы охлаждения помещений. Схемы холодильных установок. Требования к схемам холодильных установок. Условные обозначения в схемах. Рабочая схема холодильной установки с одно- и двухступенчатыми компрессорами и агрегатами с включением основного и вспомогательного оборудования без испарительной системы. Испарительные системы безнасосных схем с верхним расположением отделителя жидкости (уровнедержатель) и с подачей жидкости в приборы охлаждения через ТВР, с вертикальными и горизонтальными защитными ресиверами.	

	Испарительные системы насосно-циркуляционных схем с верхней и нижней подачей жидкого холодильного агента в приборы охлаждения. Схемы оттаивания снеговой «шубы» (инея) с поверхностей приборов охлаждения, удаления смазочного масла из аппаратов холодильной установки и воздуха из системы. Рабочая схема холодильной установки с разными температурами кипения и включением основного и вспомогательного оборудования. Особенности схем холодильных установок, работающих на хладагонах. Рассольные схемы с испарителями открытого и закрытого типов (двух- и трехтрубные). Схемы оттаивания приборов охлаждения в рассольных холодильных установках. Тепловой расчет холодильных сооружений. Определение холодопроизводительности компрессоров и камерного оборудования.	
	Практические занятия	7
	Самостоятельная работа	20
Тема 3. Контроль за техническим обслуживанием холодильного оборудования	Содержание учебного материала	3
	Правила включения и выключения аппаратов. Основные неисправности в работе насосов, вентиляторов и устройств для охлаждающей воды и методы их устранения. Правила техники безопасности. Правила техники безопасности при проведении обслуживании холодильного оборудования. Температурный режим работы холодильной установки.	
	Практические занятия	4
	Самостоятельная работа	21
Тема 4. Технология холодильной обработки продукции	Содержание учебного материала	3
	Теоретические основы холодильной технологии. Сырье и его химический состав. Принципы и способы холодильной обработки. Технологические процессы и способы холодильной обработки. Охлаждение, замораживание и хранение продуктов питания.	
	Практические занятия	4
	Самостоятельная работа	20
Курсовая работа	1. Техническое обслуживание холодильных систем продовольственного склада. 2. Техническое обслуживание холодильных систем фабрики мороженого. 3. Техническое обслуживание холодильных систем на химическом производстве. 4. Диагностика и ремонт компрессоров холодильных установок отечественного производства.	16

	5. Диагностика и ремонт холодильных установок иностранного производства. 6. Диагностика и ремонт контуров холодообеспечения и хладагента холодильных установок отечественного производства. 7. Диагностика и ремонт электрических кабелей и электронной аппаратуры холодильных установок. 8. Разработка проекта холодильной машины для малогабаритного охлаждаемого помещения	
МДК.01.02 Ремонт холодильного оборудования		144
Тема 5. Техническое обслуживание холодильного оборудования	Содержание учебного материала	8
	Техническое обслуживание. Масла, применяемые в холодильных установках. Заправка холодильного агента в систему. Правила включения и выключения аппаратов. Включение теплообменных аппаратов в работу. Установление требуемого режима работы. Выпуск масла и неконденсирующихся газов. Оттаивание охлаждающих приборов. Очистка теплопередающей поверхности от загрязнений. Основные неисправности в работе насосов, вентиляторов и устройств для охлаждающей воды и методы их устранения	
	Практические занятия	8
	Самостоятельная работа	55
Тема 6 Контроль за ремонтом холодильного оборудования.	Содержание учебного материала	8
	Прогнозирование изменения состояния холодильного оборудования и средств автоматики Контроль работоспособности холодильного оборудования и средств автоматики Поиск дефектов холодильного оборудования Технологические процессы восстановления деталей. Журнал обмеров основных деталей и узлов холодильных компрессоров Типовые ремонтные ведомости. Индивидуальные ремонтные ведомости Сводные ведомости норм расхода материалов Договорная документация на отдельные виды работ	

	Акты испытаний с перечнем дефектов. Приемо-сдаточные акты по окончании ремонта	
	Практические	8
	Самостоятельная работа	55
Производственная практика по ведению процессов по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту холодильного оборудования		144
- Охрана труда. Безопасность труда. Правила пожарной безопасности. Основные сведения о слесарных работах. - Понятие о технической документации и ее использование. Контрольно-измерительные инструменты и способы измерений. - Плоскостная разметка и обработка металла. - Рубка, резка и опилование металла. - Сверление, зенкование, зенкерование и развертывание отверстий. Клепка. - Разметка пространственная. - Распиливание и припасовка. - Нарезание резьбы и обработка резьбовых поверхностей. - Шабрение. Притирка и доводка. - Пайка, лужение, склеивание. - Комплексная слесарная работа. - Вводное занятие. Безопасность труда и пожарная безопасность в механической мастерской. - Общие сведения о работе на станках. - Работа на токарных станках. - Работа на фрезерных станках. - Работа на сверлильных станках. - Работа на шлифовальных станках. - Комплексные работы на металлорежущих станках. - Зачетная работа на шлифовальных станках.		
Учебная практика по ведению процессов по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту холодильного оборудования		144
- Монтаж холодильного оборудования и контроль за ним. - Техническая эксплуатация холодильного оборудования. Контроль за ним. - Обслуживание холодильного оборудования. Контроль за ним. - Вводное занятие. Общий инструктаж по технике безопасности и противопожарной безопасности. - Основные сведения о ремонтно-монтажных работах холодильно-компрессорного оборудования		

- Монтаж трубопроводов и соединений холодильно-компрессорного оборудования. - Монтаж систем и механизмов холодильно-компрессорного оборудования. - Техническое обслуживание холодильно-компрессорного оборудования. - Комплексные работы. Контрольно-квалификационные испытания.	
Форма промежуточной аттестации: 2 экзамена по МДК.01.01 Техническая эксплуатация и обслуживание холодильного оборудования; Экзамен по МДК.01.02 Ремонт холодильного оборудования; Зачет с оценкой по учебной практике по ведению процессов по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту холодильного оборудования; Зачет с оценкой по производственной практике по ведению процессов по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту холодильного оборудования; Курсовая работа МДК.01.01 Техническая эксплуатация и обслуживание холодильного оборудования; Экзамен по модулю: Ведение процессов по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту холодильного оборудования	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы профессионального модуля предполагает наличие: кабинета «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОП (Приложение 3 - Материально-техническое оснащение специальных помещений для реализации образовательной программы, включая программное обеспечение);

Лаборатории в соответствии с приложением 3 ОП:

Лаборатория «Автоматизация холодильных установок»;

Лаборатория «Электроника и электрооборудование холодильных машин и установок»;

Лаборатория «Холодильно-компрессорные машины»;

Лаборатория «Системы вентиляции и кондиционирования».

Мастерская «Слесарно-механический участок», оснащенная в соответствии с приложением 3 ОП.

Кабинет «Самостоятельной и воспитательной работы», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОП.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основная учебная литература:

1. Дерюгин, В. В. Тепломассообмен : учебное пособие для спо / В. В. Дерюгин, В. Ф. Васильев, У. В. М.. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-6648-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151202>

3.2.2. Дополнительная учебная литература:

1. Разработка малых холодильных машин и технологического оборудования : учебник для вузов / А. В. Кожемяченко, Т. А. Хиникадзе, М. А. Лемешко, А. Б. Мишин ; под редакцией А. В. Кожемяченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 163 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14803-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568129>

3.2.3. Официальные, справочно-библиографические и периодические издания:

а) официальные издания:

1. ГОСТ 26629-85. Здания и сооружения. Метод тепловизионного контроля качества теплоизоляции ограждающих конструкций от 1986.07.01

2. СП 109.13330.2012 Холодильники. Актуализированная редакция СНиП 2.11.02-87 (с Изменениями N 1, 2) от 2013.01.01

3. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* (с Изменениями N 1, 2) от 2020.01.01

б) справочно-библиографические издания:

1. Федоренко, В.А., Шошин, А.И. Справочник по машиностроительному черчению : справочник / В.А. Федоренко, А.И. Шошин. - М.: ООО ИД Альянс, 2007. - 416 с.

2. Быков А.В. Холодильные машины. Справочник. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 224 с.

в) периодические издания:

1. Журнал «Холодильная техника». – 2024. – Т. 113. – № [сайт]. — URL: <https://freezetechnology.ru/0023-124X/index#>

2. Журнал «Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Морская техника и технология». – 2024. – № 1-4 [сайт]. — URL: <https://vestnik.astu.org/ru/nauka/journal/129/view>

3. Архив научного журнала НИУ ИТМО. Серия: Холодильная техника и

<http://refrigeration.ihbt.ifmo.ru/ru/archive/archive.htm>

4. Архив журнала Мир Климата. 2000-2020. Режим доступа: <https://www.mir-klimata.info/archive/>

3.2.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Методические указания для выполнения курсовой работы междисциплинарному курсу МДК.01.01 «Техническая эксплуатация и обслуживание холодильного оборудования» по специальности 15.02.06 Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям) [Электронный ресурс] / М.М. Дроздов. – Рыбное, 2026. – 18 с. - Режим доступа: <https://www.портал.дрти.рф>

2. Методические указания по практическим работам профессионального модуля «Ведение процессов по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту холодильного оборудования» для обучающихся по специальности 15.02.06 Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям) [Электронный ресурс] / М.М. Дроздов.. – Рыбное, 2026. – 31 с. - Режим доступа: <https://www.портал.дрти.рф>

3. Методические указания для выполнения самостоятельной работы по профессиональному модулю «Ведение процессов по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту холодильного оборудования» для обучающихся по специальности 15.02.06 Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям) [Электронный ресурс] / М.М. Дроздов. – Рыбное, 2026. – 25 с. - Режим доступа: <https://www.портал.дрти.рф>

3.2.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Форум холодильщика <http://holodforum.ru/>
2. Академия «Криофрост» <https://kriofrost.academy>
2. Информационный портал ООО Компании "Ксирон-Холод" <http://www.xiron.ru>
4. Сайт производителя холодильного оборудования «Danfoss» <https://www.danfoss.com/ru-ru/>
5. Сайт ежегодно проводящейся выставки «Мир Климата» <https://climatexpo.ru/>
6. Сайт производителя холодильного оборудования ООО «Холодпромсервис» <http://holodps.ru>

3.2.6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая перечень лицензионного и свободно распространяемое программного обеспечения и информационных справочных систем представлен в приложении 3 ОП.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные и общие компетенции)	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля
ПК 1.1. Организовывать и осуществлять техническую эксплуатацию и обслуживание холодильного оборудования.	Владение профессиональной терминологией. Умение использовать справочники, учебники, компьютерные приложения и сайты для поиска и проверки требуемой информации. Описание характеристик изучаемых объектов и их взаимосвязей. Описание параметров изучаемых объектов. Описание алгоритмов выполнения трудовых действий. Нахождение ошибок в документации. Подбор оптимальных объектов труда для выполнения производственной задачи. Организация и осуществление технической эксплуатации и обслуживание. Организация и осуществление технической эксплуатации и обслуживания холодильного оборудования. Правильная диагностика холодильного оборудования и выявление неисправностей в ходе его работы. Системная организация работы по ремонту холодильного оборудования. Корректное оформление документации.	Экспертное наблюдение за практическими работами Тестирование. Контрольная работа. Устный опрос. Курсовая работа. Экзамен. Зачет с оценкой.
ПК 1.2. Проводить диагностику, обнаруживать неисправную работу холодильного оборудования, принимать меры для устранения и предупреждения отказов и аварий.		
ПК 1.3. Выполнять контроль, анализ и оптимизацию режимов работы холодильного оборудования.		

ПК 1.4. Организовывать и осуществлять работы по ремонту холодильного оборудования.		
---	--	--

5 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

5.1. Наличие соответствующих условий реализации профессионального модуля

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления профессиональный модуль реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальных особенностей). Обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходит учебный процесс, другие условия, без которых невозможно или затруднено обучение по профессиональному модулю.

5.2. Обеспечение соблюдения общих требований

При реализации профессионального модуля на основании письменного заявления обучающегося обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение занятий для студентов-инвалидов и из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей на основании письменного заявления; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

5.3. Доведение информации до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме

Все локальные нормативные акты ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ» или головного вуза по вопросам реализации профессионального модуля по данной программе доводятся до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

5.4. Реализация увеличения продолжительности прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности для обучающегося с ограниченными возможностями здоровья

Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; продолжительность экзамена проводимого в письменной форме, увеличивается не менее чем на 0,5 часа; продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене, проводимых в устной форме, – не менее чем на 0,5 часа; продолжительность ответа обучающегося при устном ответе увеличивается не более чем на 0,5 часа.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПМ.01 ВЕДЕНИЕ ПРОЦЕССОВ ПО
ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ, ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ
ХОЛОДИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ»**

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Планируемые результаты освоения профессионального модуля «ПМ.01 Ведение процессов по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту холодильного оборудования» представлены в п. 1.2 рабочей программы данной дисциплины.

2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

2.1 Перечень видов оценочных средств

Экспертное наблюдение за практическими работами

Тестирование.

Контрольная работа.

Устный опрос.

Курсовая работа.

Экзамен.

Зачет с оценкой.

2.2 Вопросы и задания текущего контроля

Вопросы для устных вопросов

1. Какой физический процесс чаще всего используется в холодильных машинах для поглощения тепла?
2. Назовите хотя бы три способа получения искусственного холода, кроме парокомпрессионного.
3. Что происходит с температурой кипения хладагента при падении давления в контуре?
4. В каких местах фреонового контура допускается использование разъемных (вальцовочных) соединений?

5. Чем принципиально отличается процесс пайки от процесса сварки?
6. Какой припой чаще всего используют для пайки медных труб между собой без флюса?
7. Какая главная особенность обязательна при пайке меди со сталью?
8. В какую сторону должен быть направлен уклон всасывающего трубопровода холодильной машины?
9. Почему при монтаже воздушного конденсатора на улице важно учитывать розу ветров и расстояние до стен?
10. Куда отводится талая вода при обвязке воздухоохладителя и что важно предусмотреть в дренажной трубке в низкотемпературных камерах?
11. Зачем в схемах с промежуточным хладоносителем нужен циркуляционный насос?
12. Чем силовой уровень управления компрессором отличается от логического?
13. На какой параметр в первую очередь смотрят по таблицам ПУЭ при подборе сечения силового кабеля?
14. По какому току выбирается автоматический выключатель для защиты от короткого замыкания (КЗ)?
15. Какие две основные схемы подключения обмоток используются для трехфазных электродвигателей?
16. Что такое «переохлаждение» жидкого хладагента в конденсаторе и зачем оно нужно?
17. Какой параметр работы испарителя непосредственно регулирует терморегулирующий вентиль (ТРВ)?
18. Как изменится перегрев в испарителе, если ТРВ «заклинило» в почти закрытом положении?
19. К каким последствиям для компрессора может привести чрезмерная заправка контура хладагентом?
20. Как определить, что в системе появились неконденсирующиеся примеси (воздух)?
21. Почему при обмерзании («шубе») испарителя его производительность резко падает?
22. Как падение производительности компрессора (например, поломка клапанов) влияет на давления кипения и конденсации?
23. Зачем нужен подогрев картера компрессора при его запуске в условиях низких наружных температур?

Вопросы к экзамену (МДК.01.01)

1. Влияние температуры и давления на состояние хладагентов. Основные закономерности.

2. Конденсаторы с воздушным охлаждением (нормальная работа, с переохлаждением, с аномальным переохлаждением)
3. Испаритель с прямым циклом расширения (нормальная работа; с перегревом)
4. Работа ТРВ
5. Анализ аномального перегрева, влияние перегрева на холодопроизводительность.
6. Влияние температуры охлаждаемого воздуха на установку (работа испарителя и ТРВ).
7. Производительность ТРВ. Пульсации
8. Влияние давления на массовый расход и холодопроизводительность машины
9. Влияние величины высокого давления на силу тока, потребляемого электромотором компрессор. Аномальное падение кипения.
10. Рассмотрение классической установки для торгового оборудования.
11. Слабая производительность ТРВ
12. Нехватка холодильного агента в контуре
13. Заправка холодильного агента
14. Преждевременное дросселирование холодильного агента
15. Слабая производительность испарителя
16. Разрушение клапанов. Слабая производительность компрессора
17. Чрезмерная заправка холодильным агентом
18. Неконденсирующиеся примеси в контуре и способ их удаления
19. Слишком слабая производительность конденсатора
20. Регулирование производительности компрессоров
21. Запуск компрессора при низких наружных температурах
22. Влияние изменения температуры кипения хладагента на объемную производительность компрессора и общий КПД установки.
23. Влияние изменения температуры конденсации на потребляемую мощность электродвигателя компрессора.
24. Определение понятий «рабочий перегрев» и «общий перегрев» всасываемого пара и методика их измерения на действующей установке.
25. Определение величины переохлаждения жидкого хладагента перед дроссельным органом и его влияние на удельное массовое хладовыделение.
26. Физический смысл и последствия аномально высокого перегрева пара на всасывании компрессора.
27. Пульсация (охота) ТРВ: причины возникновения, влияние на работу испарителя и методы устранения.

28. Особенности работы воздушного конденсатора при критически низких температурах наружного воздуха и способы стабилизации давления конденсации.
29. Анализ режима работы испарителя при падении температурного напора между охлаждаемой средой и хладагентом.
30. Влияние «снеговой шубы» на коэффициент теплопередачи испарителя воздухоохладителя.
31. Основные признаки и последствия работы компрессора в режиме «влажного хода» и опасность гидравлического удара.
32. Комплекс диагностических признаков при нехватке хладагента в контуре (поведение давлений, температур, токовой нагрузки).
33. Комплекс диагностических признаков при чрезмерной заправке системы хладагентом.
34. Причины возникновения и способы определения наличия неконденсирующиеся примесей (воздуха) в холодильном контуре, а также процедура их удаления.
35. Диагностика потери производительности компрессора при герметичности клапанной доски или износе поршневой группы.
36. Явление преждевременного дросселирования на жидкостной линии: причины, внешние признаки и способы локализации неисправности.
37. Диагностика внутренней неисправности ТРВ при потере заряда термобаллона или заклинивании иглы.
38. Причины и последствия падения давления масла в системе смазки компрессора и принцип работы реле контроля давления масла (РДМ).
39. Технология и правила безопасности при сборе (эвакуации) хладагента из системы в инспекционный баллон.
40. Последовательность проведения операции вакуумирования холодильной установки, критерии глубокого вакуума и проверка на герметичность (вакуум-тест).
41. Способы поиска утечек хладагента (визуальный по маслу, мыльная пена, электронные течеискатели, УФ-красители).
42. Методика заправки холодильной установки хладагентом по весу, по смотровому стеклу или по перегреву/переохлаждению.
43. Технология замены холодильного масла в полугерметичных и герметичных компрессорах, контроль уровня и чистоты масла.
44. Способы очистки внутренней поверхности холодильного контура от продуктов сгорания встроенного электродвигателя компрессора.
45. Периодичность и регламент ТО воздушных конденсаторов и испарителей (очистка оребрения, проверка вентиляторов).

46. Технология проведения оттайки испарителей (электрическая, горячим паром, ТЭНами поддона) и контроль окончания процесса.
47. Правила организации уклонов фреоновых трубопроводов (всасывающего, нагнетательного, жидкостного), назначение и расчет маслоподъемных петель.
48. Особенности выбора и применения припоев при монтаже фреоновых контуров (медно-фосфорные, серебряные припой, применение флюса).
49. Технологические требования к процессу пайки медных труб в среде защитного газа (азота).
50. Виды трубной арматуры (шаровые вентили, обратные клапаны, соленоидные вентили), правила их врезки и тепловой защиты при пайке.
51. Требования к размещению и креплению элементов холодильной автоматики (ТРВ, датчиков давления, смотровых стекол) и правила монтажа термобаллона ТРВ.
52. Порядок выбора сечения силового кабеля по ПУЭ для подключения компрессорно-конденсаторного агрегата.
53. Принцип выбора автоматического выключателя и теплового реле для защиты электродвигателя компрессора от перегрузок и КЗ с учетом пусковых токов.
54. Сравнительный анализ схем пуска трехфазных электродвигателей («прямой пуск», пуск «звезда-треугольник», применение устройств плавного пуска и ЧРП).
55. Назначение и схемы подключения приборов безопасности: пресостатов высокого (КП) и низкого (ДН) давления, а также принцип работы сдвоенного реле давления.
56. Разделение цепей управления холодильной машины на силовые уровни и логические уровни (цепи автоматики).
57. Алгоритм работы схемы откачки при остановке холодильной машины, назначение схемы и ее преимущества для компрессора.

Вопросы к зачету (МДК.01.01)

1. Каковы основные задачи технической эксплуатации холодильных установок и критерии их эффективной работы?
2. Какие параметры входят в понятие «эксплуатационный режим» холодильной машины и как они контролируются?
3. Каким образом температура кипения хладагента влияет на удельную и общую холодопроизводительность установки?
4. Как повышение температуры конденсации отражается на расходе электроэнергии и тепловой нагрузке на компрессор?

5. В чем заключается физический смысл рабочего перегрева всасываемого пара и каковы его нормативные значения?
6. Что такое переохлаждение жидкого хладагента, где оно происходит и какую роль играет в повышении эффективности цикла?
7. Каковы причины и последствия работы компрессора с аномально низким перегревом (режим «влажного хода»)?
8. Чем опасен гидравлический удар в компрессоре и какие конструктивные и эксплуатационные меры принимаются для его предотвращения?
9. Какие внешние признаки и параметры работы установки указывают на нехватку хладагента в контуре?
10. Каковы последствия чрезмерной заправки системы хладагентом для работы конденсатора и компрессора?
11. Как влияет наличие воздуха и других неконденсирующихся примесей в контуре на давление и температуру конденсации?
12. Каковы причины, признаки и последствия явления преждевременного дросселирования хладагента в жидкостном трубопроводе?
13. В чем проявляется слабая производительность испарителя и как это влияет на давление кипения?
14. Какие дефекты клапанной группы компрессора приводят к падению его производительности и как их диагностировать?
15. Какие факторы вызывают пульсацию («охоту») терморегулирующего вентиля и к чему это приводит?
16. С какой целью выполняется вакуумирование холодильного контура и какие требования предъявляются к глубине вакуума?
17. Каковы основные методы и приборы, применяемые для обнаружения утечек хладагентов?
18. В чем заключаются особенности заправки системы многокомпонентными (зеотропными) хладагентами?
19. Каков порядок действий при замене холодильного масла в полугерметичном поршневом компрессоре?
20. Какие мероприятия проводятся для очистки контура после сгорания встроенного электродвигателя компрессора?
21. Какие способы оттайки воздухоохладителей применяются в холодильной технике и в чем их различия?

22. Каковы правила и цели организации уклонов на всасывающей и нагнетательной линиях хладагента?
23. В каких случаях на вертикальных участках трубопроводов обязательна установка маслоподъемных петель?
24. Какие марки припоев и флюсов применяются при пайке соединений «медь-медь» и «медь-сталь»?
25. Зачем в процессе пайки фреоновых трубопроводов через них пропускается сухой азот?
26. Каковы правила монтажа и термоизоляции термобаллона ТРВ на всасывающем трубопроводе?
27. По каким параметрам согласно ПУЭ производится подбор силовых кабелей для холодильного оборудования?
28. Каковы функции и принцип работы сдвоенного реле давления (блока прерывателей КР) в системе защиты?
29. Для чего предназначено реле контроля давления масла (РДМ) и каков алгоритм его срабатывания?
30. В чем заключается суть и преимущества алгоритма работы схемы сбора хладагента перед остановкой ?
31. Какие схемы пуска трехфазных электродвигателей компрессоров применяются для снижения пусковых токов?
32. Как организуется зимний пуск и эксплуатация компрессорно-конденсаторных агрегатов при низких наружных температурах?
33. Какие операции входят в состав ежемесячного технического обслуживания торгового холодильного оборудования?
34. Каковы правила техники безопасности при обращении с баллонами со сжатыми газами и хладагентами?
35. Какие требования предъявляются к вентиляции помещений машзалов холодильных центров?
36. Каков порядок действий обслуживающего персонала при аварийной утечке хладагента в охлаждаемом помещении?

Вопросы к экзамену (МДК.01.02)

1. Каковы основные причины потери герметичности холодильного контура и типичные места появления утечек хладагента?

2. Каков порядок действий при обнаружении сквозного дефекта (трещины, свища) на медном трубопроводе действующей установки?
3. Какова технология подготовки стыка, выбора припоя и флюса при замене поврежденного участка стального трубопровода на медный?
4. Какие дефекты клапанной группы поршневого компрессора встречаются чаще всего и какова методика их ремонта или замены?
5. Каковы причины, признаки и последствия износа шатунно-поршневой группы полугерметичного компрессора?
6. Каков технологический процесс полной разборки, дефектовки деталей и сборки сальникового (открытого) компрессора?
7. Каковы критерии выбраковки или ремонтпригодности встроенного электродвигателя герметичного компрессора при его сгорании?
8. По каким признакам определяют кислотное загрязнение холодильного масла и какова технология очистки контура после аварии компрессора?
9. Каков порядок подбора и технология врезки антикислотных и технологических фильтров-осушителей при ремонте системы?
10. Какие ремонтные работы выполняются при нарушении плотности посадки или износе иглы и седла терморегулирующего вентиля (ТРВ)?
11. Каковы причины и способы устранения гидравлического затвора (масляной пробки) в испарителе холодильной установки?
12. Каков технологический процесс ремонта или замены поврежденных калачей и оребрения воздушного конденсатора?
13. Каковы особенности локализации неисправностей и ремонта кожухотрубных водяных конденсаторов при угрозе замерзания воды?
14. Как производится замена сгоревших ТЭНов оттайки в воздухоохладителях низкотемпературных камер?
15. Каков порядок демонтажа, ремонта и настройки приборов автоматической защиты (прессостатов КП и реле давления масла)?
16. Каковы причины выхода из строя соленоидных вентилей и порядок замены их электромагнитных катушек и механической части?
17. Какова последовательность технологических операций при замене вышедшего из строя линейного ресивера?
18. Каковы правила безопасности и технологические требования при проведении огневых (сварочных и паяльных) работ на элементах холодильного контура?

19. Каким образом производится проверка отремонтированного узла или агрегата на прочность и плотность давлением азота (опрессовка)?
20. Каковы особенности эвакуации (откачки) хладагента из поврежденного участка крупной промышленной установки в ресивер или инспекционный баллон?
21. В чем заключается опасность и как устраняется влага из контура, если произошло промерзание теплообменника «жидкость-вода»?
22. Какова технология промывки сильно загрязненных теплообменных поверхностей (конденсаторов и испарителей) от масляных и карбонатных отложений?
23. Какие дефекты центровки валов компрессора и электродвигателя приводят к преждевременному износу муфты, и как выполняется их выверка?
24. Каковы типичные неисправности масляных насосов поршневых компрессоров и способы их устранения?
25. Каков порядок замены подшипников качения и скольжения в полугерметичных винтовых компрессорах?
26. Каковы особенности ремонта систем с аммиаком (R717) в сравнении с фреоновыми установками с точки зрения применяемых материалов?
27. Какие неисправности вентиляторов осевого и центробежного типов встречаются на конденсаторах и как производится балансировка их крыльчаток?
28. Каков алгоритм поиска неисправностей в силовой цепи питания компрессора при срабатывании теплового реле защиты?
29. Каковы правила пусконаладочных работ и контроля рабочих параметров (токи, давления, температуры) после завершения капитального ремонта установки?
30. Каков порядок ведения ремонтной документации и оформления акта сдачи-приемки оборудования из ремонта?

Вопросы к зачету (МДК.01.02)

1. Каковы основные цели, задачи и нормативно-техническая база организации ремонта холодильного оборудования?
2. Какие виды ремонтов входят в систему планово-предупредительного ремонта (ППР) холодильных установок?
3. В чем заключаются различия между текущим, средним и капитальным ремонтом холодильных машин?
4. Какие методы контроля и диагностические признаки используются для определения необходимости вывода оборудования в ремонт?

5. Каковы типичные причины потери герметичности фреонового контура и основные методы локализации утечек?
6. Какова технология проведения гидравлических и пневматических испытаний (опрессовки) отремонтированного оборудования на прочность и плотность?
7. Каковы правила техники безопасности при эвакуации (откачке) хладагента из поврежденного участка системы в инспекционные баллоны?
8. Каков технологический процесс подготовки стыков и выполнения пайки медных трубопроводов при замене дефектного участка?
9. Какие марки припоев и флюсов применяются при ремонте соединений «медь-медь», «медь-сталь» и «сталь-сталь»?
10. Зачем и по какой технологии при проведении огневых ремонтных работ на контуре организуется подача защитного газа (сухого азота)?
11. Каковы особенности ремонта или замены участков трубопроводов со сквозной коррозией в аммиачных холодильных установках?
12. Какие дефекты клапанной группы поршневого компрессора встречаются чаще всего и как производится их устранение?
13. Каковы причины, признаки и технология ремонта при износе шатунных и коренных подшипников скольжения полугерметичного компрессора?
14. Каков порядок разборки, дефектовки деталей и сборки цилиндропоршневой группы поршневого компрессора?
15. Какие неисправности масляного насоса поршневого компрессора приводят к падению давления смазки и как они устраняются?
16. Каковы особенности разборки и замены торцевого (вального) уплотнения в открытых (сальниковых) компрессорах?
17. Каковы основные причины заклинивания винтовых компрессоров и общий порядок их дефектовки в условиях специализированного сервиса?
18. Как производится замена опорных и упорных подшипников качения в полугерметичных винтовых компрессорах?
19. Каковы причины и признаки сгорания встроенного электродвигателя герметичного или полугерметичного компрессора?
20. Какова технология очистки и промывки холодильного контура от кислотных продуктов сгорания обмоток электродвигателя?
21. По какому алгоритму подбираются и устанавливаются временные антикислотные фильтры на всасывающую линию после аварии двигателя?

22. Каковы причины появления трещин в калачах и трубках воздушных теплообменников (конденсаторов, испарителей) и способы их глушения или замены?
23. Какова технология очистки водяных кожухотрубных и пластинчатых конденсаторов от накипи, шлама и органических отложений?
24. Какие ремонтные работы выполняются при механическом повреждении или деформации алюминиевого оребрения воздухоохладителей?
25. Как производится демонтаж и замена перегоревших ТЭНов оттайки блока и поддона воздухоохладителя?
26. Каковы причины выхода из строя терморегулирующих вентилей (ТРВ) и порядок их механического ремонта или регулировки?
27. Каковы признаки потери заряда термобаллона ТРВ и порядок действий по замене силового элемента (капиллярной трубки с термобаллоном)?
28. Какие неисправности встречаются у соленоидных (электромагнитных) вентилей и как выполняется ремонт их механической части?
29. Каков порядок проверки, калибровки и настройки механических прессостатов высокого и низкого давления на испытательном стенде?
30. Каковы типичные поломки реле контроля давления масла (РДМ) и технология его замены на действующем компрессоре?
31. Какие дефекты литейного корпуса (трещины, раковины) ресиверов и отделителей жидкости подлежат ремонту, а какие ведут к выбраковке сосуда?
32. Какова последовательность операций при замене линейного или дренажного ресивера холодильной установки?
33. Какие неисправности электродвигателей вентиляторов конденсаторов приводят к их перегреву и как выполняется замена их подшипников?
34. Каковы методы статической и динамической балансировки крыльчаток осевых вентиляторов после ремонта?
35. В чем заключается опасность попадания влаги в отремонтированный фреоновый контур и как оценивается глубина вакуумирования для ее удаления?
36. Каковы особенности ремонта элементов гидравлического контура (насосов, задвижек) в системах с промежуточным хладоносителем?
37. Каковы причины и способы устранения «масляных пробок» (залегания масла) в испарительных системах?
38. Каков порядок проведения центровки валов открытого компрессора и приводного электродвигателя с помощью радиально-осевых индикаторов?

39. Какие дефекты эластичных муфт привода компрессоров приводят к повышенной вибрации и как производится их замена?
40. Каковы особенности ремонта запорной арматуры (вентилей, заслонок) фреоновых систем и правила замены сальниковой набивки под давлением?
41. Каковы требования к организации рабочего места электрогазосварщика при проведении ремонта в действующих хладокомбинах?
42. Каков порядок действий ремонтного персонала при внезапном разрушении трубопровода и аварийном выбросе хладагента в атмосферу?
43. Какие инструменты, приспособления и средства малой механизации обязательны для оснащения ремонтной бригады?
44. Какова технология заправки холодильной системы маслом после завершения капитального ремонта компрессора?
45. По каким критериям принимается решение о полной замене хладагента в системе на новый или о его регенерации (очистке)?
46. Какие неисправности щитов управления (контакторов, тепловых реле, контроллеров) вызывают ложные остановы холодильной машины?
47. Какова методика поиска скрытых дефектов изоляции (короткого замыкания на корпус, межвиткового замыкания) в обмотках компрессора?
48. Каковы правила безопасной работы с азотными баллонами и редукторами высокого давления при проверке отремонтированных узлов?
49. Какова процедура проведения пусконаладочных работ после окончания среднего или капитального ремонта холодильной машины?
50. В течение какого времени производится обкатка отремонтированного компрессора без нагрузки и под нагрузкой?
51. Какие параметры (токи, давления, температуры, уровни вибрации) подлежат обязательному контролю при сдаче оборудования из ремонта?
52. Каковы особенности ремонта теплоизоляции трубопроводов и аппаратов холодильных систем для предотвращения конденсации влаги?
53. Какие дефекты резьбовых и фланцевых соединений фреоновых контуров подлежат устранению и какие уплотнительные материалы при этом используются?
54. Каковы правила и порядок утилизации отработанных холодильных масел и поврежденных фильтров-осушителей?
55. Каковы причины кавитации в циркуляционных насосах хладоносителя и способы ремонта их рабочего колеса?

56. Как производится проверка работоспособности и ремонт обратных и предохранительных клапанов холодильной системы?

57. Каковы особенности ремонта систем автоматического регулирования уровня жидкости в промсосудах и отделителях жидкости?

58. Какие требования предъявляются к ведению формуляров, паспортов оборудования и журналов учета ремонтных работ?

59. Каков порядок составления дефектной ведомости и сметы на проведение ремонтных работ холодильной установки?

60. Каков порядок оформления акта сдачи-приемки холодильного оборудования из капитального ремонта и предоставления гарантийных обязательств?

Вопросы к квалификационному экзамену

1. Пять способов получения искусственного холода. Принцип работы каждого способа.
2. Разъемные виды соединений фреоновых трубопроводов.
3. Неразъемные виды соединения фреоновых трубопроводов.
4. Дать объяснение процесса пайки.
5. Дать объяснение процесса сварки.
6. Особенности пайки цветных металлов друг к другу.
7. Особенности взаимной пайки цветных и чёрных металлов.
8. Трубная арматура и её виды.
9. Монтаж конденсаторов. Место расположения, особенности установки и подключения, обвязка.
10. Монтаж воздухоохладителей. Место расположения, особенности установки и подключения, обвязка.
11. Уклоны трубопроводов. Назначение, направление, принципы организации.
12. Монтаж циркуляционных насосов (на примере). Назначение, место в схеме, обвязка.
13. Монтаж электрических элементов холодильной автоматики. Расположение, способы соединения.
14. Силовые и логические уровни управления элементами холодильной машиной. Привести пример на примере схемы автоматического регулирования уровня заполнения сосуда.
15. Порядок подбора силового кабеля для выполнения монтажа электроприбора по ПУЭ.
16. Порядок выбора автоматического расцепителя для защиты электроприбора от КЗ.
17. Виды схем подключения электродвигателей.
18. Распределение напряжений в трехфазной электрической сети.

19. Влияние температуры и давления на состояние хладагентов. Основные закономерности.
20. Конденсаторы с воздушным охлаждением (нормальная работа, с переохлаждением, с аномальным переохлаждением)
21. Испаритель с прямым циклом расширения (нормальная работа; с перегревом)
22. Принцип работы ТРВ
23. Анализ аномального перегрева, влияние перегрева на холодопроизводительность.
24. Влияние температуры охлаждаемого воздуха на установку (работа испарителя и ТРВ).
25. Влияние давления на массовый расход и холодопроизводительность машины
26. Влияние величины высокого давления на силу тока, потребляемого электромотором компрессора. Аномальное падение кипения.
27. Рассмотрение классической установки для торгового оборудования.
28. Слабая производительность ТРВ
29. Нехватка холодильного агента в контуре
30. Заправка холодильного агента
31. Преждевременное дросселирование холодильного агента
32. Слабая производительность испарителя
33. Разрушение клапанов. Слабая производительность компрессора
34. Чрезмерная заправка холодильным агентом
35. Неконденсирующиеся примеси в контуре и способ их удаления
36. Слишком слабая производительность конденсатора
37. Регулирование производительности компрессоров
38. Запуск компрессора при низких наружных температурах

Темы контрольных работ

1. Расчет и анализ изменения эксплуатационных показателей холодильной машины при изменении температуры кипения и конденсации хладагента.
2. Методика и алгоритм диагностирования причин аномального перегрева всасываемого пара на действующей установке.
3. Разработка технологической карты на проведение технического обслуживания воздушного конденсатора коммерческой холодильной установки.
4. Разработка регламента и сравнительный анализ способов оттайки испарителей воздухоохладителей низкотемпературных камер.
5. Организация возврата масла в компрессор: расчет маслоподъемных петель и уклонов фреоновых трубопроводов.

6. Выбор и обоснование методов поиска утечек хладагентов в промышленных холодильных системах.
7. Технология и правила безопасности при эвакуации, регенерации и повторной заправке хладагента в контур.
8. Разработка схемы автоматизации и алгоритма защиты компрессора от влажного хода и гидравлического удара.
9. Выбор элементов силовой защиты и расчет сечения кабелей для подключения компрессорно-конденсаторного агрегата по ПУЭ.
10. Анализ причин и методы устранения пульсации («охоты») терморегулирующего вентиля в процессе эксплуатации.
11. Особенности технической эксплуатации холодильного оборудования при низких температурах окружающей среды (системы «зимнего пуска»).
12. Эксплуатация и обслуживание систем с промежуточным хладоносителем: контроль параметров, предотвращение коррозии и кавитации.
13. Принципы работы и эксплуатационная настройка приборов автоматической защиты (сдвоенных прессостатов и реле давления масла).
14. Влияние неконденсирующихся примесей на работу холодильного контура и технология их удаления из системы.
15. Разработка энергоэффективных режимов работы торгового холодильного оборудования в летний период.
16. Разработка технологического процесса капитального ремонта поршневого полугерметичного компрессора с дефектовкой цилиндропоршневой группы.
17. Методика восстановления герметичности клапанной доски поршневого компрессора при потере производительности.
18. Разработка технологической карты на замену сгоревшего встроенного электродвигателя полугерметичного компрессора.
19. Технология очистки и промывки холодильного контура от кислотных продуктов после аварии (сгорания) электродвигателя компрессора.
20. Способы ремонта и восстановления герметичности медных и стальных трубопроводов методом пайки в среде защитного газа (азота).

2.3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Основные тестовые задания, выносимые для оценки сформированности компетенций
ПК 1.1. - ПК 1.4. следующие:

МДК.01.01

№	Формулировка задания	Варианты ответов
1	Какая диаграмма наиболее широко используется в инженерных расчетах холодильных циклов для удобного определения энтальпии и давления?	а) i -lg p (энтальпия — логарифм давления) б) p - V (давление — объем) в) T - V (температура — объем) г) h - s (энтальпия — влагосодержание)
2	Из каких процессов состоит идеальный обратный холодильный цикл Карно?	а) Двух изотерм и двух адиабат б) Двух изобар и двух изохор в) Двух изотерм и двух изохор г) Двух адиабат и двух изобар
3	Вещество, которое кипит при низкой температуре, отнимая теплоту от охлаждаемого объекта, и отдаёт её окружающей среде при конденсации, называется:	а) Холодильным агентом (хладагентом) б) Хладоносителем в) Теплоносителем г) Катализатором
4	Какое главное экологическое требование предъявляется к современным хладагентам согласно Монреальскому протоколу?	а) Нулевой потенциал разрушения озонового слоя ($ODP = 0$) б) Высокая растворимость в минеральных маслах в) Низкая температура кипения при атмосферном давлении г) Высокое значение плотности пара
5	Для чего в схему фреоновой (хладоновой) одноступенчатой холодильной машины вводится регенеративный теплообменник?	а) Для переохлаждения жидкого хладагента и перегрева всасываемого пара б) Для отделения смазочного масла от хладагента в) Для предотвращения перегрева компрессора г) Для повышения давления кипения
6	Применение многоступенчатого сжатия в холодильных машинах становится необходимым при:	а) Высокой степени повышения давления ($p_k / p_0 > 8 \dots 10$) и высокой температуре нагнетания б) Низких нагрузках на испаритель в) Использовании воды в качестве хладоносителя г) Замене фреона на аммиак
7	В каком типе компрессоров сжатие газа происходит за счет уменьшения объемов парных полостей между вращающимися ведущим и ведомым роторами со специальным профилем зубьев?	а) В винтовых компрессорах б) В роторных компрессорах с катящимся ротором в) В спиральных компрессорах г) В поршневых компрессорах двойного действия
8	Какую функцию выполняет промежуточный сосуд в схемах двухступенчатого сжатия?	а) Охлаждение пара после I ступени и переохлаждение жидкого хладагента б) Сбор сконденсированного хладагента перед испарителем в) Отделение воздуха от паров фреона г) Смазка

№	Формулировка задания	Варианты ответов
		подшипников компрессора II степени
9	Что показывает коэффициент подачи (λ) поршневого компрессора?	а) Отношение действительной объемной холодопроизводительности к теоретической (описанному поршнем объему) б) Отношение массы заправленного хладагента к объему цилиндра в) Отношение электрической мощности к индикаторной г) Долю смазочного масла в потоке хладагента
10	Как определяется объемная холодопроизводительность компрессора Q_0 ?	а) Произведением массового расхода хладагента на удельную массовую холодопроизводительность q_0 б) Отношением мощности электродвигателя к коэффициенту теплопередачи в) Разностью температур кипения и конденсации г) Суммой тепловых притоков через изоляцию
11	Назначение конденсатора в холодильной установке состоит в:	а) Сжижении перегретого пара хладагента за счет отвода теплоты охлаждающей средой б) Кипении хладагента и отборе теплоты от охлаждаемого объекта в) Дросселировании жидкого хладагента до давления кипения г) Отделении капель жидкости перед всасыванием в компрессор
12	Какой фактор оказывает наиболее сильное отрицательное влияние на коэффициент теплопередачи кожухотрубного конденсатора?	а) Образование слоя накипи, водного камня или масляной пленки на теплообменных поверхностях б) Повышение расхода охлаждающей воды в) Снижение температуры входящей воды г) Увеличение скорости циркуляции хладагента
13	По характеру охлаждения рабочей среды испарители классифицируются на:	а) Испарители для охлаждения жидкостей (хладоносителей) и воздухоохладители б) Кожухотрубные и элементные в) Открытые и закрытые г) Затопленные и сухожаровые
14	Воздухоохладители с принудительным движением воздуха по сравнению с тихоходными батареями (трубами) позволяют:	а) Интенсифицировать теплообмен и уменьшить габариты охлаждающих устройств б) Исключить образование снеговой «шубы» в) Снизить усушку незавернутых продуктов г) Уменьшить уровень шума в камере
15	Какое вспомогательное оборудование	а) Маслоотделитель б) Защитный

№	Формулировка задания	Варианты ответов
	устанавливается на нагнетательной линии для предотвращения попадания смазочного масла в конденсатор и испаритель?	ресивер в) Отделитель жидкости г) Регенеративный теплообменник
16	По производственному назначению и характеру работы холодильники подразделяются на:	а) Заготовительные, производственные, распределительные и производственно-распределительные б) Аммиачные, фреоновые и углекислотные в) Одноэтажные, многоэтажные и подземные г) Высокотемпературные и низкотемпературные
17	Каким основным свойством должен обладать теплоизоляционный материал, применяемый в ограждениях холодильников?	а) Низким коэффициентом теплопроводности (λ) и малым гигроскопичным водопоглощением б) Высокой плотностью и высокой теплоемкостью в) Паропроницаемостью по всему объему г) Высокой горючестью и гибкостью
18	Для чего при расчете толщины теплоизоляции ограждений холодильника рассчитывается сопротивление теплопередаче R?	а) Чтобы предотвратить выпадение конденсата на внешней поверхности и минимизировать теплопритоки б) Чтобы снизить массу строительных конструкций в) Для определения марки используемого цемента г) Для выбора типа холодильного агента
19	Чем отличается непосредственное системное охлаждение (прямое расширение) от охлаждения с промежуточным хладоносителем?	а) Хладагент кипит непосредственно в приборах охлаждения, расположенных в защищаемом помещении б) В камере циркулирует только охлажденная вода или рассол в) Компрессор располагается непосредственно внутри охлаждаемой камеры г) Отсутствует необходимость в установке конденсатора
20	Условные графические обозначения на схемах холодильных установок регламентируются:	а) Стандартами ЕСКД и ГОСТ б) ТУ завода-изготовителя компрессоров в) Международными правилами перевозки грузов г) Технологической картой переработки сырья
21	Для чего в безнасосных испарительных схемах применяется верхнее расположение отделителя жидкости?	а) Для обеспечения гидростатического столба жидкости и надежной подачи хладагента в испаритель самотеком б) Для удобства визуального контроля уровня масла в) Чтобы снизить давление нагнетания компрессора г) Для подогрева жидкого фреона

№	Формулировка задания	Варианты ответов
		перед дросселированием
22	В насосно-циркуляционных испарительных системах подача жидкого хладагента из циркуляционного ресивера в приборы охлаждения осуществляется:	а) Насосом хладагента с кратным превышением расхода над количеством испарившейся жидкости б) Исключительно за счет разности плотностей пара и жидкости в) Высоким давлением компрессора г) С помощью сжатого воздуха
23	Какой способ оттаивания снеговой «шубы» с батареей воздухоохладителей является наиболее эффективным и быстрым для аммиачных установок?	а) Оттаивание горячими парами хладагента, подаваемыми из нагнетательной линии б) Ручная оббивка льда скребками в) Оттаивание за счет естественного притока тепла при остановке компрессора г) Промывка труб горячей водой без отключения подачи аммиака
24	В схемах холодильных установок с двумя и более температурами кипения для поддержания более высокого давления в одном из испарителей применяют:	а) Регулятор давления до себя (КРП / главный клапан с пилотом) б) Терморегулирующий вентиль (ТРВ) в) Обратный клапан на линии нагнетания г) Маслосборник
25	Характерной особенностью фреоновых холодильных схем по сравнению с аммиачными является:	а) Необходимость обеспечения непрерывного возврата масла в картер компрессора б) Полное отсутствие взрывоопасности при любых условиях в) Применение только чугунной арматуры и медных труб г) Отсутствие необходимости применения фильтров-осушителей
26	Загрязнение и разбавление рассола (хладоносителя) во влажных испарителях открытого типа приводит к:	а) Повышению температуры замерзания рассола и риску замерзания труб испарителя б) Увеличению холодопроизводительности установки в) Снижению коррозионной активности среды г) Уменьшению расхода электроэнергии насосом
27	Категория теплопритоков Q1 при тепловом расчете холодильных сооружений включает в себя:	а) Теплопритоки через внешние строительные ограждения из-за разности температур б) Тепловыделения от технологической обработки продуктов в) Тепло от работы электродвигателей вентиляторов и освещения г) Теплопритоки от пребывания людей в камере
28	Холодопроизводительность камерного	а) Расчетной суммы всех постоянных

№	Формулировка задания	Варианты ответов
	оборудования (батарей, воздухоохладителей) подбирается на основании:	и переменных теплопритоков в данную камеру б) Максимальной мощности электродвигателя компрессора в) Массы продуктов, хранящихся на складе г) Площади внешнего фасада здания
29	Для удаления неконденсируемых газов (воздуха) из системы аммиачной холодильной установки используется:	а) Воздухоотделитель (воздухосборник) б) Маслоотделитель в) Грязевик на всасывании г) Жидкостный ресивер
30	Какая арматура устанавливается на трубопроводе для предотвращения обратного тока хладагента при остановке компрессора?	а) Обратный клапан б) Соленоидный вентиль в) Предохранительный клапан г) Дроссельный вентиль
31	Какая операция должна выполняться в первую очередь перед пуском поршневого компрессора после длительной остановки?	а) Проверка уровня масла в картере и вручную «проворачивание» вала (прокрутка) б) Открытие запорного вентилля на всасывающей линии на 100% в) Включение вентиляторов воздухоохладителя г) Подача хладагента через TRV
32	Стук в цилиндре поршневого компрессора сразу после пуска чаще всего свидетельствует о:	а) Гидравлическом ударе (попадании жидкого хладагента в цилиндр) б) Высоком давлении конденсации в) Недостатке смазочного масла г) Засорении фильтра-осушителя
33	Какова основная причина «кавитации» в центробежных насосах, подающих хладоноситель или охлаждающую воду?	а) Падение давления на входе в насос ниже давления насыщенного пара жидкости б) Слишком высокая вязкость смазки подшипников в) Завышенный диаметр рабочего колеса г) Попадание масла в проточную часть
34	При проведении технического обслуживания аммиачного оборудования персонал обязан использовать персональные средства защиты:	а) Противогаз марки «КД» (или «М»), защитные перчатки и костюм б) Респиратор «Лепесток» и защитные очки в) Строительную каску и брезентовые рукавицы г) Диэлектрические галоши и перчатки
35	Какое нормативное давление считается нормальным для давления всасывания (по манометру) при работе среднетемпературного фреонового оборудования?	а) Давление, соответствующее температуре кипения на 5...10 °С ниже температуры воздуха в камере б) Равное атмосферному давлению в) Равное давлению конденсации г) Не менее 25 бар (2,5 МПа)
36	Обнаружение утечек фреоновых хладагентов в местах соединений трубопроводов производится с помощью:	а) Электронных течеискателей или мыльной пены б) Зажженного факела в) Органолептически (по запаху) г) Промывки горячей водой
37	Вскипание и вспенивание масла в картере	а) Резкого падения давления и

№	Формулировка задания	Варианты ответов
	поршневого компрессора при пуске происходит из-за:	испарения растворенного в масле хладагента б) Попадания охлаждающей воды в картер в) Высокой температуры масла (выше 90 °С) г) Чрезмерного количества заправленного хладагента
38	Если давление конденсации резко превышает допустимую норму, первой вероятной причиной является:	а) Завоздушивание конденсатора или прекращение подачи охлаждающей воды/воздуха б) Недостаток хладагента в системе в) Обмерзание испарителя г) Неисправность TRV (заклинивание в закрытом положении)
39	Проверка срабатывания реле высокого давления (РД) производится с целью:	а) Защиты компрессора и аппаратов от превышения допустимого рабочего давления б) Автоматического поддержания температуры в камере в) Контроля уровня масла в компрессоре г) Защиты от влажного хода компрессора
40	Опасность попадания влаги в холодильный контур, работающий на фреонах, заключается в:	а) Замерзании влаги в проходном сечении TRV и коррозии внутренних деталей б) Повышении растворимости масла в хладагенте в) Взрывоопасном разложении фреона г) Снижении давления нагнетания
41	Какое значение имеет снижение температуры пищевых продуктов до близких к 0 °С значений при охлаждении?	а) Замедляет биохимические процессы и жизнедеятельность микроорганизмов б) Полностью уничтожает все виды бактерий и спор в) Вызывает гибель клеток за счет кристаллизации воды г) Увеличивает активность ферментов
42	Криоскопическая температура пищевого продукта — это:	а) Температура, при которой начинается вымораживание воды (кристаллизация) из сока продукта б) Температура полного высыхания продукта в) Температура кипения хладагента в плиточном аппарате г) Температура, при которой продукт теряет массу
43	Какой способ холодильной обработки обеспечивает максимальное сохранение качества и структуры тканей мясной и рыбной продукции?	а) Быстрое (скоростное) замораживание (IQF / шоковая заморозка) б) Медленное замораживание в тихом воздухе при -12 °С в) Охлаждение до криоскопической точки г) Сублимационная сушка при высокой температуре

№	Формулировка задания	Варианты ответов
44	Процесс превращения основной массы воды, содержащейся в продукте, в лед называется:	а) Замораживанием б) Охлаждением в) Подмораживанием г) Утеплением
45	Какое главное преимущество имеет применение мелких кристаллов льда, образующихся при шоковой заморозке?	а) Не повреждается клеточная структура продукта, минимизируется вытекание сока при размораживании б) Сокращается расход электроэнергии на хранение в) Продукт приобретает более яркий цвет г) Исключается необходимость упаковки
46	Усушка продуктов при холодильном хранении обусловлена:	а) Испарением влаги с поверхности продукта из-за разности парциальных давлений водяного пара б) Окислением жиров под действием света в) Поглощением посторонних запахов г) Конденсацией пара на стерильной упаковке
47	Для снижения усушки незавернутых продуктов в холодильных камерах хранения рекомендуется:	а) Поддерживать высокую относительную влажность воздуха (90-95%) и минимальную скорость циркуляции б) Увеличить скорость движения воздуха до 5 м/с в) Понизить влажность воздуха до 50% г) Регулярно повышать температуру в камере на 5-10 °С
48	Метод консервирования, заключающийся в обезвоживании замороженного продукта путем превращения льда в пар, минуя жидкую фазу, называется:	а) Сублимационной сушкой (сублимацией) б) Адиабатным охлаждением в) Вакуумной пастеризацией г) Капельным охлаждением
49	При хранении охлажденного мяса при температуре 0...-1 °С критическим фактором, определяющим срок годности, является:	а) Развитие психрофильных микроорганизмов (слизнеобразование, плесневение) б) Вымораживание тканевой жидкости в) Оплавление подкожного жира г) Деформация костной ткани
50	Что такое «товарное соседство» при холодильном хранении продуктов питания?	а) Правила совместного размещения продуктов с учетом их температурных режимов и способности передавать запахи б) Складывание упаковок разного размера в один штабель в) Хранение сырья и готовой продукции на одной полке г) Размещение продуктов в зависимости от их стоимости
51	Какова главная задача технического обслуживания (ТО) холодильной системы продовольственного склада?	а) Обеспечение надежной, бесперебойной и экономной работы оборудования при заданных режимах

№	Формулировка задания	Варианты ответов
		б) Полная замена компрессоров каждые 6 месяцев в) Увеличение температуры кипения хладагента до положительных значений г) Изменение архитектурных планировок складских помещений
52	При проведении ТО холодильных систем фабрики мороженого особое внимание уделяется работе низкотемпературных агрегатов, так как температура кипения хладагента достигает:	а) -35 °С...-45 °С б) 0 °С...-5 °С в) +5 °С...+10 °С г) -10 °С...-15 °С
53	Каковы особенности эксплуатации холодильных установок на химических производствах?	а) Высокие требования к взрывобезопасности, коррозионной стойкости и надежности непрерывного цикла б) Использование только бытовых фреоновых компрессоров в) Отсутствие необходимости применения контрольно-измерительных приборов г) Применение исключительно воздушного охлаждения конденсаторов
54	При дефектовке клапанной группы поршневого компрессора отечественного производства проверяют:	а) Целостность, отсутствие трещин, плотность прилегания пластин к седлу клапана б) Цвет окраски корпуса клапана в) Массу клапанной плиты г) Уровень шума при постукивании молотком
55	Особенностью диагностики и ремонта холодильных установок иностранного производства (Bitzer, Copeland, Danfoss и др.) является:	а) Использование специализированных электронных диагностических блоков, кодов ошибок и строго регламентированных масел б) Полная невозможность проведения текущего ремонта в) Допустимость использования автомобильного моторного масла г) Отсутствие резьбовых соединений в арматуре
56	Опрессовка (испытание на прочность и плотность) контура хладагента после проведения ремонтных работ выполняется с помощью:	а) Сухого азота под расчетным пробным давлением б) Сжатого влажного воздуха от гаражного компрессора в) Кислорода из баллона г) Воды под давлением 100 бар
57	Какая операция является обязательной после опрессовки и перед заправкой хладагента в отремонтированный контур?	а) Глубокое вакуумирование контура для удаления воздуха и неиспарившейся влаги б) Продувка контура углекислым газом в) Заполнение контура смазочным

№	Формулировка задания	Варианты ответов
		маслом до верха г) Промывка системы солевым раствором
58	При диагностике электрических кабелей силового питания компрессора проверяется:	а) Сопротивление изоляции жил с помощью мегаомметра б) Падение частоты тока в сети в) Сопротивление заземляющего контура амперметром г) Температура поверхности кабеля на ощупь
59	Какое устройство электронной аппаратуры холодильной установки отвечает за считывание температуры в камере и выдачу сигналов на включение/выключение компрессора или соленоида?	а) Электронный контроллер (терморегулятор) с датчиком NTC/PTC б) Предохранительный клапан в) Водорегулирующий вентиль г) Тепловое реле контактора
60	При разработке проекта холодильной машины для малогабаритного помещения исходным параметром для подбора всех компонентов является:	а) Расчетный суммарный теплоприток в помещение QΣ б) Габаритный размер дверного проема в) Напряжение в электрической сети здания г) Марка используемого хладагента

№	Формулировка задания
1	Какое устройство защищает компрессор от гидравлического удара, задерживая жидкий хладагент?
2	Какой параметр хладагента определяется как разность между температурой пара на входе в компрессор и температурой кипения?
3	Какое масло (минеральное или синтетическое) используется в системах с хладагентом R134a?
4	Как изменяется давление конденсации при сильном загрязнении воздушного конденсатора?
5	Какое устройство служит для сбора жидкого хладагента после конденсатора перед его подачей в испаритель?
6	По какому внешнему признаку на трубопроводе всасывания можно определить «влажный ход» компрессора?
7	Какую функцию выполняет реле контроля смазки (реле перепада давления масла)?
8	Что означает появление пузырьков в смотровом стекле жидкостной линии при стабильной работе установки?
9	Какое вещество удаляет фильтр-осушитель из холодильного контура помимо мелких механических примесей?
10	Как называется процесс удаления снеговой шубы с поверхности испарителя?
11	Какой прибор измеряет избыточное давление в пусконаладочных и сервисных работах?
12	К чему приводит замерзание влаги в отверстиях терморегулирующего вентиля (ТРВ)?
13	Какое значение перегрева (в Кельвинах) считается оптимальным на выходе из испарителя коммерческого оборудования?
14	Какое устройство регулирует подачу хладагента в испаритель в зависимости от перегрева?
15	Как называется разность между температурой конденсации и температурой жидкого хладагента перед дросселированием?

№	Формулировка задания
16	Из-за какого процесса в системе появляются неконденсирующиеся газы?
17	Какое защитное реле отключает компрессор при аварийно высоком давлении нагнетания?
18	Где устанавливается маслоотделитель в холодильного контуре?
19	Для чего на вертикальных участках всасывающего трубопровода монтируют петли-ловушки?
20	В каком агрегатном состоянии находится хладагент на входе в конденсатор?

МДК.01.02

№	Формулировка задания	Варианты ответов
1	Каково основное назначение холодильного масла в компрессоре?	а) Смазка трущихся поверхностей, отвод тепла трения и уплотнение зазоров б) Повышение холодопроизводительности хладагента в) Поглощение влаги из холодильного контура г) Понижение давления нагнетания
2	Для холодильных установок, работающих на синтетических фреонах (HFC/ГФУ), обязательным условием является применение:	а) Синтетических полиэфирных масел (POE) б) Минеральных нафтенно-парафиновых масел в) Растительных масел глубокой очистки г) Автомобильных моторных масел SAE 10W-40
3	Жидкий хладагент заправляется в холодильную систему через:	а) Жидкостный вентиль ресивера или специальный заправочный вентиль на жидкостной линии б) Всасывающий вентиль компрессора при работающем электродвигателе в) Предохранительный клапан конденсатора г) Штуцер маслоуказательного стекла картера
4	Пуск компрессора в работу должен производиться при:	а) Полностью закрытом всасывающем и открытом нагнетательном вентилях б) Закрытом нагнетательном и открытом всасывающем вентилях в) Полностью закрытых обоих вентилях г) Открытом байпасном вентиле высокого давления
5	Какая операция является первой при включении кожухотрубного конденсатора в работу?	а) Подача охлаждающей воды через конденсатор б) Открытие вентиля подачи жидкого хладагента в испаритель в) Запуск компрессора на полную мощность г) Выпуск неконденсируемых газов
6	Установление требуемого режима работы холодильной установки контролируется по:	а) Давлениям кипения и конденсации, перегреву и переохлаждению хладагента б) Силе тока электродвигателя вентилятора в) Уровню масла в маслосборнике г) Скорости вращения вала насоса
7	Выпуск масла из маслоотделителей и аппаратов аммиачной установки должен производиться:	а) Через маслосборник (масляный ресивер) при сниженном давлении б) Непосредственно в открытую емкость при рабочем давлении в) Через всасывающий вентиль компрессора г) Путем полной разгерметизации контура
8	Неконденсирующиеся газы (воздух) собираются в верхней части конденсатора и линейного ресивера и удаляются через:	а) Воздухоотделитель б) Фильтр-осушитель в) Картер компрессора г) Смотровое стекло

№	Формулировка задания	Варианты ответов
9	Для удаления снеговой «шубы» с поверхностей воздухоохладителей наиболее распространенным и автоматизируемым способом в фреоновых системах является:	а) Электрооттаивание (ТЭНами) б) Ручная очистка металлическими скребками в) Обдув горячим воздухом из помещения г) Промывка раствором соли
10	Очистка водяных трубок кожухотрубных конденсаторов от водных отложений и накипи производится:	а) Механическим (шарошками, ершами) или химическим (растворами кислот) способом б) Выжиганием газовой горелкой в) Продувкой сухим азотом г) Заменой труб при каждом ТО
11	Причиной резкого падения напора и подачи центробежного насоса охлаждающей воды чаще всего является:	а) Завоздушивание или засорение всасывающего сетчатого фильтра б) Повышение температуры воды в) Слишком высокий уровень воды в резервуаре г) Закрытие обратного клапана на нагнетании
12	Повышенный уровень шума и вибрация вентилятора градирни или конденсатора обычно вызваны:	а) Дисбалансом крыльчатки или износом подшипников электродвигателя б) Высокой влажностью наружного воздуха в) Недостаточным напряжением в сети г) Обмерзанием диффузора
13	Попадание влаги в фреоновую систему приводит к замерзанию ледяной пробки в:	а) Дроссельном органе (ТРВ / капиллярной трубке) б) Картере компрессора в) Водяном экономайзере г) Нагнетательном патрубке
14	Перегрев пара хладагента на всасывании в компрессор определяется как разность между:	а) Температурой пара перед всасывающим вентилем и температурой кипения б) Температурой нагнетания и температурой конденсации в) Температурой в камере и температурой кипения г) Температурой масла и температурой окружающего воздуха
15	Какое действие необходимо предпринимать при срабатывании реле контроля смазки (блок защиты по маслу)?	а) Выяснить причину падения разности давлений масла и всасывания, не задействовать ручной сброс без проверки б) Немедленно заблокировать реле переключкой и запустить компрессор в) Долить масло до верхнего края смотрового стекла г) Увеличить частоту вращения вала
16	Регулярная проверка гигроскопического индикатора влажности в смотровом стекле фреоновой установки позволяет:	а) Своевременно определить необходимость замены фильтра-осушителя б) Измерить уровень хладагента в ресивере в) Определить степень загрязнения масла г) Оценить производительность насоса
17	Вскипание масла в картере при пуске компрессора предотвращается путем:	а) Использования подогревателя картера в период стоянки б) Полного слива масла перед каждым запуском в) Поддачи горячего пара на всасывание г) Увеличения давления нагнетания
18	Выпуск неконденсируемых газов из аммиачной системы непосредственно в помещение или в атмосферу без нейтрализации:	а) Категорически запрещен нормами техники безопасности б) Разрешен в ночное время в) Допускается при включенной вытяжной вентиляции г) Разрешен при давлении не выше 0,5 МПа
19	Избыточная заправка хладагента в систему приводит к:	а) Повышению давления конденсации и затоплению конденсатора жидкостью б) Снижению давления нагнетания в) Обмерзанию

№	Формулировка задания	Варианты ответов
		всасывающего трубопровода г) Падению температуры кипения
20	Техническое обслуживание приборов охлаждения включает в себя контроль:	а) Герметичности, надежности креплений, состояния теплопередающей поверхности и работы систем оттаивания б) Скорости химического разложения хладагента в) Толщины стенок трубопроводов г) Сопротивления обмоток электродвигателя компрессора
21	Для прогнозирования технического состояния холодильного компрессора и средств автоматики применяют:	а) Методы безразборной диагностики (вибракустический анализ, тепловизионный контроль, анализ параметров) б) Ежемесячную полную разборку всех узлов в) Визуальный осмотр внешних окрашенных поверхностей г) Измерение массы компрессора
22	Дефектовка деталей компрессора при ремонте заключается в:	а) Измерении износа, обнаружении трещин, задиров и сравнении параметров с допустимыми нормами б) Промывке деталей горячей водой с мылом в) Взвешивании деталей на лабораторных весах г) Покраске внутренних поверхностей корпуса
23	Инструмент, применяемый для точного измерения внутреннего диаметра цилиндров и гильз компрессора при заполнения журнала обмеров:	а) Нутромер индикаторный б) Штангенциркуль ШЦ-1 в) Микрометр гладкий г) Металлическая линейка
24	Какая информация заносится в журнал обмеров основных деталей и узлов холодильного компрессора?	а) Фактические размеры, овальность и конусообразность цилиндров, шейки вала, зазоры в подшипниках б) Напряжение в питающей сети во время ремонта в) Количество израсходованной ветоши г) Серийный номер манометра
25	Технологический процесс восстановления изношенных шеек коленчатого вала холодильного компрессора включает:	а) Шлифовку под ремонтный размер или наплавку с последующей механической обработкой б) Рихтовку кувалдой в) Запрессовку стальных втулок г) Обработку пескоструйным аппаратом без шлифовки
26	Документ, составляемый перед началом ремонта и содержащий полный перечень работ, подлежащих выполнению, а также необходимых деталей и узлов:	а) Ремонтная ведомость (дефектная ведомость) б) Приемо-сдаточный акт в) Паспорт холодильной установки г) Товарно-транспортная накладная
27	Чем индивидуальная ремонтная ведомость отличается от типовой?	а) Учитывает фактическое техническое состояние и дефекты конкретной единицы оборудования б) Содержит смету расходов на охрану объекта в) Составляется только заводами-изготовителями г) Не требует утверждения главным инженером
28	Сводная ведомость норм расхода материалов при ремонте предназначена для:	а) Расчета и нормирования общего количества хладагента, масел, запчастей и материалов на ремонтную программу б) Списания основных средств с баланса предприятия в) Проведения инвентаризации в продуктовых камерах г) Расчета

№	Формулировка задания	Варианты ответов
		заработной платы обслуживающего персонала
29	При оформлении договорной документации на проведение ремонтных работ сторонней организацией обязательным приложением является:	а) Техническое задание и смета затрат б) Журнал посещений объекта в) Инструкция по эксплуатации бытовых приборов г) График отпусков сотрудников
30	Документ, фиксирующий результаты испытаний холодильной системы на прочность и плотность после ремонта, называется:	а) Актом испытаний с перечнем выявленных дефектов б) Нарядом-допуском в) Личной карточкой механика г) Сертификатом соответствия на масло
31	Окончательное оформление завершения ремонтных работ и ввод оборудования в эксплуатацию оформляются:	а) Приемо-сдаточным актом по окончании ремонта б) Накладной на отпуск материалов в) Письменным распоряжением диспетчера г) Записью в паспорте зданий
32	Допустимая овальность и конусообразность расточки гильзы цилиндра контролируются с целью предотвращения:	а) Прорыва газов, снижения коэффициента подачи и ускоренного износа поршневых колец б) Повышения давления конденсации в) Нагрева подшипников коленчатого вала г) Засорения маслоотделителя
33	Каким методом проверяется отсутствие внутренних трещин в коленчатых валах и шатунах при ремонте?	а) Магнитопорошковой или ультразвуковой дефектоскопией б) Остукиванием деревянным молотком в) Погружением в кипящее масло г) Измерением электрического сопротивления
34	Восстановление герметичности посадки пластинчатых клапанов компрессора производится путем:	а) Притирки клапанных пластин к седлам на притирочных плитах с абразивными пастами б) Рихтовки пластин молотком в) Промывки в бензине г) Увеличения жесткости пружин
35	Испытание на плотность (герметичность) отремонтированного блока цилиндров или корпуса компрессора проводится:	а) Пневматическим давлением под водой или гидравлическим давлением б) Вакуумированием до 0 бар в) Заполнением горячим маслом г) Продувкой углекислым газом
36	При контроле сборки шатунно-поршневой группы проверяется перпендикулярность оси:	а) Поршневого пальца и оси цилиндра (отсутствие перекоса шатуна) б) Всасывающего трубопровода в) Вала электродвигателя относительно пола г) Масляного насоса
37	В случае выявления дефектов при испытании оборудования под нагрузкой в течение приемо-сдаточных испытаний:	а) Составляется перечень дефектов, ремонт приостанавливается до их полного устранения б) Акт подписывается с оговоркой о снижении мощности в) Оборудование передается в эксплуатацию без исправлений г) Срок гарантии автоматически аннулируется
38	Контроль сопротивления изоляции обмоток встроенного электродвигателя герметичного или полугерметичного компрессора перед пуском производится:	а) Мегаомметром на напряжение 500 В или 1000 В б) Вольтметром переменного тока в) Токоизмерительными клещами г) Омметром с низким напряжением питания (мультиметром)
39	Предельный износ вкладышей	а) Падению давления в системе смазки и угрозе

№	Формулировка задания	Варианты ответов
	подшипников скольжения коленчатого вала приводит к:	заклинивания вала б) Росту температуры кипения в) Увеличению холодопроизводительности г) Обмерзанию всасывающей магистрали
40	Что входит в обязанности представителя заказчика при подписании приемо-сдаточного акта?	а) Проверка соответствия выполненных работ ведомости, проверка наличия актов испытаний и работоспособности оборудования б) Самостоятельное проведение заточки инструмента в) Закупка смазочных материалов г) Перерасчет тарифных ставок рабочих

№	Формулировка задания
1	Какую технологическую операцию проводят для удаления воздуха и влаги из контура перед заправкой?
2	Каким газом разрешается проводить опрессовку (испытание на герметичность) холодильных систем?
3	Какой газ категорически запрещено использовать для опрессовки фреоновых систем из-за опасности взрыва?
4	Как называется специальный инструмент для ровной резки медных труб без опилок?
5	Какой инструмент используется для снятия внутренней и внешней фаски (заусенцев) с медной трубы после резки?
6	Какой припой (медно-фосфорный или серебряный) требует обязательного применения флюса при пайке меди со сталью?
7	Какой фильтр устанавливают на всасывающую линию для защиты нового компрессора после сгорания обмоток старого?
8	Каким прибором проверяют сопротивление изоляции обмоток электродвигателя компрессора на корпус?
9	Какое оборудование применяется для безопасной эвакуации (откачки) хладагента из системы в баллон?
10	Что является главной причиной механического заклинивания компрессора?
11	Какое устройство используют для точного контроля массы заправляемого хладагента?
12	С какой целью при пайке протяженных медных трубопроводов внутрь подают азот под низким давлением?
13	Какой дефект капиллярной трубки часто устраняют её заменой или продавливанием гидравлическим прессом?
14	Какой инструмент используется для расширения конца медной трубы, чтобы вставить в неё трубу того же диаметра перед пайкой?
15	Что происходит с электрической катушкой соленоидного клапана, если включить её в сеть, не надев на стальной сердечник?

3. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Критерии оценки на опрос:

Фронтальная форма контроля, представляющая собой ответы на вопросы преподавателя в устной форме.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, системно показана совокупность освоенных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и

несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Ответ формулируется при помощи научного категориально-понятийного аппарата, изложен последовательно, логично, доказательно, демонстрирует авторскую позицию студента.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен последовательно, логично и доказательно, однако допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен научным языком. Могут быть допущены 2-3 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связи между понятиями, концептуальные пересечения, структурные закономерности между различными объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

Критерии оценки на контрольной работе

Письменная работа студента, направленная на решение задач или заданий, требующих поиска обоснованного ответа.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если содержание письменной работы соответствует заявленной в названии тематике, документ оформлен в соответствии с общими требованиями написания и техническими требованиями; работа имеет чёткую композицию и структуру, в тексте отсутствуют логические нарушения в представлении материала; корректно оформлены и в полном объёме представлены, как минимум, сноски и ссылки на использованную литературу; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; письменная работа представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты некорректных заимствований.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если содержание письменной работы соответствует заявленной в названии тематике; работа оформлена в соответствии с общими требованиями написания, но есть погрешности в техническом оформлении; письменная работа имеет чёткую композицию и структуру; в тексте работы отсутствуют логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлены список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; корректно оформлены и в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; письменная работа представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты

некорректных заимствований.

Оценка «удовлетворительно», если содержание письменной работы соответствует заявленной в названии тематике; в целом работа оформлена в соответствии с общими требованиями написания соответствующих текстов, но есть погрешности в техническом оформлении; в целом письменная работа имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте работы; есть единичные орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; в целом письменная работа представляет собой самостоятельное исследование, представлен анализ найденного материала, присутствуют единичные случаи незначительных по содержанию некорректных заимствований.

Оценка «неудовлетворительно», если содержание письменной работы соответствует заявленной в названии тематике; в работе отмечены нарушения общих требований её написания; есть погрешности в техническом оформлении; в целом письменная работа имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте письменной работы; есть частые орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; письменная работа не представляет собой самостоятельного исследования, отсутствует анализ найденного материала, текст фрагментарно представляет собой некорректные заимствования трудов другого автора (других авторов).

Критерии оценки на практической работе

Работа студента, направленная на решение задач или заданий, требующих поиска обоснованного ответа.

Продвинутый уровень («отлично»). Обучающийся глубоко и прочно освоил материал выполненной практической работы, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с полученными практическими данными, свободно справляется с типовыми вопросами по теме практической работы, причем не затрудняется с ответом при возможном видоизменении заданий.

Углубленный уровень («хорошо»). Обучающийся твердо знает материал выполненной практической работы, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на типовые вопросы, правильно применяет теоретические положения при постановке задания по практической работе, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, но затрудняется с ответом при видоизменении заданий, при обосновании полученных данных возникают незначительные затруднения в использовании изученного материала.

Базовый уровень («удовлетворительно»). Обучающийся имеет фрагментарные знания по материалам практической работы, но не усвоил основные детали деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении представленного материала.

Нулевой уровень («неудовлетворительно»). Обучающийся не владеет материалом по теме практической работы

Критерии оценки выполнения тестирования

оценка «отлично» - демонстрирует полное понимание поставленных вопросов. Количество правильных ответов - 86-100%.

оценка «хорошо» - демонстрирует значительное понимание сути поставленных вопросов. Количество правильных ответов - от 76 до 85 %.

оценка «удовлетворительно» демонстрирует частичное понимание сути поставленных вопросов. Количество правильных ответов - от 51 до 75%.

оценка «неудовлетворительно» - ответы на поставленные вопросы не получены. Количество правильных ответов - до 50 %.

Критерии оценки на зачете с оценкой, экзамене:

оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется, если обучающийся правильно, полно и аргументировано ответил на теоретический вопрос; правильно и обоснованно решил задачу.

оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется если обучающийся правильно и аргументировано ответил на теоретический вопрос; правильно и обоснованно решил задачу, допустив не более двух несущественных ошибок.

оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание основного программного материала Пв объёме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся правильно и достаточно полно ответил на теоретический вопрос; решил задачу, допустив не более двух ошибок

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся не ответил или ответил частично (менее 50%) на теоретический вопрос; не решил задачу или решил ее полностью неверно.