

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Солоненко Анна Александровна
Должность: Директор
Дата подписания: 2025.05.02 11:44:09
Уникальный идентификатор:
d9ba9a2cd160a4c6047b46e4037f8b3050e51



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.04 Ведение процессов по монтажу, пусконаладке, технической эксплуатации и ремонту холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха

специальность

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

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

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.04 Ведение процессов по монтажу, пусконаладке, технической эксплуатации и ремонту холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха 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»).

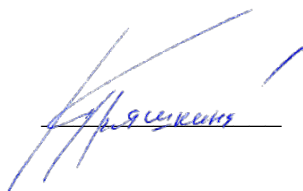
Разработчики:

Преподаватель высшей
квалификационной категории



М. М. Дроздов

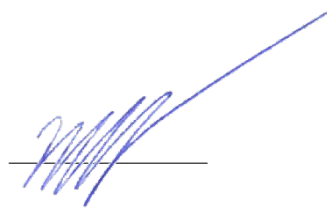
Преподаватель высшей
квалификационной категории



Куряшкина А.О.

Эксперт от работодателя:

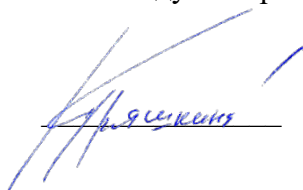
Инженер холодно-
компрессорного участка
АО «ДМИТРОВСКИЙ
МОЛОЧНЫЙ ЗАВОД»



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.04 ВЕДЕНИЕ ПРОЦЕССОВ ПО МОНТАЖУ, ПУСКОНАЛАДКЕ, ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТУ ХОЛОДИЛЬНО- ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ ТЕХНИКИ И СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

1.1 Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Ведение процессов по монтажу, пусконаладке, технической эксплуатации и ремонту холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха».

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 4.1. Организовывать и осуществлять техническую эксплуатацию холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха.	- осуществлять техническую эксплуатацию и обслуживание вентиляционных установок и систем; - выбирать технологический режим работы вентиляционных установок и систем;	- устройство и принцип действия вентиляционных установок и систем; - задачи и цели технической эксплуатации и обслуживания вентиляционных установок и систем;	- планировании работ структурного подразделения по технической эксплуатации и обслуживанию вентиляционных установок и систем; - организации и выполнении работ структурного подразделения по технической эксплуатации и обслуживанию вентиляционных установок и систем;
ПК 4.2. Проводить диагностику, обнаруживать неисправную работу холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха, принимать меры для устранения и предупреждения отказов и аварий.	- выполнять заправку системы правильным типом и необходимым количеством хладагента для эффективной работы ; - эксплуатировать холодильное оборудование; - выполнять схемы монтажных узлов;	- устройство холодно-компрессорных машин и установок ; - принцип действия холодильно-компрессорных машин и установок; - свойства хладагентов и хладоносителей; - технологию монтажа холодильного	- выполнения осмотра наружного и внутреннего контура вентиляционных систем; - оценивать
ПК 4.3. Выполнять контроль, анализ и оптимизацию	- осуществлять		

режимов работы холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха.	операции по монтажу холодильного оборудования; - осуществлять операции по обслуживанию холодильного оборудования; - выбирать температурный режим работы холодильной установки; - выбирать технологический режим переработки и хранения продукции; - обеспечивать безопасность работ при ремонте холодильного оборудования ; - участвовать в организации и проводить разборку и сборку основного и вспомогательного холодильного оборудования; - обнаруживать неисправную работу установок, наружного и внутреннего контура вентиляционных систем и определять причины неисправностей; - проверять и тестировать электрооборудование, безопасно диагностировать и устранять неисправности электрического оборудования и компонентов системы; - проводить анализ и оценку качества выполняемых работ структурного подразделения по техническому	оборудования; - виды инструктажей по безопасности труда и противопожарным мероприятиям; - задачи и цели технической эксплуатации и обслуживания холодильной установки; - прогнозирование отказов в работе и обнаружение дефектов холодильного оборудования; - основные методы диагностирования и контроля технического состояния холодильного оборудования; - электрические стандарты, применимые в сфере оборудования, требования к проверке и тестированию; - прогнозирование отказов в работе и методы обнаружения дефектов холодильного оборудования ; - основные методы диагностирования и контроля технического состояния оборудования; - настройка механических, электрических и электронных регуляторов температуры, давления, частоты вращения, расхода и уровня для оптимального	правильность работы системы, степень износа оборудования и назначать меры по его устранению; - анализировать и оценивать режимы работы оборудования; - проводить настройку и регулирование работы систем автоматизации оборудования; - участия в организации и выполнения работ по подготовке к ремонту вентиляционных установок и систем; - участия в организации и выполнения работ по ремонту вентиляционных установок и систем, применения приспособлений и инструментов для выполнения работ по ремонту; - подготовки рабочего места к проведению монтажа; - планировании и организации работы по проведению монтажа; - подготовки, планирования и организации работ по пусконаладке оборудования; - настройки датчиков и режимов работы оборудования и систем;
ПК 4.4. Выполнять работы по ремонту холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха.			
ПК 4.5. Проводить подготовку, организовывать и осуществлять монтаж установок и систем автоматизации холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха.			
ПК 4.6. Выполнять пусконаладку холодильных установок и программирование систем автоматизации холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха.			

	обслуживанию, диагностике, контролю и ремонту оборудования; - проводить различные виды испытаний оборудования; - заменять неисправные вентиляционных установок и систем; - обеспечивать безопасность работ при ремонте ; - участвовать в организации и проводить разборку и сборку основного и вспомогательного оборудования вентиляционных установок и систем; - готовить оборудование, инструменты, рабочее место, рабочие материалы и техническую документацию к проведению монтажа вентиляционных систем; - выполнять операции по монтажу внешнего и внутреннего контура вентиляционных систем; - контролировать качество работ по монтажу, определять дефекты и неисправности; - планировать и организовывать работу структурного подразделения по монтажу вентиляционных систем; - подключать и настраивать работу	функционирования системы; - основные пути и средства повышения долговечности оборудования; - технологические процессы ремонта деталей и узлов вентиляционных установок и систем, виды и характеристики инструмента, оборудования, расходных материалов; - основы и последовательность выполнения ремонтно-диагностических работ ; - принцип действия и устройство вентиляционных установок, систем внутреннего и внешнего контура ; - условные обозначения, используемые в монтажных проектах и документации; - специализированное и строительное оборудование и инструмент, необходимые для монтажа; - требования охраны труда, противопожарной защиты, электробезопасности и экологической безопасности ; - назначение, устройство и применение слесарного и механизированного	
--	---	--	--

	контрольно-измерительных приборов и автоматики на заданные режимы; - определять и устранять неисправности в работе вентиляционных систем;	инструмента, такелажного оборудования, правила пользования ими ; - приемы и методы подготовки рабочего места, инструментов, оборудования и СИЗ к работе; - технические регламенты по монтажу оборудования и трубопроводов, правила монтажа; - способы регулирования вентиляционных установок и систем; - порядок вакуумирования и заправки внутреннего и внешнего контура; - конструкцию и принцип действия приборов автоматики.	
--	--	---	--

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>	128	0
<i>Практические занятия</i>	80	0
<i>Лабораторные занятия</i>	-	-
<i>Консультации</i>	4	0
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	64	0
Практика, в т.ч.	216	216
<i>Учебная практика по ведению процессов по монтажу, пусконаладке, технической эксплуатации и ремонту холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха</i>	72	72
<i>Производственная практика по ведению процессов по монтажу, пусконаладке, технической эксплуатации и ремонту холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха</i>	144	144
Промежуточная аттестация	18	0
Всего	510	216

Для заочной формы обучения

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия, в т.ч.	42	0
<i>Лекции</i>	20	0
<i>Практические занятия</i>	22	0
<i>Лабораторные занятия</i>	-	-
<i>Консультации</i>	-	-
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	244	0
Практика, в т.ч.	216	216
<i>Учебная практика по ведению процессов по монтажу, пусконаладке, технической эксплуатации и ремонту холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха</i>	72	72
<i>Производственная практика по ведению процессов по монтажу, пусконаладке, технической эксплуатации и ремонту холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха</i>	144	144
Промежуточная аттестация	8	0
Всего	510	216

2.2. Структура ПМ.04 Ведение процессов по монтажу, пусконаладке, технической эксплуатации и ремонту холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха
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 4.1. ПК 4.2. ПК 4.3 ПК 4.4 ПК 4.5 ПК 4.6	МДК.04.01 Монтаж, пусконаладка, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха	288	-	212	-	64	12	-	-	-
	УП.04.01 Учебная практика по ведению процессов по монтажу, пусконаладке, технической эксплуатации и ремонту холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха	72	72	-				72	-	-
	ПП.04.01 Производственная практика по ведению процессов по монтажу, пусконаладке, технической эксплуатации и ремонту холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха	144	144	-				-	144	-
	Экзамен по модулю: Ведение процессов по монтажу, пусконаладке, технической эксплуатации и ремонту холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха	6	-	-				-	-	6
	Всего:	510	216	212	-	64	12	72	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			
ПК 4.1. ПК 4.2. ПК 4.3 ПК 4.4 ПК 4.5 ПК 4.6	МДК.04.01 Монтаж, пусконаладка, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха	288	-	42	-	244	2	-	-	-
	УП.04.01 Учебная практика по ведению процессов по монтажу, пусконаладке, технической эксплуатации и ремонту холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха	72	72	-				72	-	-
	ПП.04.01 Производственная практика по ведению процессов по монтажу, пусконаладке, технической эксплуатации и ремонту холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха	144	144	-				-	144	-
	Экзамен по модулю: Ведение процессов по монтажу, пусконаладке, технической эксплуатации и ремонту холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха	6	-	-				-	-	6
	Всего:	510	216	42	-	244	2	72	144	6

2.3 Тематическое планирование и содержание ПМ.04 Ведение процессов по монтажу, пусконаладке, технической эксплуатации и ремонту холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха

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
МДК.04.01 Монтаж, пусконаладка, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха		
Тема 1. Системы вентиляции и кондиционирования воздуха	Содержание учебного материала Введение Естественная и искусственная системы вентиляции Техника очистки воздуха Диаграмма I-d влажного воздуха. Построение диаграммы. Определение параметров влажного воздуха на диаграмме. Угловой масштаб (луч процесса) на I-d диаграмме. Изучение конструкции и принципа действия сплит-систем. Центральные системы кондиционирования воздуха. Системы механической вентиляции. Вентиляторы, их характеристики. Подбор вентиляторов. Изучение конструкции и испытание оросительной камеры центрального кондиционера. Схемы и процессы обработки воздуха. Поверочный расчет воздухонагревателей и воздухоохладителей центральных кондиционеров. Изучение конструкции и испытание воздухоохладителя канального кондиционера. Источники шума в системах вентиляции и кондиционирования воздуха Мероприятия по снижению уровня шума. Расчёт шума в помещении. Порядок проведения пусконаладки систем вентиляции и кондиционирования. Внешний осмотр, проверка параметров и характеристик отдельных элементов, настройка параметров работы, проверка работы оборудования под нагрузкой, обеспечение устойчивости работы, документирование.	60

	Проверка правильности выполнения схем коммутации. Регулировка автоматики. Опробование схем управления, защиты и сигнализации в рабочих режимах. Порядок оформления отчетной и приемо-сдаточной документации. Проверка работы элементов сети воздухопроводов. Внешний осмотр. Наиболее распространенные неисправности. Методы диагностики и восстановления нормальной работы. Проверка показателей циркуляции воздуха. Проверка работы увлажнителей, осушителей, нагревателей, фильтров. Проверка работы систем автоматики. Проверка работы элементов сети воздухопроводов. Внешний осмотр. Наиболее распространенные неисправности. Методы диагностики и восстановления нормальной работы. Проверка показателей циркуляции воздуха. Проверка работы увлажнителей, осушителей, нагревателей, фильтров. Проверка работы систем автоматики.	
	Практические занятия №1-№5	40
	Самостоятельная работа №1-№5	32
Тема 2. Ремонт холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха	Содержание учебного материала Разбор внутреннего и наружного блоков сплит-системы Ремонт центральных системы кондиционирования воздуха. Ремонт воздухоохладителя канального кондиционера. Ремонт и техническое обслуживание воздухонагревателей, воздухоувлажнителей, воздухоохладителей, вентиляторов Замена запасных частей в основных узлах вентиляторов и кондиционеров. Интерфейс управляющей системы. Диагностика, коды ошибок и регламент действий по ремонту Промывка теплообменников. Устранение утечек хладагента.	34
	Практические занятия №6-№8	20
	Самостоятельная работа №6-№8	16
Тема 3. Программирование холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования	Содержание учебного материала Разбор различных способов программирования холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха	34
	Практические занятия №9-№10	20
	Самостоятельная работа №9-№10	16

воздуха		
Консультации		4
Учебная практика по ведению процессов по монтажу, пусконаладке, технической эксплуатации и ремонту холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха 1. Общие принципы разработки проектов систем вентиляции и кондиционирования. 2. Проекты систем вентиляции и кондиционирования помещений малой площади. 3. Проекты систем вентиляции и кондиционирования общественных зданий и коммерческих объектов. 4. Проекты систем вентиляции и кондиционирования промышленных зданий и объектов специального назначения. 5. Технология монтажа сетей воздуховодов. 6. Монтаж вентиляторов. 7. Монтаж устройств кондиционирования воздуха. 8. Пусконаладка и автоматизация работы систем вентиляции и кондиционирования. 9. Техническое обслуживание сетей воздуховодов. 10. Техническое обслуживание вентиляторов и устройств кондиционирования воздуха. 11. Ремонт вентиляторов и устройств кондиционирования воздуха.		
Производственная практика по ведению процессов по монтажу, пусконаладке, технической эксплуатации и ремонту холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха Работа с документацией систем холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха Составление схем систем холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха - Составление графика ремонта холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха - Ремонтная документация. Изучение ее. - Изучение журнала пуска и остановки холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха		
Форма промежуточной аттестации: 2 экзамена по МДК.04.01 Ведение процессов по монтажу, пусконаладке, технической эксплуатации и ремонту холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха; Зачет с оценкой по учебной практике по ведению процессов по монтажу, пусконаладке, технической эксплуатации и ремонту холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха; Зачет с оценкой по ведению процессов по монтажу, пусконаладке, технической эксплуатации и ремонту холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха; Экзамен по модулю: Ведение процессов по монтажу, пусконаладке, технической эксплуатации и ремонту холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха		18

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
МДК.04.01 Монтаж, пусконаладка, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха		
Тема 1. Системы вентиляции и кондиционирования воздуха	Содержание учебного материала Введение Естественная и искусственная системы вентиляции Техника очистки воздуха Диаграмма I-d влажного воздуха. Построение диаграммы. Определение параметров влажного воздуха на диаграмме. Угловой масштаб (луч процесса) на I-d диаграмме. Изучение конструкции и принципа действия сплит-систем. Центральные системы кондиционирования воздуха. Системы механической вентиляции. Вентиляторы, их характеристики. Подбор вентиляторов. Изучение конструкции и испытание оросительной камеры центрального кондиционера. Схемы и процессы обработки воздуха. Поверочный расчет воздухонагревателей и воздухоохладителей центральных кондиционеров. Изучение конструкции и испытание воздухоохладителя канального кондиционера. Источники шума в системах вентиляции и кондиционирования воздуха Мероприятия по снижению уровня шума. Расчёт шума в помещении. Порядок проведения пусконаладки систем вентиляции и кондиционирования. Внешний осмотр, проверка параметров и характеристик отдельных элементов, настройка параметров работы, проверка работы оборудования под нагрузкой, обеспечение устойчивости работы, документирование. Проверка правильности выполнения схем коммутации. Регулировка автоматики. Опробование схем	10

	управления, защиты и сигнализации в рабочих режимах. Порядок оформления отчетной и приемо-сдаточной документации. Проверка работы элементов сети воздухопроводов. Внешний осмотр. Наиболее распространенные неисправности. Методы диагностики и восстановления нормальной работы. Проверка показателей циркуляции воздуха. Проверка работы увлажнителей, осушителей, нагревателей, фильтров. Проверка работы систем автоматики. Проверка работы элементов сети воздухопроводов. Внешний осмотр. Наиболее распространенные неисправности. Методы диагностики и восстановления нормальной работы. Проверка показателей циркуляции воздуха. Проверка работы увлажнителей, осушителей, нагревателей, фильтров. Проверка работы систем автоматики.	
	Практические занятия №1-№5	12
	Самостоятельная работа №1-№5	82
Тема 2. Ремонт холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха	Содержание учебного материала Разбор внутреннего и наружного блоков сплит-системы Ремонта центральных системы кондиционирования воздуха. Ремонта воздухоохладителя канального кондиционера. Ремонт и техническое обслуживание воздухонагревателей, воздухоувлажнителей, воздухоохладителей, вентиляторов Замена запасных частей в основных узлах вентиляторов и кондиционеров. Интерфейс управляющей системы. Диагностика, коды ошибок и регламент действий по ремонту Промывка теплообменников. Устранение утечек хладагента.	7
	Практические занятия №6-№8	5
	Самостоятельная работа №6-№8	81
Тема 3. Программирование холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха	Содержание учебного материала Разбор различных способов программирования холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха	3
	Практические занятия №9-№10	5
	Самостоятельная работа №9-№10	81

Учебная практика по ведению процессов по монтажу, пусконаладке, технической эксплуатации и ремонту холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха 1. Общие принципы разработки проектов систем вентиляции и кондиционирования. 2. Проекты систем вентиляции и кондиционирования помещений малой площади. 3. Проекты систем вентиляции и кондиционирования общественных зданий и коммерческих объектов. 4. Проекты систем вентиляции и кондиционирования промышленных зданий и объектов специального назначения. 5. Технология монтажа сетей воздуховодов. 6. Монтаж вентиляторов. 7. Монтаж устройств кондиционирования воздуха. 8. Пусконаладка и автоматизация работы систем вентиляции и кондиционирования. 9. Техническое обслуживание сетей воздуховодов. 10. Техническое обслуживание вентиляторов и устройств кондиционирования воздуха. 11. Ремонт вентиляторов и устройств кондиционирования воздуха.	
Производственная практика (по профилю специальности) итоговая по модулю - Работа с документацией систем холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха - Составление схем систем холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха - Составление графика ремонта холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха - Ремонтная документация. Изучение ее. - Изучение журнала пуска и остановки холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха	
Форма промежуточной аттестации: Экзамен по МДК.04.01 Ведение процессов по монтажу, пусконаладке, технической эксплуатации и ремонту холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха; Зачет с оценкой по учебной практике по ведению процессов по монтажу, пусконаладке, технической эксплуатации и ремонту холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха; Зачет с оценкой по ведению процессов по монтажу, пусконаладке, технической эксплуатации и ремонту холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха; Экзамен по модулю: Ведение процессов по монтажу, пусконаладке, технической эксплуатации и ремонту холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха	8

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. Володин Г.И. Монтаж и эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования: учебное пособие для СПО. – СПб.: Лань, 2022. – 212 с. – ISBN 978-5-507-44503-5. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/233276>

2. Иванова, Е. Е. Технология морепродуктов : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. Е. Иванова, Г. И. Касьянов, С. П. Запорожская. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 208 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09389-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539372>

3.2.2. Дополнительная учебная литература:

1. Шиляев, М. И. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Примеры расчета систем : учебник для среднего профессионального образования / М. И. Шиляев, Е. М. Хромова, Ю. Н. Дорошенко ; под редакцией М. И. Шиляева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 250 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10098-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565223>

2. Сазонов, Э. В. Вентиляция. Теоретические основы : учебное пособие для вузов / Э. В. Сазонов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 199 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20618-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558471>

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

4. СП 60.13330.2020. Свод правил. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. СНиП 41-01-2003 (утв. и введен в действие Приказом Минстроя России от 30.12.2020 N 921/пр)

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://freezetechn.ru/0023-124X/index#>

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

3. Архив научного журнала НИУ ИТМО. Серия: Холодильная техника и кондиционирование. 2007-2018. Режим доступа: <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 по практическим работам дисциплины «Ведение процессов по монтажу, пусконаладке, технической эксплуатации и ремонту холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха» 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. – 14 с. - Режим доступа: <https://www.портал.дрти.рф>

2. Методические указания для выполнения самостоятельной работы по профессиональному модулю «Ведение процессов по монтажу, пусконаладке, технической эксплуатации и ремонту холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха» 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. – 14 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 распространяемого 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 4.1. Организовывать и осуществлять техническую эксплуатацию холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха.	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. Оптимизация выбора структуры и содержания рассматриваемых технологических процессов. Разработка и оформление технологической документации.	Экспертное наблюдение за практическими работами Тестирование. Контрольная работа. Устный опрос. Экзамен. Квалификационный экзамен
ПК 4.2. Проводить диагностику, обнаруживать неисправную работу холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха, принимать меры для устранения и предупреждения отказов и аварий.	Подбор оптимальных объектов труда для выполнения производственной задачи. Корректная эксплуатация и техническое обслуживание оборудования. Верная диагностика состояния установок, обнаружение неисправностей и причин их возникновения. Определение действий, необходимых для оптимизации работы оборудования. Выполнение планового, текущего и капитального ремонта оборудования. Оперативная и качественная подготовка узлов, блоков, инструмента и рабочего места к монтажу оборудования.	
ПК 4.3. Выполнять контроль, анализ и оптимизацию режимов работы холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха.	Корректная пусконаладка оборудования и программирование систем автоматизации	

ПК 4.4. Выполнять работы по ремонту холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха.		
ПК 4.5. Проводить подготовку, организовывать и осуществлять монтаж установок и систем автоматизации холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха.		
ПК 4.6. Выполнять пусконаладку холодильных установок и программирование систем автоматизации холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха.		

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.04 ВЕДЕНИЕ ПРОЦЕССОВ ПО
МОНТАЖУ, ПУСКОНАЛАДКЕ, ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТУ
ХОЛОДИЛЬНО-ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ ТЕХНИКИ И СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ
ВОЗДУХА»

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Планируемые результаты освоения профессионального модуля «ПМ.04 Ведение процессов по монтажу, пусконаладке, технической эксплуатации и ремонту холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха» 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.

Экзамен.

Квалификационный экзамен.

2.2 Вопросы и задания текущего контроля

Вопросы для устных вопросов

1. В чем принципиальное различие между естественной и искусственной системами вентиляции по способу побуждения движения воздуха?
2. Какие основные методы и оборудование используются для глубокой очистки воздуха от пыли и микроорганизмов в системах кондиционирования?
3. Опишите структуру I-d диаграммы влажного воздуха и перечислите параметры, которые можно определить с ее помощью.
4. Каким образом на I-d диаграмме строится луч процесса обработки воздуха и для чего используется угловой масштаб?
5. Опишите конструкцию, назначение и принцип совместной работы внутреннего и наружного блоков бытовой сплит-системы.

6. Каковы основные функциональные секции центрального кондиционера и их технологическое назначение?
7. По каким техническим характеристикам производится подбор вентиляторов для систем механической вентиляции?
8. Опишите конструкцию оросительной камеры центрального кондиционера и термодинамические процессы, происходящие в ней.
9. В чем особенности графического построения процессов адиабатного увлажнения и политропного охлаждения воздуха на I-d диаграмме?
10. Каковы основные этапы поверочного расчета воздухонагревателей и воздухоохладителей центральных кондиционеров?
11. Опишите устройство, особенности монтажа и принцип работы воздухоохладителя канального кондиционера.
12. Назовите основные источники шума в вентиляционных сетях и инженерные мероприятия по его снижению.
13. Каков порядок проведения и состав работ на этапе внешнего осмотра при пусконаладке систем вентиляции?
14. Каким образом проверяется правильность выполнения схем коммутации и осуществляется регулировка автоматики при пусконаладке?
15. Перечислите основные документы, входящие в состав отчетной и приемосдаточной документации по завершении пусконаладочных работ.
16. Какие дефекты и неисправности чаще всего выявляются при внешнем осмотре сети воздуховодов и как они устраняются?
17. Какие приборы и методы применяются для проверки показателей циркуляции, объемов и скоростей движения воздуха в сети?
18. В чем заключается проверка работоспособности систем автоматической защиты и сигнализации вентиляционных установок в рабочих режимах?
19. Какова последовательность операций при разборке и дефектовке узлов наружного блока сплит-системы при ремонте?
20. В чем заключаются особенности проведения ремонтных работ на теплообменных аппаратах центральных систем кондиционирования?
21. Какие технологические операции выполняются при техническом обслуживании и ремонте поверхностных воздухонагревателей и увлажнителей?
22. Каков регламент замены изношенных запасных частей, подшипников и приводных ремней в вентиляционных агрегатах?
23. Каким образом интерфейс управляющей системы используется для считывания кодов ошибок и проведения экспресс-диагностики?
24. Опишите технологию и правила безопасности при промывке теплообменников химическими составами и устранении утечек хладагента.
25. Какие основные способы, интерфейсы и программные средства применяются для программирования современных контроллеров систем кондиционирования?
26. Какие специфические требования предъявляются к проектам систем вентиляции и кондиционирования промышленных зданий по сравнению с общественными?
27. Опишите технологию монтажа, герметизации и крепления магистральных сетей металлических воздуховодов.
28. Каков порядок составления и графического планирования годовых и месячных

графиков планово-предупредительного ремонта холодильно-вентиляционной техники?

29. Какая техническая информация содержится в ремонтной карте и дефектовочной ведомости вентиляционного оборудования?

30. Какое назначение имеет журнал пуска и остановки холодильно-вентиляционной техники и какие параметры подлежат обязательной фиксации дежурным персоналом?

Вопросы к экзамену

1. В чем принципиальное различие между естественной и искусственной системами вентиляции по способу побуждения движения воздуха?

2. Какие основные методы и оборудование используются для глубокой очистки воздуха от пыли и микроорганизмов в системах кондиционирования?

3. Опишите структуру I-d диаграммы влажного воздуха и перечислите параметры, которые можно определить с ее помощью.

4. Каким образом на I-d диаграмме строится луч процесса обработки воздуха и для чего используется угловой масштаб?

5. Опишите конструкцию, назначение и принцип совместной работы внутреннего и наружного блоков бытовой сплит-системы.

6. Каковы основные функциональные секции центрального кондиционера и их технологическое назначение?

7. По каким техническим характеристикам производится подбор вентиляторов для систем механической вентиляции?

8. Опишите конструкцию оросительной камеры центрального кондиционера и термодинамические процессы, происходящие в ней.

9. В чем особенности графического построения процессов адиабатного увлажнения и политропного охлаждения воздуха на I-d диаграмме?

10. Каковы основные этапы поверочного расчета воздухонагревателей и воздухоохладителей центральных кондиционеров?

11. Опишите устройство, особенности монтажа и принцип работы воздухоохладителя канального кондиционера.

12. Назовите основные источники шума в вентиляционных сетях и инженерные мероприятия по его снижению.

13. Каков порядок проведения и состав работ на этапе внешнего осмотра при пусконаладке систем вентиляции?

14. Каким образом проверяется правильность выполнения схем коммутации и осуществляется регулировка автоматики при пусконаладке?

15. Перечислите основные документы, входящие в состав отчетной и приемосдаточной документации по завершении пусконаладочных работ.

16. Какие дефекты и неисправности чаще всего выявляются при внешнем осмотре сети воздуховодов и как они устраняются?

17. Какие приборы и методы применяются для проверки показателей циркуляции, объемов и скоростей движения воздуха в сети?

18. В чем заключается проверка работоспособности систем автоматической защиты и сигнализации вентиляционных установок в рабочих режимах?

19. Какова последовательность операций при разборке и дефектовке узлов

наружного блока сплит-системы при ремонте?

20. В чем заключаются особенности проведения ремонтных работ на теплообменных аппаратах центральных систем кондиционирования?

21. Какие технологические операции выполняются при техническом обслуживании и ремонте поверхностных воздухонагревателей и увлажнителей?

22. Каков регламент замены изношенных запасных частей, подшипников и приводных ремней в вентиляционных агрегатах?

23. Каким образом интерфейс управляющей системы используется для считывания кодов ошибок и проведения экспресс-диагностики?

24. Опишите технологию и правила безопасности при промывке теплообменников химическими составами и устранении утечек хладагента?

25. Какие основные способы, интерфейсы и программные средства применяются для программирования современных контроллеров систем кондиционирования?

26. Какие специфические требования предъявляются к проектам систем вентиляции и кондиционирования промышленных зданий по сравнению с общественными?

27. Опишите технологию монтажа, герметизации и крепления магистральных сетей металлических воздуховодов.

28. Каков порядок составления и графического планирования годовых и месячных графиков планово-предупредительного ремонта холодильно-вентиляционной техники?

29. Какая техническая информация содержится в ремонтной карте и дефектовочной ведомости вентиляционного оборудования?

30. Какое назначение имеет журнал пуска и остановки холодильно-вентиляционной техники и какие параметры подлежат обязательной фиксации дежурным персоналом?

Вопросы к квалификационному экзамену

1. Принципы классификации, технические критерии и область применения естественных и искусственных систем вентиляции объектов.

2. Технологические методы, классификация фильтров и оборудование для глубокой очистки и обеззараживания воздуха в прецизионных системах кондиционирования.

3. Термодинамические параметры влажного воздуха и методика их аналитического и графического определения с помощью I-d диаграммы.

4. Методика построения луча процесса обработки воздуха на I-d диаграмме и практическое применение углового масштаба при проектировании.

5. Конструктивные особенности, сопряжение контуров хладагента и алгоритм взаимодействия внутреннего и наружного блоков инверторных сплит-систем.

6. Функционально-компоновочная структура центральных кондиционеров и назначение отдельных секций обработки воздушного потока.

7. Аэродинамический расчет вентиляционных сетей и методика подбора вентиляторов по индивидуальным рабочим характеристикам.

8. Термодинамический анализ процессов тепломассообмена при адиабатном и политропном режимах работы оросительной камеры центрального кондиционера.

9. Графическое моделирование и расчет процессов смешения, нагрева, охлаждения и осушения воздушных потоков на I-d диаграмме.

10. Инженерная методика поверочного теплотехнического расчета

воздухонагревателей и поверхностных воздухоохладителей.

11. Конструктивное устройство, схемы обвязки и специфика эксплуатации испарительных воздухоохладителей канального типа.
12. Акустический расчет вентиляционных систем, источники шумообразования и методы глушения аэродинамического и структурного шума.
13. Состав, последовательность и регламент проведения предпусковых дефектовочных работ и внешнего осмотра систем вентиляции.
14. Методика проверки правильности коммутации силовых цепей и цепей управления, а также алгоритм настройки модулей автоматики.
15. Перечень, правила оформления и состав исполнительной отчетной и приемо-сдаточной документации при сдаче систем кондиционирования.
16. Типовые аэродинамические и механические неисправности воздуховодов, методы их инструментальной диагностики и технология ремонта.
17. Методы и приборы для измерения локальных скоростей, статического давления и суммарного расхода воздуха в сечениях воздуховодов.
18. Порядок комплексного опробования и верификации алгоритмов работы систем автоматической защиты, блокировок и аварийной сигнализации.
19. Технологический регламент разборки, дефектовки деталей и узлов компрессорно-конденсаторных блоков при капитальном ремонте.
20. Технология проведения ремонтных и восстановительных работ на трубных пучках теплообменников центральных систем кондиционирования.
21. Регламент технического обслуживания, очистки и ремонта поверхностных нагревателей, пароувлажнителей и каплеуловителей.
22. Технология замены подшипников электродвигателей, балансировки рабочих колес вентиляторов и регулировки натяжения приводных ремней.
23. Методика работы с сервисными интерфейсами контроллеров, считывание кодов неисправностей и ведение протоколов программной диагностики.
24. Физико-химические технологии промывки теплообменников от отложений и методы локализации и устранения микроутечек хладагента в контуре.
25. Архитектура, языки программирования и интерфейсы связи современных микропроцессорных контроллеров холодильно-вентиляционной техники.
26. Специфика проектирования и особенности организации воздухораспределения систем вентиляции промышленных цехов и категоризованных помещений.
27. Технология монтажа, герметизации стыков, компенсации тепловых расширений и крепления магистральных воздуховодов высокого давления.
28. Порядок составления, структура и нормативы периодичности графиков планово-предупредительного ремонта и технического обслуживания оборудования.
29. Правила составления дефектных ведомостей, заполнения ремонтных карт и ведения паспортов вентиляционных систем.
30. Назначение, структура и правила ведения оперативного журнала пуска, останова и контроля рабочих параметров холодильно-вентиляционных установок.

Темы контрольных работ

1. Проверка работы элементов сети воздухопроводов. Внешний осмотр. Наиболее распространенные неисправности. Методы диагностики и восстановления нормальной работы.
2. Проверка показателей циркуляции воздуха. Проверка работы увлажнителей, осушителей, нагревателей, фильтров.
3. Проверка работы систем автоматики.
4. Проверка работы элементов сети воздухопроводов. Внешний осмотр. Наиболее распространенные неисправности. Методы диагностики и восстановления нормальной работы.
5. Проверка показателей циркуляции воздуха. Проверка работы увлажнителей, осушителей, нагревателей, фильтров.
6. Проверка работы систем автоматики.
7. Разбор внутреннего и наружного блоков сплит-системы
8. Ремонта центральных системы кондиционирования воздуха.
9. Ремонта воздухоохладителя канального кондиционера.
10. Ремонт и техническое обслуживание воздухонагревателей, воздухоувлажнителей, воздухоохладителей, вентиляторов
11. Замена запасных частей в основных узлах вентиляторов и кондиционеров.
12. Интерфейс управляющей системы. Диагностика, коды ошибок и регламент действий по ремонту
13. Промывка теплообменников. Устранение утечек хладагента.

2.3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Вопросы закрытого типа

№	Формулировка задания	Варианты ответов
1	Какое техническое мероприятие предотвращает гидравлический удар при пуске компрессора после длительного простоя?	а) Включение ТРВ на максимальный проток б) Предварительный прогрев картера компрессора в) Полное заполнение испарителя жидким хладагентом г) Перекрытие нагнетательного вентиля
2	Какой газ категорически запрещено использовать для испытания холодильной системы на прочность и герметичность?	а) Сухой азот б) Кислород в) Углекислый газ г) Аргон
3	Каким методом заправляют многокомпонентные зетропные смеси хладагентов (серии 400)?	а) Строго в жидкой фазе б) Строго в газообразной фазе в) В любой фазе без разницы г) Путем подогрева баллона открытым огнем
4	Какая температура кипения хладагента обычно поддерживается в воздухоохладителе относительно температуры воздуха в камере?	а) На 10–15 °С выше температуры воздуха б) На 5–10 °С ниже температуры воздуха в) Равная температуре воздуха г) На 20–25 °С ниже температуры воздуха
5	Для чего во фреоновых системах на вертикальных всасывающих участках устанавливают маслоподъемные петли?	а) Для снижения вибрации трубопровода б) Для обеспечения надежного возврата масла в картер компрессора в) Для предотвращения перегрева хладагента г) Для компенсации линейного расширения

№	Формулировка задания	Варианты ответов
6	Какой цвет цветового индикатора влаги в смотровом стекле указывает на опасное наличие воды в хладагенте?	а) Зеленый б) Желтый / Розовый в) Синий г) Черный
7	Что происходит с техническими параметрами системы при избыточной заправке хладагентом?	а) Растет давление нагнетания и снижается эффективная площадь конденсатора б) Падает давление нагнетания и растет холодопроизводительность в) Снижается температура масла и уменьшается ток электродвигателя г) Растет перегрев на всасывании
8	Какое устройство перекрывает подачу жидкого хладагента в испаритель при остановке компрессора?	а) Обратный клапан б) Соленоидный (электромагнитный) вентиль в) Предохранительный клапан г) Водорегулирующий вентиль
9	Какой инструмент применяется для качественной отбортовки медных труб при безопасном соединении?	а) Трубогиб б) Вальцовка в) Труборез г) Риммер
10	Какая технологическая операция проводится сразу после механической резки медной трубы перед вальцовкой или пайкой?	а) Промывка спиртом б) Зачистка гратоснимателем (риммирование) в) Нагрев горелкой г) Опрессовка
11	Какой газ используется в качестве защитного при пайке медных трубопроводов для предотвращения образования окалины внутри трубы?	а) Кислород б) Сухой азот в) Углекислый газ г) Водород
12	Какой элемент системы улавливает жидкий хладагент и предотвращает его попадание в компрессор со стороны всасывания?	а) Ресивер б) Отделитель жидкости в) Маслоотделитель г) Фильтр-осушитель
13	По какому параметру на регуляторе ТРВ определяется корректность настройки заполнения испарителя?	а) Переохлаждение б) Перегрев пара на выходе из испарителя в) Давление нагнетания г) Температура масла
14	Какое минимальное значение вакуума (по остаточному давлению) необходимо достичь при вакуумировании холодильной системы для удаления влаги?	а) 1000 мбар б) 200–500 мбар в) Менее 1 мбар (270–500 микрон Hg) г) 50 мбар
15	Какая операция выполняется при консервации холодильной установки на длительный период?	а) Полный спуск хладагента в атмосферу б) Сбор хладагента в ресивер и перекрытие запорных вентилей в) Заполнение системы водой г) Слив всего масла и замена его водой
16	Как влияет загрязнение оребрения конденсатора воздушного охлаждения на работу холодильной машины?	а) Снижает давление нагнетания б) Повышает давление нагнетания и энергопотребление в) Повышает холодопроизводительность г) Увеличивает поток хладагента
17	Какой тип масла применяется в системах с озонобезопасными	а) Минеральное (MN) б) Синтетическое полиэфирное (POE) в) Подсолнечное г)

№	Формулировка задания	Варианты ответов
	фреонами R134a, R404A, R507?	Алкилбензолное (АВ) без добавок
18	С какой целью в схему холодильной машины вводится регенеративный теплообменник?	а) Для охлаждения масла в картере б) Для перегрева всасываемого пара и переохлаждения жидкого хладагента в) Для снижения давления нагнетания г) Для дросселирования жидкости
19	При каком повреждении сальника или уплотнения поршневого компрессора происходит утечка масла и хладагента?	а) При износе торцевого (динамического) уплотнения вала б) При засорении фильтра-осушителя в) При пробое обмотки электродвигателя г) При заклинивании ТРВ
20	Каким образом проверяется герметичность вальцовочных соединений после заправки системы?	а) Покраской краской б) Электронным течеискателем или мыльной пеной в) Ощупыванием рукой г) Замером температуры
21	Каково назначение линейного ресивера в холодильной установке?	а) Сбор сконденсированного хладагента и сглаживание пульсаций подачи жидкости б) Улавливание масляного тумана в) Кипение хладагента г) Сжатие паров фреона
22	Какой физический процесс происходит в дросселирующем устройстве (ТРВ / капиллярная трубка)?	а) Изобарный нагрев б) Изодиабатический излом в) Дросселирование с падением давления и температуры г) Изотермическое сжатие
23	Какая причина вызывает "влажный ход" компрессора?	а) Недостаток хладагента б) Поступление капельной жидкости (жидкого хладагента) во всасывающий патрубок в) Перегрев конденсатора г) Высокое сопротивление фильтра
24	Что необходимо сделать перед демонтажем компрессора для проведения капитального ремонта?	а) Закупорить нагнетательный клапан и включить компрессор б) Откачать хладагент из компрессора и сбавить остаточное давление в) Залить масло доверху г) Промывать систему водой под давлением
25	Какое устройство защищает компрессор от гидравлического удара со стороны нагнетания при обратном токе жидкого хладагента?	а) Смотровое стекло б) Обратный клапан на линии нагнетания в) Фильтр на всасывании г) Шаровый клапан
26	Чем опасно попадание воздуха (неконденсируемых газов) в контур холодильной машины?	а) Падением давления нагнетания б) Ростом давления конденсации, окислением масла и перегревом в) Повышением эффективности ТРВ г) Увеличением расхода хладагента
27	Какая основная функция фильтра-осушителя, установленного на жидкостной линии?	а) Отделение масла от пара б) Поглощение влаги, кислот и удержание механических примесей в) Регулирование расхода хладагента г) Защита от высокого давления
28	Какой метод размораживания испарителя воздухоохладителя является наиболее распространенным в средне- и низкотемпературных камерах?	а) Обливание кипятком б) Оттаивание ТЭНами или горячим газом в) Механическое скалывание льда г) Отключение установки на неделю

№	Формулировка задания	Варианты ответов
29	Какое давление измеряет манометр, подключенный к всасывающему вентилю компрессора?	а) Давление конденсации б) Давление кипения (всасывания) в) Масляное дифференциальное давление г) Атмосферное давление
30	Что следует сделать при обнаружении повышенной вибрации трубопроводов холодильной установки?	а) Закрепить трубопроводы виброгасителями (анакондами) и хомутами б) Увеличить частоту вращения компрессора в) Долить хладагент г) Слить масло
31	Какой параметр контролируют с помощью манометрической станции при пусконаладке системы?	а) Скорость потока воздуха б) Давление всасывания и нагнетания в) Сопротивление изоляции г) Уровень шума
32	Чем грозит эксплуатация низкотемпературной холодильной установки с некорректно настроенным временем оттаивания?	а) Образованием шубы льда или перегревом воздуха в камере б) Поломкой вентилятора конденсатора в) Выходом из строя термометра г) Снижением напряжения в сети
33	Какой инструмент используется для качественного разборного соединения медных труб одинакового диаметра методом пайки?	а) Трубогиб б) Экспандер (расширитель труб) в) Плашка г) Зубило
34	При каком значении перегрева хладагента на выходе из испарителя считается, что ТРВ настроен оптимально (в среднем)?	а) 0 °С б) 5–8 К (°С) в) 25–30 К (°С) г) 50 К (°С)
35	Что из перечисленного входит в регламент ежемесячного технического обслуживания компрессора?	а) Замена корпуса компрессора б) Проверка уровня и цвета масла, отсутствия посторонних шумов и утечек в) Перемотка электродвигателя г) Замена всех медных труб
36	Для чего применяется вакуумирование системы перед заправкой?	а) Для проверки электрических соединений б) Для удаления воздуха и испарения остаточной влаги из контура в) Для заполнения системы маслом г) Для очистки внешних стенок труб
37	Как определяется необходимость замены фильтра-осушителя в процессе эксплуатации?	а) По перепаду температур и давлений до и после фильтра б) По цвету корпуса в) По массе компрессора г) По часам работы вентилятора
38	Какой вид пайки используется для соединения медных труб в холодильной технике для работы под высоким давлением?	а) Мягкая пайка оловянно-свинцовым припоем б) Твердая (высокотемпературная) пайка медно-фосфорным или серебряным припоем в) Холодная сварка г) Склеивание эпоксидным клеем
39	Что устанавливают на всасывающей линии для предотвращения передачи вибраций от компрессора к трубопроводам?	а) Виброгаситель (гибкую вставку) б) Обратный клапан в) Запорный вентиль г) Соленоидный клапан
40	Какая неисправность вызывает регулярное срабатывание реле	а) Загрязнение конденсатора или отказ его вентилятора б) Недостаток хладагента в)

№	Формулировка задания	Варианты ответов
	высокого давления (РД)?	Утечка масла г) Обмерзание испарителя
41	Какова функция маслоотделителя в холодильной системе?	а) Очистка масла от воды б) Задержание масла, унесенного парами хладагента из компрессора, и возврат его в картер в) Сбор жидкого фреона г) Охлаждение конденсатора
42	Каким образом производится проверка работоспособности ТРВ при диагностике?	а) Измерением электрического сопротивления б) Проверкой изменения перегрева при изменении температуры баллона ТРВ в) Продувкой воздухом под давлением 100 бар г) Визуальным осмотром корпуса
43	При какой температуре окружающей среды заправка жидким хладагентом в наружный блок кондиционера/установки затруднена без подогрева баллона?	а) При высокой (+35 °С) б) При низкой (ниже 0 °С) в) При +20 °С г) Температура не влияет
44	Какая основная причина заклинивания спирального или поршневого компрессора?	а) Высокая скорость вентилятора б) Работа без смазки (масляное голодание) или гидроудар в) Низкое давление нагнетания г) Чистый фильтр
45	Каким фреоном заправляют системы, работающие на R410A, при обнаружении крупной утечки?	а) Дозаправляют в любой фазе б) Полностью удаляют остатки хладагента, вакуумируют и заправляют по массе жидкой фазой в) Заправляют газом R22 г) Заливают минеральное масло
46	Что означает термин "переохлаждение хладагента"?	а) Разность между температурой конденсации и температурой жидкого хладагента перед ТРВ б) Разность между температурой кипения и температурой воздуха в) Охлаждение картера компрессора г) Температура в морозильной камере
47	Какой элемент используется для визуального контроля наличия пузырьков пара в жидкостной линии?	а) Манометр б) Смотровое стекло в) Предохранительный клапан г) Термометр
48	Какова главная опасность работы компрессора при слишком низком давлении всасывания (глубоком вакуумировании всасывающей магистрали)?	а) Перегрев и пробой обмоток электродвигателя, всасывание воздуха через негерметичности б) Заторопление испарителя в) Разрыв корпуса конденсатора г) Повышение КПД
49	Какое средство защиты предохраняет холодильный контур от разрушения при аварийном повышении давления сверх нормы?	а) Термостат б) Плавкая вставка или предохранительный клапан в) Реле протока г) Фильтр
50	Какая операция выполняется первой при плановом капитальном ремонте холодильной установки?	а) Разборка компрессора б) Отключение электропитания и вывешивание предупреждающих плакатов в) Слив масла г) Демонтаж ТРВ
51	Каково значение азотного перекрытия	а) Ускорение нагрева б) Вытеснение

№	Формулировка задания	Варианты ответов
	(продувки азотом) при пайке медных соединений?	кислорода для предотвращения окисления внутренних стенок в) Экономия припоя г) Охлаждение места пайки
52	Какое явление наблюдается в испарителе при слишком малом открытии ТРВ?	а) Высокий перегрев и падение холодопроизводительности б) Заторопление компрессора в) Рост давления всасывания г) Обмерзание всасывающей трубы до компрессора
53	Какой параметр определяет работоспособность масляного насоса компрессора с принудительной смазкой?	а) Общее давление нагнетания б) Разность давлений (давление масла минус давление в картере) в) Давление окружающей среды г) Температура кипения
54	Что происходит с хладагентом в процессе конденсации?	а) Переход из жидкого состояния в газообразное с поглощением тепла б) Переход из газообразного состояния в жидкое с отдачей тепла в окружающую среду в) Изотропное расширение г) Охлаждение без изменения фазы
55	Каким образом производится очистка поверхности кожухотрубного конденсатора водяного охлаждения от накипи?	а) Химической промывкой специальными растворами и механической щеткой б) Продувкой сжатым воздухом в) Заменой хладагента г) Нагревом горелкой
56	По какой причине происходит вскипание масла в картере компрессора при его пуске?	а) Из-за быстрого падения давления и испарения растворенного в масле хладагента б) Из-за поломки вентилятора в) Из-за закрытого нагнетательного вентиля г) Из-за высокой вязкости
57	Что свидетельствует о полном забивании капиллярной трубки в бытовой или коммерческой холодильной установке?	а) Отсутствие холода, вакуумирование всасывающей линии и холодный испаритель б) Заторопление компрессора в) Высокое давление всасывания г) Перегрев конденсатора
58	Какой вид испытаний проводится перед пуском системы под максимальной нагрузкой?	а) Испытание на прочность и герметичность (опрессовка) б) Окрашивание в) Взвешивание г) Сжигание хладагента
59	За счет чего происходит движение хладагента в замкнутом холодильном контуре?	а) За счет работы компрессора, создающего разность давлений б) За счет гравитации в) За счет работы ТРВ г) За счет нагрева испарителя
60	Какой основной документ составляется после завершения монтажа и успешных пусконаладочных работ холодильного оборудования?	а) Паспорт изделия б) Акт индивидуального испытания и сдачи оборудования в эксплуатацию в) Дефектная ведомость г) Наряд-допуск
61	Какой тип вентиляции обеспечивает подачу свежего воздуха в помещение с предварительной его очисткой и нагревом?	а) Вытяжная б) Приточная в) Аварийная г) Противодымная вытяжная
62	Какое устройство применяется для предотвращения перетекания воздуха	а) Огнезадерживающий клапан б) Обратный клапан (или воздушная заслонка)

№	Формулировка задания	Варианты ответов
	через вытяжной канал при отключенном вентиляторе?	с приводом) в) Калорифер г) Шумоглушитель
63	Какова основная цель проведения аэродинамических испытаний вентиляционной системы?	а) Проверка прочности воздуховодов б) Определение фактических расходов воздуха и давлений на участках сети и их соответствие проекту в) Измерение сопротивления изоляции двигателей г) Оценка уровня освещенности
64	Каким прибором измеряется скорость движения воздуха в воздуховоде или на вентиляционной решетке?	а) Манометром б) Анемометром в) Гигрометром г) Пирометром
65	Какой класс фильтрации применяется для тонкой очистки воздуха от мелкой пыли и аллергенов в приточных системах?	а) G2–G4 (грубая очистка) б) F7–F9 (тонкая очистка) / HEPA в) Металлическая сетка г) Фильтр не требуется
66	Какое явление возникает при работе вытяжного вентилятора на закрытую сеть без притока воздуха?	а) Увеличение расхода воздуха б) Разряжение в помещении и рост статического давления вентилятора при нулевой подаче в) Перегрев калорифера г) Затор воздуха в воздуховодах
67	Каким образом предохраняют водяной калорифер приточной вентиляции от замораживания в зимний период?	а) Отключением циркуляции воды б) Установкой термостата защиты от замерзания по воздуху и датчика температуры обратной воды в) Закрытием приточных решеток г) Увеличением скорости вентилятора
68	Какое гибкое соединение устанавливается между вентилятором и металлическим воздуховодом?	а) Стальной фланец б) Гибкая вставка (вибровставка) в) Чугунная муфта г) Медная трубка
69	Какой документ регламентирует периодичность и объемы ТО вентиляционных систем на предприятии?	а) График планово-предупредительного ремонта (ППР) и инструкция по эксплуатации б) Товарная накладная в) График отпусков г) Паспорт здания
70	Какой тип вентилятора имеет направление потока воздуха вдоль оси вращения рабочего колеса?	а) Радиальный (центробежный) б) Осевой в) Диагональный г) Двухроторный
71	Каково назначение шумоглушителя в приточно-вытяжной вентиляционной системе?	а) Очистка воздуха от пыли б) Снижение аэродинамического шума, создаваемого вентилятором и элементами сети в) Охлаждение воздуха г) Регулирование расхода воздуха
72	Какая неисправность вызывает проскальзывание и повышенный износ ременной передачи вентилятора?	а) Слабое натяжение ремней или перекос шкивов б) Слишком сильное натяжение в) Загрязнение фильтра г) Высокое напряжение сети
73	По какому параметру контролируется степень загрязнения воздушного фильтра в автоматическом режиме?	а) По температуре воздуха за фильтром б) По перепаду давления на фильтре с помощью дифференциального манометрического реле в) По влажности воздуха г) По скорости вращения

№	Формулировка задания	Варианты ответов
		вентилятора
74	Какое устройство обеспечивает энергосбережение путем передачи тепла от удаляемого вытяжного воздуха к приточному?	а) Калорифер б) Рекуператор (роторный или пластинчатый) в) Скруббер г) Смесительная камера
75	Какое минимальное расстояние должно соблюдаться при монтаже воздухозаборной решетки приточной системы от источников загрязнения?	а) Ограничений нет б) Согласно санитарным нормам и правилам (не менее 8–10 м от выхлопных труб, вытяжек и т.д.) в) Вплотную к вытяжке г) 10 см
76	Что необходимо выполнить перед проведением работ по очистке и дезинфекции воздуховодов?	а) Включить вентилятор на полную мощность б) Отключить электропитание, заблокировать пускатели и подготовить инспекционные люки в) Демонтировать калорифер г) Подать горячую воду в сеть
77	Какая причина вызывает стук и вибрацию радиального вентилятора при работе?	а) Дисбаланс рабочего колеса (налипание грязи, оторвавшийся лопасть) или износ подшипников б) Чистый фильтр в) Правильное направление вращения г) Высокое давление воды
78	Какой материал наиболее часто используется для изготовления жестких воздуховодов общеобменной вентиляции?	а) Древесина б) Оцинкованная или тонколистовая сталь в) Свинец г) Чугун
79	Что показывает прибор трубкой Пито-Прандтля при подключении к микроанометру в воздуховоде?	а) Динамическое, статическое и полное давление воздуха б) Влажность воздуха в) Концентрацию CO ₂ г) Температуру стенок
80	Какое значение имеет дроссель-клапан (шибер), установленный на ответвлении воздуховода?	а) Защита от пожара б) Регулирование и балансировка расхода воздуха на данном участке в) Фильтрация пыли г) Глушение шума
81	Какое техническое обслуживание требуется для подшипников качения электродвигателей и вентиляторов?	а) Регулярная пополнение или замена консистентной смазки б) Промывка кислотой в) Ежедневная замена г) Смазка не требуется
82	Какая технологическая процедура проводится при наладке вентиляционной системы на проектные расходы воздуха?	а) Аэродинамическая балансировка (регулировка заслонок и диффузоров) б) Замена вентилятора в) Покраска воздуховодов г) Утепление стен
83	Какое устройство автоматически перекрывает воздуховод при превышении температуры воздуха +72 °С во время пожара?	а) Обратный клапан б) Огнезадерживающий (противопожарный) клапан в) Лепестковый клапан г) Дроссель-клапан
84	Каким образом производится соединение прямоугольных металлических воздуховодов между собой?	а) На фланцах (из шины и уголка) или реечном соединении б) На резьбе в) Раструбным способом с резной уплотнительной резинкой г) Пайкой мягким припоем
85	Что происходит со строением потока воздуха при резко резком повороте воздуховода без направляющих	а) Ламинарный поток сохраняется б) Возникает турбулентность, растет местное сопротивление и шум в) Скорость воздуха

№	Формулировка задания	Варианты ответов
	лопаток?	падает до нуля г) Воздух охлаждается
86	Для чего предназначена приточная камера (вентустановка)?	а) Для подготовки (фильтрации, нагрева/охлаждения) и подачи воздуха в помещения б) Для удаления дыма в) Для хранения инструмента г) Для сбора конденсата
87	Каким прибором проверяется качество теплоизоляции воздуховодов приточного воздуха?	а) Вольтметром б) Тепловизором или контактным термометром в) Люксметром г) Манометром
88	Какой тип калорифера использует электрическую энергию для нагрева воздуха?	а) Водяной б) Паровой в) Электрический (ТЭНовый) г) Гликолевый
89	Какая причина приводит к снижению производительности вентилятора по сравнению с паспортной?	а) Обратное вращение электродвигателя (перепутаны фазы) или высокое сопротивление сети б) Отсутствие фильтра в) Завышенное напряжение г) Слишком большой диаметр воздуховода
90	Что контролируют при осмотре гибких воздуховодов?	а) Отсутствие провисов, заломов, порвов и герметичность присоединения к патрубкам б) Цвет окраски в) Толщину стали г) Твердость материала
91	Какое устройство служит для распределения воздуха в помещении и формирования приточной струи?	а) Воздухораспределитель (диффузор, гриль, решетка) б) Шибер в) Глушитель г) Дефлектор
92	Какое назначение имеет дефлектор, устанавливаемый на крыше здания?	а) Усиление естественной вытяжки за счет использования энергии ветра б) Нагрев вытяжного воздуха в) Задержание влаги г) Подача приточного воздуха
93	Как влияет утечка воздуха через негерметичные фасонные части воздуховода на работу системы?	а) Увеличивает расход воздуха у конечных потребителей б) Снижает фактический расход воздуха в целевых помещениях и приводит к перерасходу энергии в) Улучшает баланс системы г) Снижает шум
94	Какое минимальное сопротивление изоляции обмоток электродвигателя вентилятора допускается перед включением под напряжение 380 В?	а) 0,1 МОм б) 0,5 МОм в) 10 МОм г) 100 МОм
95	Для чего применяется смесительная камера в приточно-вытяжных системах?	а) Для смешивания свежего приточного воздуха с рециркуляционным воздухом б) Для смешивания воды и фреона в) Для разбавления пыли г) Для сброса воздуха в дренаж
96	Что из перечисленного является причиной перегрева подшипника вентилятора?	а) Чрезмерное количество или отсутствие смазки, несоосность валов, избыточное натяжение ремня б) Чистый воздух в) Низкая температура помещения г) Малая скорость вращения
97	Какая операция входит в состав комплексной наладки системы вентиляции?	а) Проверка работы автоматики, защиты, блокировок и замеров параметров воздуха на всех решетках б) Капитальный ремонт

№	Формулировка задания	Варианты ответов
		здания в) Замена всех воздуховодов г) Промывка канализации
98	Какой тип регулирования расхода воздуха в вентиляторе является наиболее энергоэффективным?	а) Дросселирование заслонкой б) Изменение частоты вращения электродвигателя с помощью частотного преобразователя (ЧП) в) Перекрытие приточных решеток г) Отключение защитного автомата
99	Каково предназначение каплеуловителя в приточной установке с секцией фреонового или водяного охлаждения?	а) Предотвращение уноса капель конденсата потоком воздуха в воздуховод б) Нагрев воздуха в) Очистка воздуха от пыли г) Уменьшение шума
100	Какая операция проводится при обнаружении повреждения огнезащитного покрытия металлических воздуховодов?	а) Полное восстановление огнезащитного слоя согласно пределу огнестойкости б) Игнорирование повреждения в) Демонтаж воздуховода г) Окраска обычной масляной краской
101	Чем определяется частота замены картриджных или карманных фильтров приточной установки?	а) Достижением предельного перепада давления (по датчику) или по календарному регламенту б) Желанием оператора в) Изменением температуры снаружи г) Временем года (строго раз в 5 лет)
102	Какой инструмент используется для проверки соосности шкивов электродвигателя и вентилятора при ременной передаче?	а) Лазерный прибор выверки шкивов или контрольная линейка б) Штангенциркуль в) Рулетка г) Микрометр
103	Какой вариант установки приточного вентилятора предотвращает передачу вибрации на строительные конструкции?	а) Монтаж на виброизоляторах (пружинных или резиновых) и жесткая заделка б) Монтаж на пружинных или резиновых виброизоляторах с гибкими вставками на патрубках в) Крепление анкерами напрямую к перекрытию г) Подвешивание на стальных проволоках без растяжек
104	Какой физический показатель воздуха меняется при прохождении через секцию орошения (увлажнения)?	а) Увеличивается относительная влажность б) Снижается абсолютная влажность в) Растет температура по сухому термометру г) Падает роса
105	Какое действие выполняет автоматика приточной системы при срабатывании пожарной сигнализации?	а) Отключает приточный вентилятор, закрывает огнезадерживающие и воздушные клапаны б) Увеличивает скорость притока в) Включает калорифер г) Открывает все заслонки
106	Какова основная функция анемостата?	а) Фильтрация воздуха б) Плавное регулирование и распределение расхода приточного или вытяжного воздуха в) Нагрев воздуха г) Измерение давлений
107	Что должно быть установлено на дренажном патрубке поддона секции охлаждения воздуха?	а) Обратный клапан б) Сифон (гидрозатвор) для предотвращения подсоса воздуха и задержки слива в) Заглушка г) Насос высокого давления

№	Формулировка задания	Варианты ответов
108	По какой причине может происходить обмерзание водяного калорифера в отключенном состоянии приточного вентилятора зимой?	а) Неплотное закрытие приточного воздушного клапана (поддувание холодного воздуха) б) Высокая температура теплоносителя в) Работа циркуляционного насоса г) Закрытые окна в помещении
109	Какое уплотнение используется в фланцевых соединениях воздухопроводов для обеспечения герметичности?	а) Межфланцевая уплотнительная лента (из вспененного polyethylene или термостойкой резины) б) Силиконовый клей без ленты в) Паронит толщиной 10 мм г) Пакля на сурике
110	Какой показатель характеризует эффективность работы рекуператора тепла?	а) Коэффициент полезного действия (КПД) рекуперации по температуре или энтальпии б) Скорость вращения вентилятора в) Масса устройства г) Уровень шума
111	Какое техническое решение исключает образование конденсата на внешней поверхности приточных воздухопроводов, проходящих через теплые помещения?	а) Увеличение скорости потока б) Монтаж внешней теплоизоляции (изоляция с пароизоляционным слоем) в) Покраска воздухопровода г) Уменьшение диаметра
112	Какая проверка проводится перед первичным пуском электродвигателя вентилятора?	а) Проверка направления вращения (фазировки), проворачивание ротора вручную, проверка заземления б) Замена подшипников в) Промывка обмоток водой г) Испытание на разрыв
113	Для чего служат инерционные решетки (жалюзи)?	а) Перекрывают проходное сечение под действием собственного веса при отключении потока воздуха б) Фильтруют крупную пыль в) Повышают давление г) Нагревают воздух
114	Какой документ оформляется по завершении аэродинамических испытаний и наладки вентиляционной системы?	а) Паспорт вентиляционной системы б) Чек на покупку оборудования в) Лицензия г) Наряд на работу
115	Что из перечисленного не является элементом систем противодымной защиты?	а) Вентилятор дымоудаления б) Клапан дымоудаления в) Бытовой увлажнитель воздуха г) Вентилятор подпора воздуха
116	Какой вид ремонта вентиляционной системы включает замену отдельных участков воздухопроводов, крыльчаток и капитальную ревизию узлов?	а) Текущий ремонт б) Капитальный ремонт в) Оперативное обслуживание г) Аварийный вызов
117	С какой целью на воздухопроводах вентиляционных систем предусматриваются лючки (инспекционные окна)?	а) Для осмотра, чистки и дезинфекции внутреннего объема воздухопроводов б) Для подачи воздуха в помещение в) Для снижения массы конструкции г) Для слива масла
118	Как изменяется сопротивление сети воздухопроводов при увеличении скорости воздуха в 2 раза?	а) Увеличивается пропорционально квадрату скорости (в 4 раза) б) Уменьшается в 2 раза в) Не изменяется г) Увеличивается в 2 раза
119	Какое средство защиты предохраняет	а) Тепловое реле (или защитный автомат с

№	Формулировка задания	Варианты ответов
	электродвигатель вентилятора от длительной токовой перегрузки?	тепловым расцепителем) б) Реле времени в) Предохранитель сгораемый мгновенный г) Вольтметр
120	По какому правилу организуется вытяжка в помещениях с выделением газов тяжелее воздуха?	а) Забор воздуха преимущественно из нижней зоны помещения б) Забор воздуха строго из верхней зоны в) Равномерно по высоте без учета плотности г) Вытяжка не требуется
121	Какое устройство преобразует физическую величину (температуру, давление) в стандартный электрический сигнал (например, 4–20 мА или 0–10 В)?	а) Пускатель б) Измерительный датчик (преобразователь) в) Рубильник г) Конденсатор
122	Какой тип термодатчика наиболее широко применяется в системах автоматизации HVAC благодаря высокой точности и стабильности?	а) Ртутный градусник б) Платиновый термометр сопротивления (Pt100, Pt1000) или NTC-термистор в) Оптический пирометр г) Биметаллический выключатель без контактов
123	Какова функция частотного преобразователя (ПЧ) в управлении вентиляционным или компрессорным агрегатом?	а) Изменение напряжения без изменения частоты б) Плавное изменение частоты вращения электродвигателя путем регулирования частоты и напряжения в) Защита от короткого замыкания на землю г) Преобразование постоянного тока в переменный без регулирования
124	Какое реле отключает компрессор при превышении предельного значения давления нагнетания?	а) Реле низкого давления (РНД) б) Реле высокого давления (РВД) в) Реле протока г) Реле времени
125	Что такое "дифференциал" (гистерезис) в настройке реле давления или термостата?	а) Разница между значением уставки включения и уставки отключения прибора б) Сумма максимального и минимального давления в) Ток срабатывания контактора г) Время задержки пуска
126	Каким образом подключается капиллярная трубка датчика защиты от замерзания калорифера (фрост-защиты)?	а) В одной точке на входе воды б) Равномерно петлями по всей поверхности оребрения калорифера со стороны выходящего воздуха в) Внутри трубы с водой г) На корпусе вентилятора
127	Какое значение сопротивления изоляции считается нормальным для трехфазного асинхронного электродвигателя 0,4 кВ согласно правилам (ПЭУ)?	а) Не менее 0,5 МОм б) Не менее 0,01 МОм в) Ровно 0 МОм г) Выше 100 Ом
128	Каким прибором измеряют сопротивление изоляции электрических обмоток?	а) Мультиметром в режиме прозвонки б) Мегомметром в) Амперметром г) Осциллографом
129	Для чего в схемах управления электродвигателями применяется переключение схемы обмоток "звезда - треугольник" при пуске?	а) Для увеличения момента на валу б) Для снижения пускового тока электродвигателя в) Для изменения направления вращения г) Для экономии кабеля

№	Формулировка задания	Варианты ответов
130	Какая схема включения фазосдвигающего конденсатора используется для работы трехфазного асинхронного двигателя в однофазной сети?	а) Последовательно со всеми фазами б) Рабочая и пусковая конденсаторная схема в) Без конденсатора г) Прямое включение
131	Какая неисправность электродвигателя приводит к выбиванию автомата сразу при нажатии кнопки "Пуск"?	а) Межвитковое или короткое замыкание на корпус (землю) б) Износ подшипника в) Высокая температура воздуха г) Обрыв фазы во вторичной цепи
132	Какое устройство защищает систему автоматики от импульсных перенапряжений (например, при ударе молнии)?	а) УЗИП (устройство защиты от импульсных перенапряжений) б) Контактор в) Дифференциальный манометр г) Трансформатор тока
133	Какова функция плавного пускателя (софт-стартера)?	а) Ограничение пусковых токов и устранение механических ударов при разгоне двигателя б) Изменение направления вращения на ходу в) Регулирование скорости на протяжении всей работы г) Отключение при перегреве
134	Какое действие производит программируемый логический контроллер (ПЛК) при получении сигнала "Авария по протоку теплоносителя"?	а) Увеличивает скорость вентилятора б) Отключает приточный вентилятор и закрывает воздушный клапан во избежание размораживания в) Включает охлаждение г) Подает воду на максимум
135	Что измеряет датчик типа "сухой контакт"?	а) Непрерывный сигнал 4–20 мА б) Двоичное состояние: "замкнуто" или "разомкнуто" в) Температуру в градусах г) Напряжение сети
136	Какова цель тарировки (калибровки) датчиков КИПиА?	а) Установление соответствия между измеренным значением и действительным показанием эталона б) Покраска датчика в) Очистка от пыли г) Смена питающего кабеля
137	Какой параметр контролирует реле протока (флоу-свитч), установленное на водяном контуре чиллера?	а) Наличие достаточного расхода (движения) жидкости для предотвращения замерзания испарителя б) Температуру масла в) Содержание солей г) Давление хладагента
138	При каково выходе из строя компонента происходит "перекос фаз" по току на электродвигателе?	а) Обрыв одной из фаз supply, плохой контакт или межвитковое замыкание б) Недостаток воздуха в) Засорение фильтра г) Работа на холостом ходу
139	Какое напряжение часто используется для безопасного питания цепей управления автоматики (датчиков, приводов) в щитах HVAC?	а) 380 В б) 24 В переменного или постоянного тока (24VAC/DC) в) 1000 В г) 110 кВ
140	Какова задача сервопривода воздушной заслонки с возвратной пружиной?	а) Автоматическое открытие заслонки при подаче питания и гарантированное закрытие пружиной при обесточивании б) Измерение скорости потока в) Нагрев

№	Формулировка задания	Варианты ответов
		заслонки г) Вращение на 360 градусов без остановки
141	Как называется режим работы автоматики, при котором сигнал управления формируется пропорционально величине отклонения, интегралу и производной ошибки?	а) Релейный (двухпозиционный) б) ПИД-регулирование (пропорционально-интегрально-дифференциальное) в) Ручной г) Дискретный
142	Какая неисправность датчика температуры (Pt1000) возникает при его обрыве?	а) Сопротивление стремится к бесконечности (контроллер показывает экстремально низкую или аварийную температуру) б) Сопротивление равно 0 Ом в) Сигнал становится равным 220 В г) Датчик начинает греться
143	Что произойдет при коротком замыкании чувствительного элемента термодатчика NTC?	а) Сопротивление упадет до 0 Ом (контроллер покажет максимальную температуру) б) Датчик покажет реальную температуру в) Вентилятор остановится навсегда г) Сгорит трансформатор
144	Для чего в щите автоматики устанавливается промежуточное реле?	а) Для развязки цепей управления и коммутации более мощных нагрузок либо размножения сигналов б) Для измерения энергии в) Для заземления г) Для снижения шума
145	Каким методом измеряется электрический ток в проводе без разрыва цепи?	а) С помощью токоизмерительных клещей (преобразователя Холла / трансформатора тока) б) Мегомметром в) Вольтметром г) Вольтметром постоянного тока
146	Какая функция у электронного расширительного вентиля (ЭРВ)?	а) Импульсное или плавное прецизионное регулирование подачи хладагента по сигналу электронного контроллера б) Защита от короткого замыкания в) Слив масла из системы г) Подогрев всасывания
147	Что такое "аварийная цепочка безопасности" в схеме управления компрессором?	а) Последовательно соединенные контакты защитных устройств (РВД, РНД, реле масла, термисторной защиты), размыкающие цепь пускателя б) Набор предохранителей в) Заземляющий проводник г) Кабельная трасса
148	Что характеризует параметр "IP" (например, IP65) на корпусе электрошита или датчика?	а) Степень защиты оболочки от проникновения твердых предметов (пыли) и воды б) Электрическую мощность в) Вес прибора г) Номинальное напряжение
149	При каком состоянии контактов кнопки "Стоп" в схеме управления компрессором обеспечивается защита от обрыва провода?	а) Нормально замкнутые (НЗ) контакты б) Нормально разомкнутые (НР) контакты в) Перекидные контакты г) Без контактов
150	Какая неисправность автоматики вызывает постоянное "раскачивание" (колебания) температуры воздуха за	а) Некорректная настройка коэффициентов ПИД-регулятора (завышен пропорциональный коэффициент) б)

№	Формулировка задания	Варианты ответов
	калорифером?	Отсутствие питания в) Засорение фильтра г) Неисправность ТЭНа
151	Для чего используется трансформатор тока в системах управления мощными вентиляторами?	а) Для пропорционального снижения высокого тока до безопасного значения, подаваемого на измерительные приборы б) Для повышения напряжения в) Для пуска двигателя г) Для компенсации реактивной мощности
152	Какое назначение имеет варистор в электронных платах управления?	а) Защита схемы от импульсных всплесков напряжения (шунтирование высоковольтных выбросов) б) Ограничение постоянного тока в) Измерение температуры г) Выпрямление тока
153	Какую роль выполняет тепловое реле (ТРТИ/ТРТ), включенное в цепь контактора двигателя?	а) Отключение контактора при длительном протекании тока, превышающего номинальный (перегрузка) б) Отключение при коротком замыкании за 0,001 сек в) Измерение частоты г) Задержка включения
154	Какой датчик контролирует вращение вала вентилятора с ременным приводом для подтверждения фактической работы?	а) Реле перепада давления на вентиляторе или датчик тока (или индуктивный датчик оборотов) б) Термостат в) Гигрометр г) Датчик CO ₂
155	Что показывает вибродиагностика при проведении контроля технического состояния компрессора?	а) Степень износа подшипников, несоосность валов, дисбаланс ротора и механические дефекты б) Давление фреона в) Электрическую емкость г) Состав газа
156	Каким образом сбрасывается авария (Reset) на большинстве контроллеров после устранения неисправности?	а) Нажатием кнопки сброса на панели/в меню или снятием/подачей питания б) Заменой контроллера в) Поворотом вентилятора вручную г) Включением калорифера
157	Для чего применяется экран в кабелях связи (RS-485, Modbus), соединяющих датчики и контроллеры?	а) Для защиты передаваемого сигнала от внешних электромагнитных помех б) Для увеличения прочности кабеля на разрыв в) Для передачи питания 380 В г) Для предотвращения возгорания
158	Какая причина приводит к обгоранию контактов электромагнитного контактора?	а) Возникновение электрической дуги при коммутации под нагрузкой, частые пуски, слабый нажим контактов б) Низкая влажность в) Высокое сопротивление изоляции г) Слишком толстый кабель
159	Какое устройство контролирует чередование и наличие фаз в трехфазной сети питания чиллера?	а) Реле контроля фаз (РКФ) б) Автоматический выключатель в) УЗО г) Счетчик электроэнергии
160	Какой параметр контролирует термисторное реле защиты (SE-B1, INT69 и др.), встроенное в компрессор?	а) Температуру обмоток электродвигателя и/или температуру нагнетания б) Уровень масла в) Давление всасывания г) Ток утечки
161	Какой вид инструктажа по охране труда проводится с работником	а) Вводный б) Первичный на рабочем месте в) Целевой г) Внеплановый

№	Формулировка задания	Варианты ответов
	непосредственно на рабочем месте перед допуском к самостоятельной работе?	
162	Какой документ оформляется для выполнения работ повышенной опасности (например, огневые работы на холодильной установке)?	а) Наряд-допуск б) Акт выполненных работ в) Товарная накладная г) Спецификация
163	Какая группа по электробезопасности должна быть у специалиста для самостоятельного обслуживания и выполнения ремонтных работ в электроустановках до 1000 В?	а) I группа б) II группа в) III группа г) V группа
164	Что необходимо сделать в первую очередь при обнаружении утечки аммиака в машинном отделении?	а) Включить аварийную вентиляцию, надеть средства защиты органов дыхания (изолирующий противогаз/дыхательный аппарат), эвакуировать персонал б) Начать пайку места утечки в) Открыть все двери в офисные помещения г) Закрыть глаза и ждать
165	Какое индивидуальное средство защиты является обязательным при работе с жидким хладагентом под давлением (заправка, отбор)?	а) Защитные очки/щиток и термостойкие/защитные перчатки б) Респиратор от пыли в) Наушники г) Диэлектрические галоши
166	Какова частота проведения повторного инструктажа по охране труда на рабочем месте для персонала, занятого на работах с повышенной опасностью?	а) Не реже одного раза в 3 месяца (или 6 месяцев в зависимости от регламента) б) Раз в 5 лет в) Каждый день г) Только при приеме на работу
167	Какой документ составляется комиссией при обнаружении неустранимого дефекта оборудования, требующего списания или капитального ремонта?	а) Дефектная ведомость (акт дефектации) б) Паспорт установки в) Сменный журнал г) Инструкция по эксплуатации
168	Какое правило безопасности строго соблюдается при обслуживании вентиляторов с ременным приводом?	а) Категорически запрещается эксплуатация и обслуживание при снятом защитном ограждении ременной передачи б) Смазка ремня во время движения в) Остановка вращения рукой г) Осмотр при снятых защитных щитках
169	Какое минимальное напряжение применяется для питания переносных светильников при работе внутри металлических емкостей или сырых воздуховодах?	а) 220 В б) Не выше 12 В (или 24 В) в) 380 В г) 110 В
170	При каких условиях разрешается проведение огневых (паяльных/сварочных) работ в помещении, где установлены холодильные системы?	а) При наличии наряда-допуска, очистке зоны от горючих материалов, наличии огнетушителя и вентиляции б) В любое время без подготовки в) При закрытых окнах и отключенных огнетушителях г) Только ночью

№	Формулировка задания	Варианты ответов
171	Какой тип огнетушителя применяется для тушения пожаров в электроустановках, находящихся под напряжением?	а) Пенный или водный б) Углекислотный (ОУ) или порошковый (ОП) с соответствующим допуском в) Песок из ведра с водой г) Покрывало из х/б ткани
172	Какое действие выполняет дежурный персонал при получении сигнала о пожаре от системы автоматики?	а) Действует строго по инструкции по пожарной безопасности (оповещение, эвакуация, вызов пожарной охраны) б) Продолжает работу в) Открывает все окна и вентиляционные заслонки г) Выключает свет и прячется
173	Какой нормативно-технический документ содержит технические характеристики, схемы, правила монтажа и эксплуатации конкретного образца вентоборудования?	а) Руководство (инструкция) по эксплуатации и паспорт изделия б) График отпусков в) Бухгалтерский баланс г) Справка о доходах
174	Что необходимо сделать с манометрической станцией и шлангами перед подключением к холодильному контуру?	а) Проверить целостность прокладок, исправность манометров и вытеснить воздух из шлангов (продуть) б) Залить в шланги воду в) Нагреть манометры г) Проверить сопротивление изоляции
175	Каким знаком/табличкой обозначается выключатель или автомат, отключенный на время проведения ремонтных работ?	а) "НЕ ВКЛЮЧАТЬ! РАБОТАЮТ ЛЮДИ" б) "ВКЛЮЧИТЬ ПРИ ПОЖАРЕ" в) "ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ" г) Табличка не требуется
176	Какая процедура обязательна для баллонов с хладагентами при их транспортировке?	а) Транспортировка с закрученными защитными колпаками, в вертикальном или зафиксированном положении, защищенными от нагрева б) Перевозка с открытыми вентилями в) Нагрев баллонов в кабине г) Сброс газ по дороге
177	Какой класс экологической опасности имеют озоноразрушающие хладагенты (хлорфторуглероды, ХФУ / CFC)?	а) Высокий озоноразрушающий потенциал (ODP > 0) б) Нулевой ODP в) Безопасный пищевой продукт г) Класс не присваивается
178	Какая организация осуществляет контроль за безопасной эксплуатацией опасных производственных объектов (ОПО), к которым относятся крупные аммиачные холодильные установки?	а) Ростехнадзор б) Минздрав в) Спорткомитет г) Госавтоинспекция
179	Какой документ оформляется после проведения монтажных работ перед началом пусконаладки для подтверждения готовности объекта?	а) Акт освидетельствования скрытых работ и акт окончания монтажных работ б) График ППР в) Сменный журнал г) Накладная на списание
180	За что отвечает руководитель структурного подразделения при организации монтажно-ремонтных работ?	а) За создание безопасных условий труда, соблюдение технологии, правильность применения СИЗ и качество работ б) Только за закупку материалов в) За выплату кредитов г) Ни за что не отвечает
181	Что из перечисленного относится к	а) Пожарные кран-комплекты,

№	Формулировка задания	Варианты ответов
	первичным средствам пожаротушения?	огнетушители, ящики с песком, кошма б) Вентиляторы подпора в) Автоматические спринклеры г) Насосы станции
182	Какая первая помощь оказывается при попадании жидкого хладагента на кожу (обморожение)?	а) Промыть большим количеством холодной/теплой воды (не горячей!), наложить стерильную повязку и обратиться к врачу б) Растереть место снегом или маслом в) Приложить раскаленный предмет г) Смазать спиртом и почесать
183	Какой вид ответственности несет работник за нарушение требований охраны труда, повлекшее за собой тяжелый несчастный случай?	а) Дисциплинарную, административную или уголовную ответственность в соответствии с законодательством б) Только устное замечание в) Лишение права на обед г) Никакой ответственности
184	Для чего ведется Журнал учета технического обслуживания и ремонта вентиляционных систем?	а) Для фиксации даты, объема выполненных работ, произведенных замен деталей и фамилий исполнителей б) Для записи погоды в) Для учета рабочего времени охранников г) Для расхода бумаги
185	Какова максимальная заполняемость баллона жидким хладагентом по правилам безопасности (во избежание разрыва от теплового расширения)?	а) Не более 80% (или 75–80% в зависимости от нормы фреона) от объема баллона б) 100% под завязку в) 50% г) 10%
186	При каком уровне шума на рабочем месте обязательно применение средств индивидуальной защиты органов слуха (наушники/беруши)?	а) Превышающем 80–85 дБА б) Выше 30 дБА в) Выше 10 дБА г) Защита не требуется никогда
187	Какой вид осмотра вентиляционных установок проводится оперативным персоналом каждый день/смену?	а) Текущий (сменный) визуальный осмотр б) Капитальный в) Периодический комиссионный г) Экспертиза промышленной безопасности
188	Что должен проверить работник перед использованием слесарного инструмента (молотки, гаечные ключи)?	а) Отсутствие трещин, сколов, заусенцев, надежность насадки рукояток б) Цвет окраски в) Вес инструмента с точностью до грамма г) Наличие сертификата в кармане
189	Какое требование предъявляется к хранению легковоспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ) и масел на месте проведения работ?	а) Хранение в специальной металлической закрывающейся таре в ограниченных суточной потребностью количествах б) В открытых пластиковых стаканах в) Возле паяльной лампы г) В воздуховоде
190	Кто имеет право проводить входной контроль качества поступающих на объект материалов и оборудования?	а) Уполномоченные специалисты (инженер по качеству, мастер, комиссия) с оформлением акта б) Любой прохожий в) Поставщик в одиночку г) Водитель грузовика
191	Что включает в себя понятие "организация рабочего места" перед началом монтажа?	а) Обеспечение освещенности, очистка от мусора, размещение инструмента, материалов и СИЗ в безопасном порядке б) Установка дивана в) Включение музыки на максимум г) Перекрытие всех проходов

№	Формулировка задания	Варианты ответов
192	Какое мероприятие выполняется для предотвращения поражения электрическим током при прикосновении к металлическим корпусам вентустановок?	а) Устройство защитного заземления (зануления) и уравнивания потенциалов б) Покраска корпуса в) Смазка подшипников г) Установка на деревянные бруски без заземления
193	Какое расстояние должно быть между баллоном с горючим газом (пропан/ацетилен) и источником открытого огня (горелкой) при пайке?	а) Не менее 5 метров (и не менее 10 м от самих горелок по нормам) б) 0,5 метра в) Вплотную г) 20 сантиметров
194	Какую информацию содержит паспорт на вентиляционную систему?	а) Схему сети, характеристики вентилятора и электродвигателя, проектные и фактические расходы воздуха, акты наладки б) Список сотрудников предприятия в) Стоимость здания г) Инструкцию к телевизору
195	Что обязаны сделать члены бригады перед выполнением работ на высоте (более 1,8 м)?	а) Пройти инструктаж, надеть предохранительный пояс (страховочную привязь) и использовать проверенные леса/стремянки б) Прыгать с перекрытия в) Снять каски г) Сложить инструмент в карманы
196	Какая основная цель проведения производственного контроля на предприятии?	а) Обеспечение соблюдения требований санитарных правил, норм охраны труда и экологической безопасности б) Сбор штрафов в) Увеличение брака г) Сокращение штата
197	Каким документом определяется порядок действий персонала при возникновении аварии на опасном производственном объекте?	а) План мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий (ПЛА) б) Должностная инструкция уборщика в) Календарь г) Расписание поездов
198	При какой концентрации углекислого газа (R744) или хладагентов в замкнутом помещении возникает угроза удушья?	а) При вытеснении кислорода (содержание O ₂ менее 19,5%) б) При O ₂ равном 21% в) При O ₂ равном 50% г) Концентрация не имеет значения
199	Что проверяется при контроле качества сварных/паяных швов трубопроводов физическими методами?	а) Отсутствие непроваров, пор, трещин и шлаковых включений (УЗК, радиография или течеискание) б) Цвет шва в) Длина трубы г) Масса припоя
200	Какая периодичность проверки знаний по охране труда установлена для рабочих компрессорных и вентиляционных установок?	а) Не реже 1 раза в 12 месяцев (ежегодно) б) Раз в 10 лет в) Каждые 20 лет г) Не проводится
201	Каким прибором измеряют сопротивление заземляющего устройства вентиляционной установки?	а) Измерителем сопротивления заземления (например, М416 или ЭС0201) б) Анемометром в) Тахометром г) Штангенциркулем
202	Какое действие запрещается при работе с фреоновыми баллонами?	а) Нагревать баллон открытым огнем (горелкой, паяльной лампой) б) Взвешивать на весах в) Хранить в тени г) Закрывать вентиль

№	Формулировка задания	Варианты ответов
203	Какой элемент системы обеспечивает химическую и экологическую безопасность при сбросе хладагента из предохранительного клапана аммиачной установки?	а) Труба сброса в атмосферу через нейтрализатор (бак с водой/скруббер) б) Сброс в помещение машинного зала в) Сброс в систему вентиляции г) Направление в систему питьевого водоснабжения
204	Что из перечисленного является обязательным условием допуска к самостоятельной работе оператора холодильной установки?	а) Достижение 18 лет, прохождение медосмотра, обучения, стажировки и проверки знаний б) Наличие личного автомобиля в) Умение плавать г) Наличие диплома программиста
205	Какая маркировка наносится на баллоны для транспортировки и хранения хладагентов?	а) Наименование хладагента, масса брутто/нетто, рабочее давление, дата освидетельствования б) Имя покупателя в) Марка вентилятора г) Номер телефона
206	Что необходимо выполнить перед началом разборки корпуса центробежного вентилятора для ремонта?	а) Оформить наряд/распоряжение, обесточить двигатель, вывесить плакат, заблокировать рабочее колесо б) Включить вентилятор в) Снять защитный кожух на ходу г) Залить воду в кожух
207	Для чего на предприятии разрабатываются СУОТ (Система управления охраной труда)?	а) Для непрерывного обеспечения безопасности жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности б) Для красоты в) Для снижения зарплаты г) Для ускорения поломок
208	Какое требование предъявляется к освещенности машинных отделений холодильных установок?	а) Освещенность должна соответствовать нормам (СНиП/СП), быть достаточной для снятия показаний приборов и иметь аварийное освещение б) Полная темнота в) Только свечи г) Освещение не требуется
209	Каким способом проверяют отсутствие напряжения на клеммах электродвигателя перед началом работ?	а) Указателем напряжения (вольтметром/мультиметром), предварительно проверенным на заведомо исправной цепи б) Прикосновением пальца в) Испробованием на искру отверткой г) Визуально
210	Какой порядок действий предусмотрен при аварийном разрыве трубопровода с хладагентом в помещении?	а) Немедленно покинуть опасную зону, включить аварийную вытяжку, перекрыть аварийные вентили вне зоны поражения в СИЗ б) Затыкать дыру руками в) Вдыхать пары для определения типа фреона г) Включить калориферы
211	Что является основанием для остановки работы вентиляционной системы при обнаружении дефекта?	а) Угроза аварии, пожара, травмирования людей или заклинивание движущихся частей б) Мелкое пятно пыли в) Желание попить чай г) Изменение погоды
212	Какой документ содержит перечень всех установленных на объекте вентиляционных систем и их основные характеристики?	а) Реестр (ведомость) вентиляционных систем объекта б) Кассовый чек в) Журнал посещений г) Трудовая книжка

№	Формулировка задания	Варианты ответов
213	Какова цель проведения инструктажа по экологической безопасности при работе с хладагентами?	а) Предотвращение выбросов озоноразрушающих и парниковых газов в атмосферу, организация сборки и рекуперации б) Экономия электроэнергии в) Увеличение скорости работы г) Правильная утилизация бумаги
214	Что необходимо сделать с неисправным инструментом, обнаруженным в процессе работы?	а) Немедленно изъять из эксплуатации и закрепить маркировкой о непригодности б) Продолжать работать в) Передать коллеге г) Спрятать в шкаф без надписи
215	Какое защитное устройство предотвращает обратный ток газа из системы в баллон при заправке?	а) Обратный клапан б) Фильтр в) Смотровое стекло г) Термостат
216	Какое наказание предусмотрено за несанкционированный сброс хладагентов категории ХФУ/ГХФУ в атмосферу?	а) Штрафы и административная/экологическая ответственность согласно законодательству б) Похвала в) Премия г) Отсутствие наказания
217	Какая максимальная температура нагрева корпуса асинхронного электродвигателя (класс изоляции В/Ф) допускается при длительной работе?	а) Не более +80...+95 °С (в зависимости от класса изоляции и окружающей среды) б) До +200 °С в) Не выше 0 °С г) +500 °С
218	Какое техническое решение обеспечивает безопасность при проведении работ внутри вентиляционной камеры?	а) Наличие надежного освещения, вентиляции, отключение питающих линий вентилятора и работа с напарником б) Закрытие двери снаружи на замок в) Выключение воздуха г) Работа в темноте
219	Какой показатель контролируется при сдаче-приемке системы вентиляции после проведения ремонта?	а) Соответствие проектным аэродинамическим и шумным характеристикам, надежность защиты б) Цвет окраски стен в) Стоимость ремонта г) Марка лестницы
220	Какое основное правило соблюдается при организации погрузочно-разгрузочных работ с тяжелым вентоборудованием?	а) Использование исправных грузоподъемных механизмов, такелажной оснастки, аттестованных стропальщиков и наряда б) Подъем вручную любым количеством людей в) Сбрасывание с высоты г) Перекатывание по полу без подкладок

Вопросы открытого типа

1. Какой тип вентиляции перемещает воздух за счет разности температур и давлений снаружи и внутри здания?
2. Какой параметр влажного воздуха нельзя определить непосредственно по I-d диаграмме Рамзина?
3. Какое функциональное устройство бытовой сплит-системы располагается во внутреннем блоке?
4. Какая секция центрального кондиционера предназначена для снижения

температуры и осушения воздуха при контакте с водой?

5. Какая техническая характеристика является определяющей при подборе вентилятора по аэродинамическому расчету?

6. Какой термодинамический процесс происходит в оросительной камере при циркуляции оборотной воды без подвода тепла?

7. С помощью какого параметра на I-d диаграмме определяют направление луча процесса обработки воздуха?

8. Какое мероприятие наиболее эффективно снижает аэродинамический шум в сети воздуховодов?

9. Какой этап пусконаладочных работ выполняется в первую очередь перед запуском вентилятора под нагрузкой?

10. Какой прибор используется для измерения скорости движения воздуха в живом сечении воздуховода?

11. Какая неисправность сети воздуховодов чаще всего приводит к резкому падению расхода воздуха у потребителя?

12. Какое программно-аппаратное средство используется для изменения логики работы и настройки параметров центрального кондиционера?

13. Каким документом оформляется окончательное завершение монтажных и пусконаладочных работ систем кондиционирования?

14. Какая деталь вентилятора наиболее подвержена механическому износу и подлежит регулярной замене при техническом обслуживании?

15. Какое действие выполняется для восстановления эффективности работы загрязненного теплообменника сплит-системы?

16. Для чего предназначены коды ошибок, выводимые на интерфейс управляющей системы кондиционера?

17. Какой узел канального кондиционера осуществляет непосредственный отвод тепла от проходящего через него воздуха?

18. Какое действие необходимо предпринять при обнаружении микроутечки фреона в контуре сплит-системы?

19. При каком технологическом процессе обработки воздуха на I-d диаграмме влагосодержание остается строго постоянным?

20. Какой тип фильтра используется для финишной очистки воздуха в медицинских учреждениях и чистых комнатах?

21. Какая величина откладывается на вертикальной оси I-d диаграммы влажного воздуха?

22. За счет какого процесса в кондиционерах сплит-систем происходит удаление влаги из комнатного воздуха?

23. Какое основное преимущество имеют центральные системы кондиционирования по сравнению с местными?

24. Что проверяется при внешнем осмотре элементов сети воздуховодов в рамках пусконаладки?

25. Какое устройство сплит-системы обеспечивает циркуляции хладагента по контуру и создание разности давлений?

26. Как изменяется относительная влажность воздуха при его нагреве в поверхностном воздухонагревателе?

27. В каком документе фиксируются ежедневные рабочие параметры, время работы, а также факты пуска и останова крупной вентиляционной техники?

28. Какой прибор или инструмент необходим для ручной регулировки расходов воздуха по ветвям сети воздуховодов?

29. Какая деталь кондиционера подлежит обязательной очистке или замене пользователем в рамках регулярного технического обслуживания?

30. Что происходит с энтальпией воздуха при идеальном процессе адиабатного

увлажнения в оросительной камере?

31. На основе какого документа составляется график планово-предупредительного ремонта вентиляционного оборудования на предприятии?

32. Какое обозначение на технологических схемах систем кондиционирования имеет датчик температуры?

33. Какое физическое явление является источником структурного шума от вентиляционных установок в зданиях?

34. При монтаже какого типа воздуховодов требуется строгое соблюдение шага креплений для исключения провисания?

35. Какой узел центрального кондиционера используется для предварительного подогрева наружного воздуха в зимний период?

36. Для чего предназначена дефектовочная ведомость, составляемая перед ремонтом холодильно-вентиляционной техники?

37. Какой вид контроля автоматики вентиляционной системы включает проверку срабатывания защиты при угрозе замораживания водяного калорифера?

38. Каким образом влияет загрязнение воздушного фильтра на работу канального кондиционера?

39. Какой элемент схемы коммутации обеспечивает тепловую защиту электродвигателя вентилятора от перегрузки по току?

40. Какое физическое свойство воздуха изменяется при работе осушителя воздуха кондиционера?

41. Какой узел холодильного контура снижает давление и температуру жидкого хладагента перед его поступлением в испаритель?

42. Какое явление возникает в всасывающей линии компрессора при попадании в нее неиспарившегося жидкого хладагента?

43. Каким способом определяется величина перегрева хладагента на выходе из испарителя при пусконаладке системы?

44. Какое минимальное значение коэффициента запаса по давлению учитывается при аэродинамическом расчете сети воздуховодов?

45. Какой параметр определяет выбор типа теплоизоляционного материала для транзитных воздуховодов приточной системы?

46. Какая процедура проводится перед заправкой холодильного контура хладагентом для удаления неконденсирующихся газов и влаги?

47. Какой тип регулятора применяется в контурной автоматике для поддержания заданной температуры приточного воздуха?

48. С какой целью в схему обвязки водяного воздухонагревателя устанавливается циркуляционный насос?

49. Какое неблагоприятное явление возникает в центробежном вентиляторе при его работе в области малых расходов и высоких давлений?

50. Каким документом подтверждается соответствие фактических объемов воздуха проектным значениям по результатам испытаний?

51. Какой параметр контролируется дифференциальным манометром, установленным на секции фильтрации центрального кондиционера?

52. Какое конструктивное решение применяется для предотвращения передачи вибрации от вентилятора на сеть воздуховодов?

53. Как изменится производительность вентилятора по воздуху при изменении частоты вращения его рабочего колеса?

54. Какой технологический процесс происходит с воздухом в роторном рекуператоре в зимний период эксплуатации?

55. Какое действие выполняется при заклинивании четырёхходового клапана реверсивной сплит-системы?

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

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. По объёму, необходимому 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.