

Министерство сельского хозяйства РФ  
Мичуринский филиал  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Брянский государственный аграрный университет»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**профессионального модуля**

**ПМ.01 Ведение процесса по монтажу, технической эксплуатации и  
обслуживанию холодильно-компрессорных машин и установок  
(по отраслям)**

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

Брянск, 2022

ББК 74.57

Р 13

Согласована:  
Зав. библиотекой  
*Ильютенко С.Н.*  
«11» 05 2022 г.

Рассмотрена и рекомендована:  
ЦМК профессиональных модулей  
Протокол № 9  
«11» 05 2022 г.  
Председатель ЦМК  
*Демченко Н.И.*

Утверждаю:  
Зам. директора по учебной  
работе  
*Панаскина Л.А.*  
«11» 05 2022 г.

Р 13

Рабочая программа профессионального модуля ПМ. 01 Ведение процесса по монтажу, технической эксплуатации и обслуживанию холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям) / Сост. К.А. Бохан, А.В. Демьянов. - Брянск: Мичуринский филиал ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, 2022. – 48 с.

Рабочая программа профессионального модуля ПМ. 01 Ведение процесса по монтажу, технической эксплуатации и обслуживанию холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям) разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта СПО по специальности 15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям)

Организация-разработчик: Мичуринский филиал ФГБОУ ВО Брянский ГАУ  
Печатается по решению методического совета Мичуринского филиала  
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

СОГЛАСОВАНА:

*ООО "Трошкелед"*

наименование предприятия/организации



Ф.И.О., должность, подпись

«11» 05 2022 г.

ББК 74.57

© Бохан К. А., 2022  
© Демьянов А. В., 2022  
© Мичуринский филиал  
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ .....	7
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	39
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ).....	46

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям) (базовой подготовки) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Ведение процесса по монтажу, технической эксплуатации и обслуживанию холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям) и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

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

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

ПК 1.3. Анализировать и оценивать режимы работы холодильного оборудования.

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

## 1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

### **иметь практический опыт:**

- в обслуживании и эксплуатации холодильного оборудования;
- обнаружения неисправной работы холодильного оборудования и принимать меры для устранения и предупреждения отказов и аварий;
- анализа и оценки режимов работы холодильного оборудования;
- в проведении работы по настройке и регулированию работы систем автоматизации холодильного оборудования;

### **уметь:**

- эксплуатировать холодильное оборудование;
- выполнять схемы монтажных узлов;
- осуществлять операции по монтажу холодильного оборудования;
- осуществлять операции по технической эксплуатации холодильного оборудования;
- осуществлять операции по обслуживанию холодильного оборудования;
- выбирать температурный режим работы холодильной установки;
- выбирать технологической режим переработки и хранения продукции;
- регулировать параметры работы холодильной установки;
- производить настройку контрольно-измерительных приборов;

- обеспечивать безопасную работу холодильной установки;

**знать:**

- устройство холодильно-компрессорных машин и установок;
- принцип действия холодильно-компрессорных машин и установок;
- свойства хладагентов и хладоносителей;
- технологические процессы организации холодильной обработки продуктов;
- виды инструктажей по безопасности труда и противопожарным мероприятиям;
- задачи и цели технической эксплуатации и обслуживания холодильной установки;
- решение производственно-ситуационных задач по обслуживанию и технической эксплуатации холодильной установки;
- конструкцию и принцип действия приборов автоматики.

**1.3. Количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля**

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 1619 часов, включая:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 798 часов;
- самостоятельной работы обучающегося – 389 часов;
- учебной практики – 144 часа;
- производственной практики (по профилю специальности) – 288 часов

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности: Ведение процесса по монтажу, технической эксплуатации и обслуживанию холодильно-компрессорных машин и установок, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1.	Осуществлять обслуживание и эксплуатацию холодильного оборудования (по отраслям).
ПК 1.2.	Обнаруживать неисправную работу холодильного оборудования и принимать меры для устранения и предупреждения отказов и аварий.
ПК 1.3.	Анализировать и оценивать режимы работы холодильного оборудования.
ПК 1.4.	Проводить работы по настройке и регулированию работы систем автоматизации холодильного оборудования.
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика		
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов	
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовой проект, часов	Всего, часов	в т.ч., курсовой проект, часов			
ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4.	Раздел 1. Монтаж холодильного оборудования	84	56	6		28	-	-	-	
ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4.	Раздел 2. Эксплуатация холодильных установок	1013	676	102		337	40	-	-	
ПК 1.1. ПК 1.4.	Раздел 3. Обслуживание холодильного оборудования	90	66	8		24	-	-	-	
	Учебная практика	144								
	Производственная практика (по профилю специальности)	288								288
	<b>Всего:</b>	1619	798	116	40	389	40	144	288	
Форма ПА	Экзамен квалификационный по учебной практике – зачет по производственной практике (по профилю специальности) - зачет									

### 3.1. Тематический план профессионального модуля

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовой проект	Объем часов	Уровень освоения
<b>Раздел ПМ 1. Монтаж холодильного оборудования</b>		84	
<b>МДК. 01.01. Управление монтажом холодильного оборудования (по отраслям) и контроль за ним.</b>			
<b>Тема 1.1. Организация монтажных работ</b>	<b>Содержание</b>	16	
	1. Организационно-техническая подготовка к производству монтажных работ. Способы производства монтажных работ.		2
	2. Подготовка к монтажу. Приемка и хранение оборудования.		2
	3. Современные методы монтажа оборудования, конструкций и коммуникаций.		2
	4. Грузоподъемные средства для перемещения и монтажа оборудования.		2
	5. Такелажные работы и основные требования к их проведению.		2
	6. Такелажные механизмы и приспособления.		2
	7. Строповка оборудования		2
	8. Техника безопасности при выполнении монтажных работ.		2
<b>Тема 1.2. Фундаменты для</b>	<b>Содержание</b>	6	
	1. Назначение и устройство		2



<b>холодильного оборудования</b>		фундаментов.		
	2.	Приемка фундаментов. Разметочные работы.		2
	3.	Выверка и закрепление оборудования на фундаменте.		2
<b>Тема 1.3. Монтаж компрессоров, компрессорных агрегатов</b>	<b>Содержание</b>		8	
	1.	Монтаж холодильных установок производительностью до 4 кВт.		2
	2.	Монтаж холодильных установок производительностью до 4-20 кВт.		2
	3.	Монтаж поршневых компрессоров.		2
	4.	Монтаж винтовых и ротационных компрессоров.		2
	<b>Практическое занятие</b>		6	
	1.	Монтаж малой фреоновой холодильной машины		
2.	Установка и выверка компрессора и электродвигателя на фундаменте			
<b>Тема 1.4. Монтаж теплообменных аппаратов</b>	<b>Содержание</b>		8	
	1.	Монтаж конденсаторов: кожухотрубных (горизонтального и вертикального), испарительного, с воздушным охлаждением.		2
	2.	Монтаж испарителей для охлаждения хладоносителей (кожухотрубного и панельного).		2
	3.	Монтаж камерных приборов охлаждения: воздухоохлаждателей и пристенных и потолочных батарей.		2
	4.	Монтаж устройств для охлаждения оборотной воды		2
<b>Тема 1.5. Монтаж</b>	<b>Содержание</b>		6	
	1.	Монтаж ресиверов. Монтаж		2

<b>вспомогательного оборудования</b>		маслоотделителей и маслосборников.		
	2.	Монтаж отделителей жидкости, промежуточных сосудов, воздухоотделителей.		2
	3.	Монтаж насосов и вентиляторов: установка, проверка установки, обкатка.		2
<b>Тема 1.6. Монтаж трубопроводов и арматуры</b>	<b>Содержание</b>		6	
	1.	Основные сведения о трубопроводах. Способы соединения труб. Прокладочные и набивочные материалы. Опоры и подвески для трубопроводов. Разметка трасс трубопроводов. Прокладка трубопроводов. Запорная арматура, способы ее установки. Испытания трубопроводов. Проведение теплоизоляционных работ. Окраска трубопроводов. Правила техники безопасности, пожарной безопасности при монтаже трубопроводов.		
				2
				2
				3
2				
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела 1.</b>			28	
<p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).</p> <p>Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.</p> <p>Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП.</p> <p><b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b></p> <p>1. Изучение ручного и механизированного инструмента, применяемого для монтажа холодильных установок.</p> <p>2. Организационная и техническая подготовка к производству монтажных работ</p> <p>3. Фундаменты для монтажа холодильного оборудования</p>				

<p>4. Технологические способы монтажа компрессоров и компрессорных агрегатов на фундаментах</p> <p>5. Технологические способы монтажа теплообменных аппаратов</p> <p>6. Особенности монтажа вспомогательного оборудования и трубопроводов</p> <p>7. Изучение проектной документации по монтажу холодильных установок</p> <p>8. Изучение правил техники безопасности при выполнении монтажных работ</p>			
<p><b>Раздел ПМ 2. Эксплуатация холодильных установок</b></p>		1013	
<p><b>МДК. 01.02. Управление технической эксплуатацией холодильного оборудования (по отраслям) и контроль за ним.</b></p>			
<p><b>Тема 2.1. Холодильные машины</b></p>	<p><b>Содержание</b></p> <p>1. Термодинамические основы работы холодильных машин. Принципы получения умеренно низких температур. Получение холода с помощью фазовых превращений веществ, расширения газов с осуществлением внешней работы, дросселирования, вихревого и термоэлектрического эффектов. Тепловые диаграммы <math>s-T</math>, <math>i-lg p</math> для холодильных агентов и изображение в них изотермических и адиабатных процессов, процессов дросселирования, работы полученной или затраченной, количества подведенной или отведенной теплоты.</p>	132	2

	Обратный холодильный цикл Карно, цикл теплового насоса и комбинированный цикл. Тепловой баланс холодильной машины, холодильный коэффициент, удельная массовая и объемная холодопроизводительность хладагента.	
2.	<p>Холодильные агенты и хладоносители. Понятие о холодильном агенте, тепло- и хладоносителе.</p> <p>Термодинамические, физико-химические, физиологические (экологические) и экономические требования к хладагентам.</p> <p>Характеристика наиболее распространенных хладагентов: R 717 (аммиака), хладонов, азеотропных смесей, их сравнительная характеристика и области применения. Влияние хладонов на образование озоновой дыры и глобальное потепление.</p> <p>Перспективные хладагенты. Меры предосторожности при работе с хладагентами.</p> <p>Основные хладоносители: воздух, вода, водные растворы солей, антифризы, их физические свойства и применение.</p> <p>Выбор необходимой концентрации рассолов.</p> <p>Диаграмма d-i для влажного воздуха.</p>	2

	<p>3. Холодильные циклы одноступенчатого сжатия. Действительный цикл паровой компрессионной холодильной машины для R 717. Процессы дросселирования, охлаждения жидкого хладагента перед регулирующим вентилем (переохлаждение), перевод работы компрессора с «влажного» на «сухой» ход. Схема и цикл действительной холодильной машины, изображение цикла в <math>s-T</math> и <math>i-lg p</math> диаграммах. Расчет цикла. Тепловой баланс холодильной машины. Зависимость холодопроизводительности хладагента от температур кипения, конденсации и переохлаждения. Схема и цикл хладоновой холодильной машины с регенеративным теплообменником. Изображение цикла в <math>s-T</math> и <math>i-lg p</math> диаграммах и его расчет. Определение температуры жидкого хладона перед регулирующим вентилем.</p>		2
	<p>4. Холодильные циклы многоступенчатого сжатия. Причины перехода на двухступенчатое сжатие. Выбор промежуточного давления. Схемы и циклы двухступенчатого сжатия и регулирования с неполным и полным промежуточным охлаждением пара, с одной и двумя температурами</p>		2

		<p>кипения. Изображение циклов в s-T и i-lg p диаграммах. Схема и цикл двухступенчатого сжатия и одноступенчатого регулирования с теплообменником в промежуточном сосуде, изображение цикла в тепловых диаграммах. Расчет цикла. Схема и цикл двухкаскадной холодильной машины, применяемые хладагенты. Применение каскадных холодильных машин.</p>		
	5.	<p>Компрессоры холодильных машин. Назначение и типы компрессоров. Классификация компрессоров по принципу действия, количеству ступеней сжатия, холодопроизводительности (теоретической объемной подаче), виду хладагента, приводу, охлаждению, степени герметизации, температуре кипения, регулированию производительности. Поршневые компрессоры. Классификация по расположению цилиндров, количеству цилиндров, способу прохождения пара, устройству кривошипно-шатунного механизма, количеству рабочих полостей сжатия, устройству базовой детали и системы смазки, быстроходности. Крейцкопфные оппозитные компрессоры. Принцип работы. Конструкция,</p>		2

	<p>основные узлы и детали.          Схема смазки. Масла, применяемые для смазки компрессоров. Конструкции масляных насосов.          Бескрейцкопфные прямоточные и непрямоточные компрессоры простого действия. Принцип работы, конструкция, основные узлы и детали. Смазка компрессоров. Мертвое пространство в цилиндре компрессора.          Ротационные компрессоры с катящимся и вращающимся ротором. Принцип их работы, конструкция, основные узлы и детали, достоинства и недостатки, применение.          Винтовые компрессоры. Принцип их работы, конструкция, основные узлы и детали, достоинства и недостатки, применение.          Спиральные компрессоры. Принцип работы, конструкция, основные узлы и детали, достоинства и недостатки, применение.          Компрессоры и агрегаты двухступенчатого сжатия с различными типами компрессоров. Конструкция промежуточных сосудов. Действительный рабочий процесс поршневого компрессора, коэффициент подачи компрессора. Определение коэффициента подачи расчетным путем и по графикам.          Холодопроизводительность компрессора.</p>		
--	---	--	--

	<p>Сравнительные условия работы компрессора. Номинальная и рабочая холодопроизводительность компрессора. Мощность компрессора. Энергетические потери компрессора. Индикаторный и эффективный КПД компрессора. Тепловой расчет и подбор одноступенчатого и двухступенчатого компрессоров (агрегатов).</p>		
	<p>6. Теплообменные аппараты холодильных установок. Назначение теплообменных аппаратов, основные виды. Назначение и классификация конденсаторов, требования, предъявляемые к ним. Коэффициент теплопередачи и плотность теплового потока конденсатора и факторы, влияющие на них. Конструкции, достоинства и недостатки конденсаторов кожухотрубных (горизонтальных и вертикальных), кожухозмеевиковых, испарительных, с воздушным охлаждением. Расчет и подбор конденсаторов. Расчет и подбор водяных насосов к конденсаторам. Устройство для охлаждения оборотной воды. Открытые и вентиляторные градирни. Назначение, конструкции, схемы включения, расчет и подбор. Назначение и</p>		2



	<p>классификация испарителей. Испарители для охлаждения жидкости и воздуха (приборы охлаждения камер).</p> <p>Типы испарителей для охлаждения жидкостей, их классификация, требования, предъявляемые к ним.</p> <p>Коэффициент теплопередачи и плотность теплового потока испарителя, факторы, влияющие на них.</p> <p>Конструкции, достоинства и недостатки панельных, кожухотрубных и кожухозмеевиковых испарителей. Расчет и подбор испарителей. Расчет и подбор рассольных насосов.</p> <p>Классификация приборов охлаждения. Конструкция батарей. Коэффициенты теплопередачи батарей из гладких и оребренных труб. Расчет теплопередающей поверхности, подбор и размещение батарей в камерах.</p> <p>Назначение и классификация воздухоохладителей.</p> <p>Конструкции воздухоохладителей потолочных, настенных, постаментных, межпутевых, комбинированных. Расчет, подбор и размещение воздухоохладителей в камерах.</p> <p>Определение вместимости испарительной системы.</p> <p>Теплообменники для хладона, их назначение,</p>		
--	--	--	--

		конструкции, расчет и подбор.		
	7.	Вспомогательное оборудование, аппаратура и трубопроводы. Назначение, конструкции, схемы включения и подбор ресиверов, маслоотделителей, маслозаправочных сосудов, отделителей жидкости, воздухоотделителей, фильтров, осушителей, насосов водяных, рассольных, для хладагентов. Запорные и регулирующие вентили, распределительная станция, задвижки. Обратные и предохранительные клапаны. Трубопроводы для хладагентов и хладоносителей. Определение их диаметра и подбор.		2
	<b>Лабораторные работы</b>		8	
	1.	Изучение конструкций теплообменных аппаратов с выполнением эскизов, схем включения.		
	2.	Разборка и сборка различных типов компрессоров, выполнение эскизов отдельных узлов и деталей. Описание конструкций. Спецификация деталей.		
	3.	Изучение конструкций вспомогательного оборудования с выполнением эскизов, схем включения.		
	<b>Практические занятия</b>		32	
	1.	Изучение тепловых диаграмм для хладагентов, построение циклов в		

		диаграммах.		
	2.	Построение циклов и определение параметров точек циклов одноступенчатых холодильных машин по $i-lg$ р диаграмме и таблицам холодильных агентов. Расчеты циклов для R717, R 134, A; R 22.		
	3.	Изображение схемы и построение цикла двухступенчатого сжатия с теплообменником в промежуточном сосуде в тепловой диаграмме, определение параметров узловых точек цикла. Расчет цикла.		
	4.	Изучение устройства отдельных деталей и узлов поршневых компрессоров в кабинетах (лабораториях) холодильных машин и установок среднего специального учебного заведения.		
	5.	Изучение конструкций ротационных и винтовых компрессоров в кабинете(лаборатории) среднего специального учебного заведения или в компрессорном цехе с современным оборудованием в форме урока на производстве.		
	6.	Тепловой расчет и подбор одноступенчатого компрессора (агрегата).		
	7.	Тепловой расчет и подбор двухступенчатого компрессора (агрегата).		
	8.	Расчет и подбор конденсаторов, водяных насосов и устройств для		

		охлаждения оборотной воды.		
	9.	Расчет и подбор испарителей для охлаждения жидкостей, батарей и воздухоохлаждителей. Определение вместимости испарительной системы по R717.		
	10.	Расчет и подбор ресиверов, аммиачных циркуляционных насосов. Определение диаметра трубопроводов различного назначения и их подбор.		
<b>Тема 2.2. Холодильные установки</b>	<b>Содержание</b>		144	2
	1.	Холодильные предприятия. Назначение и классификация холодильников. Непрерывная холодильная цепь. Определение вместимости камер различного назначения и холодильника. Условная вместимость холодильника. Расчет строительной площади камер и холодильника в целом. Требования, предъявляемые к планировкам холодильников различных типов. Современные принципы планировки холодильников с учетом аренды камер отдельными грузовладельцами. Планировка машинных отделений. Требования к размещению оборудования в машинном отделении с целью снижения затрат, удешевления монтажа, обеспечения безопасной эксплуатации холодильной		

	установки.	
2.	<p>Строительные и изоляционные материалы и конструкции. Тепло- и пароизоляционные материалы. Их назначение, классификация, требования к ним. Основные свойства изоляционных и пароизоляционных материалов (органических, минеральных, синтетических).</p> <p>Строительные теплоизоляционные конструкции. Требования к теплоизоляционным конструкциям.</p> <p>Теплоизоляционные конструкции наружных стен, перегородок, полов, перекрытий и покрытий холодильников, платформы холодильников.</p> <p>Теплоизоляция холодильного оборудования и трубопроводов.</p> <p>Расчет толщины теплоизоляции в ограждениях холодильников, выбор теплоизоляционного материала с учетом стандартных размеров плит, блоков.</p>	3
3.	<p>Способы охлаждения помещений. Требования к различным способам охлаждения камер. Способы охлаждения:</p> <p>непосредственное, с помощью хладоносителя, их сравнительная характеристика.</p> <p>Системы охлаждения: батарейная (тихая), воздушная и смешанная, их</p>	2

		сравнительная характеристика.	
	4.	<p>Схемы холодильных установок. Требования к схемам холодильных установок. Условные обозначения в схемах. Рабочая схема холодильной установки с одно- и двухступенчатыми компрессорами и агрегатами с включением основного и вспомогательного оборудования без испарительной системы. Испарительные системы безнасосовых схем с верхним расположением отделителя жидкости (уровнедержатель) и с подачей жидкости в приборы охлаждения через ТВР, с вертикальными и горизонтальными защитными ресиверами. Испарительные системы насосо-циркуляционных схем с верхней и нижней подачей жидкого холодильного агента в приборы охлаждения. Схемы оттаивания снеговой «шубы» (инея) с поверхностей приборов охлаждения, удаления смазочного масла из аппаратов холодильной установки и воздуха из системы. Рабочая схема холодильной установки с разными температурами кипения и включением основного и вспомогательного оборудования. Особенности схем</p>	2

	<p>холодильных установок, работающих на хладонах (R 134,А; R22). Схемы агрегатированных холодильных установок. Рассольные схемы с испарителями открытого и закрытого типов (двух- и трехтрубные). Схемы оттаивания приборов охлаждения в рассольных холодильных установках. Сравнительная характеристика различных схем холодильных установок по степени их безопасности.</p>		
	<p>5. Тепловой расчет холодильных сооружений. Цель теплового расчета охлаждаемых помещений. Расчетная температура наружного воздуха, определение размеров и площадей поверхности ограждений. Выбор расчетных значений коэффициентов теплопередачи ограждений. Расчет теплопритоков через ограждения охлаждаемых помещений <math>Q_1</math>, от продуктов при их термической обработке <math>Q_2</math>, от наружного воздуха при вентиляции камер <math>Q_3</math>, эксплуатационных теплопритоков <math>Q_4</math> и теплопритоков от фруктов и овощей в результате их «дыхания» <math>Q_5</math>. Определение холодопроизводительности компрессоров и камерного оборудования.</p>		3

	<b>Лабораторные работы</b>	12	
	1. Планировка холодильника по произведенным расчетам строительных площадей камер.		
	2. Составление схемы холодильной установки по заданным вариантам.		
	<b>Практические занятия</b>	12	
	1. Определение вместимости и строительной площади камер различного назначения и холодильника в целом.		
	2. Изучение планировок холодильников различных типов.		
	3. Расчет толщины теплоизоляционного материала в ограждениях холодильников.		
	4. Составление схем отдельных узлов холодильной установки и агрегатированных холодильных машин.		
	5. Определение теплопритоков Q1, Q2, Q3, Q4, Q5 в камеры холодильника.		
<b>Тема 2.3. Льдотехника и холодильный транспорт</b>	<b>Содержание</b>	16	
	1. Производство и применение водного и сухого льда. Водный лед. Свойства водного льда. Различные способы заготовки естественного водного льда. Сравнительная характеристика различных способов заготовки естественного водного льда. Способы хранения льда. Ледники. Производство и применение искусственного водного льда. Назначение, конструкции и принцип		2



		<p>работы льдогенераторов различных типов.</p> <p>«Сухой» лед. Физические свойства диоксида углерода, способы получения газообразного диоксида углерода (углекислоты).</p> <p>Схемы получения «сухого» льда при высоком, среднем и низком давлении.</p> <p>Хранение, транспортирование и применение «сухого» льда.</p> <p>Эффективность применения «сухого» льда.</p>		
	2.	<p>Холодильный транспорт.</p> <p>Железнодорожный холодильный транспорт.</p> <p>Изотермические вагоны, требования, предъявляемые к ним. Конструкции вагонов.</p> <p>Вагоны и поезда с машинным охлаждением.</p> <p>Холодильные установки для охлаждения вагонов.</p> <p>Автомобильный холодильный транспорт.</p> <p>Устройство кузова авторефрижератора.</p> <p>Системы охлаждения кузова.</p> <p>Водный холодильный транспорт. Основные сведения о судах-рефрижераторах.</p> <p>Изоляционные конструкции судов. Особенности судовых холодильных установок.</p> <p>Системы охлаждения трюмов.</p> <p>Размещение холодильного оборудования в рефрижераторном отделении и трюмах.</p> <p>Контейнеры для</p>		2

		транспортирования пищевых продуктов. Назначение, устройство и способы охлаждения контейнеров		
<b>Тема 2.4. Электрические машины постоянного тока</b>	<b>Содержание</b>		12	
	1.	Генераторы постоянного тока		2
	2.	Двигатели постоянного тока		2
	3.	Ремонт и техническое обслуживание электрических машин постоянного тока		2
	<b>Практические занятия</b>		2	
1.	Ремонт и техническое обслуживание электрических машин постоянного тока			
<b>Тема 2.5. Электрические машины переменного тока</b>	<b>Содержание</b>		16	
	1.	Трансформаторы		2
	2.	Асинхронные двигатели		3
	3.	Синхронные генераторы		3
	4.	Преобразователи электрической энергии	3	
	<b>Лабораторные работы</b>		4	
	1.	Исследование однофазного трансформатора		
	2.	Исследование синхронного генератора		
<b>Практические занятия</b>		2		
1.	Ремонт и техническое обслуживание электрических машин переменного тока			
<b>Тема 2.6. Электрический привод и электрические сети</b>	<b>Содержание</b>		36	
	1.	Аппаратура управления и защиты		3
	2.	Схемы управления электроприводами		3
	3.	Электрические приводы		3
	4.	Электростанции		2
	5.	Электрические сети		2
	6.	Электрооборудование холодильно-компрессорных машин и установок		3

<b>Тема 2.7. Аккумуляторы</b>	<b>Содержание</b>		4	
	1.	Кислотные и щелочные аккумуляторы		2
	2.	Ремонт и техническое обслуживание аккумуляторов	2	
	<b>Практические занятия</b>		2	
1.	Зарядка аккумуляторных батарей			
<b>Тема 2.8. Настройка и регулирование приборов автоматики</b>	<b>Содержание</b>		42	
	1.	Измерительные приборы		3
	2.	Обнаружение и устранение неисправностей в приборах автоматики		3
	3.	Обнаружение и предупреждение неисправностей в холодильных установках с герметичными компрессорами		3
	4.	Настройка и проверка устройств защиты		3
	5.	Настройка и проверка органов управления		3
<b>Тема 2.9. Пуск и остановка компрессоров</b>	<b>Содержание</b>		8	
	1.	Подготовка холодильной установки к пуску. Подготовка компрессора к пуску.		2
	2.	Пуск и остановка поршневых компрессоров различных модификаций (компрессоры с байпасом, без байпаса, с отжимом пластин всасывающих клапанов). Пуск и остановка винтовых агрегатов, двухступенчатых компрессоров.		2
	3.	Основные особенности пуска и остановки автоматизированных одно- и двухступенчатых агрегатов.		2
	4.	Техника безопасности при пуске и остановке		2

		компрессоров.		
	<b>Лабораторные работы</b>		2	
	1.	Подготовка компрессора к пуску. Пуск и остановка компрессора.		
<b>Тема 2.10. Регулирование основных параметров режима работы холодильной установки</b>	<b>Содержание</b>		24	
	1.	Условные обозначения в схемах автоматизации		2
	2.	Регулирование подачи жидкого хладагента в испарительную систему. Способы регулирования подачи.		3
	3.	Регулирование перегрева пара, выходящего из испарителя. ТРВ с внутренним и внешним отбором давления. Особенности конструкций и принцип действия. Электрический ТРВ непрямого действия. Регулирование перегрева пара, выходящего из испарителя за счет поддержания постоянного уровня жидкого хладагента в испарителе. Регуляторы уровня непрямого действия, схема подключения.		3
	4.	Регулирование температуры воздуха в охлаждаемых объектах. Приборы регулирования температуры воздуха в охлаждаемых объектах, их устройство и назначение. Способы регулирования температуры воздуха в одном или нескольких охлаждаемых объектах.		3
	5.	Регулирование холодопроизводительности компрессоров. Основные принципы регулирования холодопроизводительности		3

		компрессоров. Плавное и ступенчатое регулирование. Автоматическая разгрузка компрессоров в период пуска, основные схемы разгрузки, их достоинства и недостатки.		
	6.	Регулирование температуры конденсации. Основные способы регулирования температуры конденсации. Водорегулирующий вентиль, его назначение, устройство, принцип действия.		3
	7.	Автоматическая защита машин и аппаратов холодильной установки. Требования, предъявляемые к системе автоматической защиты машин и аппаратов холодильной установки. Виды автоматической сигнализации и ее назначение. Приборы и схемы автоматической сигнализации. Автоматическое управление. Назначение, виды и принцип действия пультов управления агрегатами.		2
	<b>Лабораторные работы</b>		2	
	1.	Изучение устройства и настройка ТРВ. Построение статической характеристики.		
	<b>Практические занятия</b>		2	
	1.	Пользование пультом управления компрессорного агрегата.		
<b>Тема 2.11. Оптимальный режим работы холодильной установки</b>	<b>Содержание</b>		12	
	1.	Понятие об оптимальном режиме, его основные показатели.		2
	2.	Влияние температурного		2

		режима на холодопроизводительность, потребляемую мощность и удельный расход электроэнергии на выработку холода.		
	3.	Отклонения от оптимального режима работы установки: пониженная температура кипения, повышенная температура конденсации, повышенная температура нагнетания, влажный ход компрессора. Выявление и способы устранения отклонений.		2
	4.	Особенности эксплуатации хладоновых установок, компаундных схем.		2
	<b>Лабораторные работы</b>		2	
	1.	Анализ режима работы холодильной установки.		
	<b>Практические занятия</b>		2	
	1.	Определение причин влажного хода компрессора и устранение отклонений.		
<b>Тема 2.12. Функциональные схемы автоматизации холодильных установок</b>	<b>Содержание</b>		12	
	1.	Функциональные схемы автоматической защиты холодильных установок. Выбор параметров, подлежащих автоматической защите, по давлению нагнетания, по давлению всасывания, по высокому уровню хладагента.		3
	2.	Схемы автоматизации отдельных узлов холодильной установки. Схема автоматизации узлов циркуляционного ресивера и насоса, камерных приборов охлаждения, конденсаторной группы,		2

		технологического холодильного оборудования.		
	3.	Схемы автоматизации хладоновых холодильных установок. Особенности автоматизации малых хладоновых установок. Схемы автоматизации компрессионных бытовых холодильников. Микропроцессорные устройства автоматики. Автоматизация холодильных установок малой, средней, крупной производительности.		2
	<b>Практические занятия</b>		8	
	1.	Составление схемы автоматической защиты и управления поршневого агрегата.		
	2.	Составление схем автоматизации узла циркуляционного ресивера и аммиачного насоса.		
<b>Тема 2.13. Грузоподъемные механизмы</b>	<b>Содержание</b>		20	
	1.	Классификация ГПМ.		2
	2.	Грузозахватные приспособления. Элементы грузоподъемных машин и механизмов.		2
<b>Тема 2.14. Транспортирующие машины</b>	<b>Содержание</b>		16	
	1.	Транспортирующие машины с тяговым элементом (ленточные и цепные конвейеры)		2
	2.	Транспортирующие машины без тягового органа (гравитационные устройства, пневматические, гидравлические, винтовые конвейеры)		2
	3.	Механизация ПРТС работ. Схемы ПРТС работ на холодильниках.		2

<b>Тема 2.15. Системы вентиляции и кондиционирова ния воздуха</b>	<b>Содержание</b>		54	
	1.	Общие сведения о системах кондиционирования воздуха (СКВ)		2
	2.	Кондиционеры: основные типы, устройство и характеристики.		2
	3.	Качественное регулирование СКВ.		2
	4.	Особенности монтажа систем холодоснабжения СКВ.		2
	5.	Эксплуатация, сервис и ремонт СКВ.		2
	<b>Лабораторные работы</b>		8	
	1.	Изображение изменения параметров воздуха $vi - d$ диаграмме. Расчет и анализ процессов обработки воздуха.		
		2.	Контроль параметров и анализ работы центральной системы кондиционирования.	
	<b>Тема 2.16. Технология холодильной обработки продукции</b>	<b>Содержание</b>		20
1.		Технологические процессы и способы холодильной обработки.	2	
2.		Воздушное охлаждение мяса в тушах и полутушах. Гидроаэрозольное охлаждение. Льдосоляное охлаждение рыбы.	2	
3.		Замораживание продуктов растительного и животного происхождения.	2	
4.		Холодильное технологическое оборудование	2	
<b>Тема 2.17. Организация эксплуатации холодильных установок</b>	<b>Содержание</b>		6	
	1.	Цели и задачи технической эксплуатации.		2
	2.	Права и обязанности обслуживающего персонала.		2
	3.	Правила заполнения суточного журнала,		2



		составление сводной ведомости, месячного технического отчета.		
	4.	Правила приема и сдачи смены.		2
	5.	Суточный журнал, составление сводной ведомости, месячного технического отчета.		2
	6.	Количество выработанного холода. Определение расхода воды, электрической энергии и эксплуатационных материалов.		2
	7.	Анализ работы холодильной установки по технической документации.		2
	8.	Повышение эффективности работы холодильной установки.		3
	<b>Практические занятия</b>		2	
	1.	Составление технического отчета по эксплуатации холодильной установки за месяц.		
<p><b>Самостоятельная работа при изучении раздела 2.</b>  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).  Подготовка к лабораторно-практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.  Работа над курсовым проектом</p>			337	
<p><b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение термодинамических основ работы холодильных машин</li> <li>2. Изучение свойств холодильных агентов и хладоносителей</li> <li>3. Изучение холодильных циклов одноступенчатого и многоступенчатого сжатия</li> <li>4. Изучение конструкций компрессоров холодильных машин</li> <li>5. Изучение теплообменных аппаратов холодильных</li> </ol>				

<p>установок</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Изучение конструкций вспомогательного оборудования, арматуры и трубопроводов</li> <li>7. Изучение теплоиспользующих холодильных машин</li> <li>8. Изучение холодильных предприятий</li> <li>9. Изучение строительных и изоляционных материалов и конструкций</li> <li>10. Изучение способов охлаждения помещений</li> <li>11. Изучение схем холодильных установок</li> <li>12. Тепловой расчет холодильных сооружений</li> <li>13. Изучение торгового холодильного оборудования</li> <li>14. Изучение свойств искусственного и естественного льда</li> <li>15. Изучение холодильного транспорта</li> <li>16. Изучение электрических машин постоянного и переменного тока</li> <li>17. Изучение электропривода и электрических сетей</li> <li>18. Изучение аккумуляторов</li> <li>19. Настройка и регулирование приборов автоматики и КИП</li> <li>20. Особенности пуска и остановки компрессоров</li> <li>21. Регулирование различных параметров работы холодильной установки</li> <li>22. Выбор оптимального режима работы холодильной установки</li> <li>23. Изучение схем автоматической защиты холодильной установки</li> <li>24. Изучение схем автоматизации узлов холодильной установки</li> <li>25. Изучение конструкций грузоподъемных механизмов</li> <li>26. Изучение транспортирующих машин</li> <li>27. Изучение систем вентиляции и кондиционирования воздуха</li> <li>28. Технологические процессы и способы холодильной обработки продукции</li> <li>29. Основные режимы, параметры и условия поддержания оптимальной температуры при охлаждении, замораживании и хранении продуктов питания</li> <li>30. Организация эксплуатации холодильных установок</li> </ol>		
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой проекту</b>	40	
<p><b>Тематика курсовых проектов по модулю:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проект распределительного холодильника вместимостью _____ т.</li> <li>2. Проект производственного холодильника при</li> </ol>		

молкомбинате мощностью _____ т. в смену. 3. Проект холодильника вместимостью _____ т. при молкомбинате. 4. Проект холодильника вместимостью _____ т. при рыбокомбинате. 5. Проект производственного холодильника при мясокомбинате мощностью _____ т. в сутки . 6. Проект холодильника для хранения фруктов вместимостью _____ т. 7. Проект овощехранилища вместимостью _____ тонн. 8. Проект холодильной установки при ресторане/магазине.			
<b>Раздел ПМ 3.</b>		90	
<b>Обслуживание холодильных установок</b>			
<b>МДК. 01.03.</b>			
<b>Управление обслуживанием холодильного оборудования (по отраслям) и контроль за ним.</b>			
<b>Тема 3.1.</b>	<b>Содержание</b>	28	
<b>Основные операции и вспомогательные работы при техническом обслуживании</b>	1. Общие требования, предъявляемые к обслуживанию холодильных установок. Удаление масла. Регенерация масел. Удаление воздуха. Удаление влаги. Обеспечение герметичности системы. Определение мест утечек аммиака. Определение аммиака в рассоле и циркуляционной воде. Обслуживание рассольных систем. Пополнение системы хладоносителем. Заполнение системы аммиаком из цистерн и баллонов. Наполнение баллонов аммиаком из системы. Обработка охлаждающей воды. Оттаивание камерных приборов охлаждения. Защита элементов холодильной установки от коррозии. Техническое		2

		освидетельствование аппаратов. Хранение и транспортировка аммиака.		
	<b>Практические занятия</b>		8	
	1.	Поиск утечек хладагента.		
	2.	Проблема заправки хладагентом		
<b>Тема 3.2 Техническое обслуживание компрессоров.</b>	<b>Содержание</b>		6	
	1.	Обслуживание поршневых, винтовых и ротационных компрессоров. Обслуживание системы смазки компрессоров.		2
<b>Тема 3.3 Техническое обслуживание основных теплообменных аппаратов.</b>	<b>Содержание</b>		4	
	1.	Обслуживание конденсаторов, испарителей и воздухоохладителей.		2
<b>Тема 3.4 Техническое обслуживание вспомогательного оборудования и приборов автоматики</b>	<b>Содержание</b>		8	
	1.	Обслуживание линейного и циркуляционного ресиверов, промежуточных сосудов, градирен, брызгательных бассейнов, насосов, фильтров, грязеуловителей, маслоотделителей и маслосборников. Техническое обслуживание приборов автоматики и контроля.		2
<b>Тема 3.5 Техническое обслуживание малых холодильных машин.</b>	<b>Содержание</b>		4	
	1.	Пуск и регулирование. Профилактическое техническое обслуживание малых холодильных машин.		2
<b>Тема 3.6 Техника безопасности при обслуживании холодильного оборудования</b>	<b>Содержание</b>		8	
	1.	Определение концентрации паров аммиака в воздухе помещений. Средства защиты от поражения аммиаком, их использование. Первая помощь при отравлении аммиаком. Действия обслуживающего персонала в аварийной		2

		ситуации.	
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела 3.</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к лабораторно-практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.	24		
<b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b> 1. Основные неполадки в работе холодильного оборудования. 2. Выбор температурного режима работы холодильной установки 3. Заправка хладагентов в систему 4. Изучение правил техники безопасности, пожарной безопасности при техническом обслуживании компрессоров и компрессорных агрегатов 5. Техническое обслуживание теплообменных аппаратов 6. Техническое обслуживание вспомогательного оборудования			
<b>Учебная практика</b> <b>Виды работ</b> Общий вводный инструктаж. Оснащение и организация рабочего места слесаря. Разметка заготовок. Рубка метала. Правка и гибка. Разрезание метала. Опиливание материалов. Сверление, рассверливание, зенкование, развертывание отверстий. Нарезание резьбы. Клепка. Паяние и лужение. Разработка технологических карт. Чтение чертежей и технологических карт. Электросварочные работы.	144		
<b>Производственная практика (по профилю специальности)</b> <b>Виды работ</b> Организация своего рабочего места Использование подъемных средств при производстве	288		

<p>монтажных работ</p> <p>Определение степени износа деталей и узлов холодильной установки</p> <p>Определение дефектов холодильного оборудования</p> <p>Производство монтажа холодильно-компрессорного оборудования</p> <p>Пуск в работу смонтированного холодильно-компрессорного оборудования</p> <p>Осмотр подшипников и трущихся деталей и замена их смазки</p> <p>Регулирование приборов автоматики</p> <p>Регулирование холодопроизводительности и поддержание заданного температурного режима</p> <p>Производство заправки (дозаправки) холодильно-компрессорных машин и установок хладагентом</p> <p>Проведение контрольных операций по определению качества монтажа</p> <p>Производство монтажа автоматики холодильных установок</p> <p>Обеспечение бесперебойной работы холодильно-компрессорного оборудования</p> <p>Проведение регламентных работ</p> <p>Проведение инструктажа по технике безопасности и пожарной безопасности при монтаже, обслуживании и эксплуатации холодильной установки</p> <p>Заполнение суточного (вахтенного) журнала</p>		
<b>всего:</b>	<b>1619</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

## 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 4.1. Материально-техническое обеспечение профессионального модуля

Реализация рабочей программы профессионального модуля осуществляется в:

**Кабинет монтажа, технической эксплуатации и ремонта холодильно-компрессорных машин и установок № 8.**

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для самостоятельной работы, для текущего контроля и промежуточной аттестации.

Стол и стул для преподавателя, столы и стулья для обучающихся, доска, трибуна, плакаты, схемы, диаграммы, учебно-методический комплекс «ПМ. 01 Ведение процесса по монтажу, технической эксплуатации и обслуживанию холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям)».

**Кабинет технологии холодильной обработки продукции № 8.**

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для самостоятельной работы, для текущего контроля и промежуточной аттестации.

Стол и стул для преподавателя, столы и стулья для обучающихся, доска, трибуна, учебно-методический комплекс «ПМ.01 Ведение процесса по монтажу, технической эксплуатации и обслуживанию холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям)».

**Лаборатория автоматизации холодильных установок № 19.**

Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля

Стол и стул для преподавателя, столы и стулья для обучающихся, холодильная камера; холодильный агрегат; запорная арматура, детали и макеты холодильных агрегатов, компрессоров, насосов, электродвигателей, холодильника, витрины; контрольно-измерительные приборы и приборы автоматики (манометры, термометры, датчики температур, реле температуры, реле давления, реле уровня, пускозащитные реле); оборудование и инструмент, комплектующие: комплект сварки переносной (паяльный пост); вакуумный насос; станция манометрическая; течеискатель; трубогиб, труборез; набор развальцовок; риммер; зеркало инспекционное; хладон R404a, учебно-методический комплекс «ПМ. 01 Ведение процесса по монтажу, технической эксплуатации и обслуживанию холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям)».

С целью обеспечения выполнения обучающимися практических заданий на лабораторных и практических занятиях с использованием персональных компьютеров, в процессе изучения профессионального модуля используется **кабинет информатики и информационных технологий в профессиональной деятельности № 26.**

Учебная аудитория для проведения практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для самостоятельной работы, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для курсового проектирования.

Стол и кресло для преподавателя, столы и кресла для обучающихся, персональные компьютеры ALTA Wing B730MDi3-3225 монитор ViewSonic – 13 шт. с выходом в сеть Интернет и программным обеспечением: MS Windows 7 (договор 06-0512 от 14.05.2012), Microsoft Office 2010 (договор 14-0512 от 25.05.2012), Конструктор тестов 3.1 (договор 697994-M26 от 01.12.2009), Монтаж холодильно-компрессорных машин (договор 32 от 05.07.2011), КОМПАС-3D (сублицензионный договор №МЦ-19-00205 от 07.05.2019), Яндекс Браузер (бесплатное\свободно распространяемое), Project Expert (договор Tr000128238 от 12.12.2016), 7 Zip (бесплатное\свободно распространяемое), переносное мультимедийное оборудование (экран Projecta SlimScreen (180x180 см) Matte WhiteS, Case Black Grey, мультимедийный проектор BenQ Projector MW663 (DLP, 3000 люмен, 13000:1, 1280x800, D-Sub, HDMI, RCA, S-Video, USB, ПДУ, 2 D/3D).

### **Слесарно-механические мастерские № 20**

Верстаки, тиски, сварочный аппарат, электроды, штангельциркуль, микрометр, угольники слесарные, ножницы ручные по металлу, ножовочное полотно, щетка по металлу, щетки сметки, напильник, зубила, молоток, керн, чертилка, шабер, паяльник, припой, плакаты, метчики, плашки, воротки, плашкодержатель. учебно-методический комплекс «ПМ. 01 Ведение процесса по монтажу, технической эксплуатации и обслуживанию холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям)».

**Учебно-методическое обеспечение:** учебно-методический комплекс профессионального модуля ПМ. 01 Ведение процесса по монтажу, технической эксплуатации и обслуживанию холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям), включающий учебное пособие, практикум, методические указания по изучению профессионального модуля, методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.

Реализация рабочей программы профессионального модуля предусматривает учебную и производственную практику (по профилю специальности).

## **4.2. Информационное обеспечение обучения**

### **Основные источники (ОИ):**

ОИ 1. Автоматизация холодильных установок: учеб. пособ. / Сост. К. А. Бохан. – Брянск: Брянский ГАУ, 2020. – 118 с.

ОИ 2. Захарцова, Л. Н. Монтаж, техническая эксплуатация и обслуживание холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям). Ч. 1 : учебное пособие / Л. Н. Захарцова. — Брянск : Брянский ГАУ, 2018. — 135 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133052> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

ОИ 3. Захарцова, Л. Н. Монтаж, техническая эксплуатация и обслуживание холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям). Ч. 2 : учебное пособие / Л. Н. Захарцова. — Брянск : Брянский ГАУ, 2018. — 150 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133052> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.



ОИ 4. Монтаж холодильных установок: учеб. пособ./ Сост. К. А. Бохан.– Брянск: Мичуринский филиал ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет», 2020.- 116с.: ил.

ОИ 5. Эксплуатация и ремонт холодильных установок: учеб. пособ. / Сост. К. А. Бохан.– Брянск: Мичуринский филиал ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет», 2020. - 164 с.: ил.

ОИ 6. Немцов, М. В. Электротехника и электроника : учебник / Немцов М. В. — Москва : КноРус, 2020. — 560 с. — ISBN 978-5-406-07749-8. — URL: <https://book.ru/book/934350> .— Текст : электронный.

ОИ 7. Эксплуатация и обслуживание холодильного оборудования на предприятиях АПК : учебное пособие / В. И. Трухачев, И. В. Атанов, И. В. Капустин, Д. И. Грицай. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-2794-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103079> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **Дополнительные источники (ДИ):**

ДИ 1. Грузоподъемные и транспортирующие машины: учебное пособие/ Сост. К. А. Бохан. - Брянск: Мичуринский филиал ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, 2020. –76 с.

ДИ 2. Методические указания по выполнению курсового проекта по специальности 15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных машин и установок: учеб.-методич. пособ. / Сост. К. А. Бохан.- Брянск: Мичуринский филиал ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет», 2020.- 112с.:ил.

ДИ 3. Практикум по ПМ. 01 Ведение процесса по монтажу, технической эксплуатации и обслуживанию холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям): учебное пособие / Сост. К. А. Бохан. – Брянск: Брянский ГАУ, 2020. – 106 с.

ДИ 4. Бохан, К. А. Системы кондиционирования воздуха : учебное пособие / К. А. Бохан. — Брянск : Брянский ГАУ, 2020. — 174 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133044> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

ДИ 5. Электрооборудование. Конспект лекций: учебное пособ. / Сост. А. В. Демьянов. - Брянск: Мичуринский филиал ФГБОУ ВПО «Брянская государственная сельскохозяйственная академия», 2020. – 140 с.

ДИ 6. Игнатович, В. М. Электротехника и электроника: электрические машины и трансформаторы : учебное пособие для СПО / В. М. Игнатович, Ш. С. Ройз. — Саратов : Профобразование, 2019. — 124 с. — ISBN 978-5-4488-0037-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83122.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей

ДИ 7. Ильина, Т. Н. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение : учебное пособие для СПО / Т. Н. Ильина. — Саратов : Профобразование, 2020. — 161 с. — ISBN 978-5-4488-0562-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87914.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### **Интернет-ресурсы (И-Р):**

ИР 1. Исторический экскурс по холодильной отрасли [Электронный ресурс]/ Холод. Ру. Интернет-газета: сайт// Режим доступа: [http://www.holoddilshchik.ru/indexholoddilshchikissue\\_4\\_2008\\_Historyrefrigerationbranch.htm](http://www.holoddilshchik.ru/indexholoddilshchikissue_4_2008_Historyrefrigerationbranch.htm).. - Дата обращения: 27.02.2022. – Заглавие с экрана.

ИР 2. Мир мороженого и быстрозамороженных продуктов. Электронная версия печатного издания // Режим доступа: [http://www.holodteh.ru/mbp/archive/\\_2017-6/](http://www.holodteh.ru/mbp/archive/_2017-6/) . - Дата обращения: 25.02.2022. – Заглавие с экрана.

ИР 3. Научный журнал НИУ ИТМО «Серия Холодильная техника и кондиционирование» [Электронный ресурс]: сайт // Режим доступа: <http://refrigeration.ihbt.ifmo.ru/>. - Дата обращения: 27.02.2022. – Заглавие с экрана.

ИР 4. Портал холод.ру: сайт //Режим доступа: <http://portal-holod.ru/>. - Дата обращения: 27.02.2022. – Заглавие с экрана.

ИР 5. Холодильная техника. Электронная версия печатного издания: сайт // Режим доступа: [http://www.holodteh.ru/ht/archive/\\_2017-12/](http://www.holodteh.ru/ht/archive/_2017-12/). - Дата обращения: 25.02.2022. – Заглавие с экрана.

### **Использование активных и интерактивных форм проведения занятий**

В целях реализации компетентного подхода, для формирования и развития профессиональных и общих компетенций обучающихся, в процессе изучения профессионального модуля используются следующие активные и интерактивные формы проведения занятий:

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование темы/ раздела</b>	<b>Применяемые активные и интерактивные методы</b>	<b>Краткая характеристика</b>
	<b>Раздел 2. Эксплуатация холодильных установок МДК 01.02. Управление технической эксплуатацией холодильного оборудования</b>		
1	Тема 2.1. Холодильные машины	Лекция-визуализация	Лекция с демонстрацией видеороликов на тему «Физические принципы искусственного охлаждения. Понятие о теплоте и холоде». Связное, развернутое комментирование преподавателем подготовленных

			наглядных материалов, полностью раскрывающих тему данной лекции.
		Урок-презентация	Презентации «Назначение и классификация холодильников». Представление и совместное обсуждение иллюстрированного содержания материала
2	Тема 2.2 Холодильные установки	Групповые дискуссии	Коллективное обсуждение по теме, информации по обсуждаемой проблеме, конечной целью которого является достижение определенного общего мнения по ней.
3	Тема 2.9 Пуск и остановка компрессоров	Анализ конкретной ситуации	Ситуация-упражнение по теме «Подготовка компрессора к пуску. Пуск и остановка компрессора».
4	Тема 2.15 Системы вентиляции и кондиционирования воздуха	Лекция-визуализация	Лекция с демонстрацией видеороликов. Связное, развернутое комментирование преподавателем подготовленных наглядных материалов, полностью раскрывающих тему данной лекции.
5	Тема 2.16 Технология холодильной обработки продукции	Урок-презентация	Презентации «Технологические процессы и способы холодильной обработки», «Холодильное технологическое оборудование» Представление и совместное обсуждение иллюстрированного содержания материала
		Коллективная мыслительная деятельность – работа в микрогруппах (парах)	Обучающиеся в ходе совместной деятельности изучают особенности процесса замораживания мяса и субпродуктов, рыбы, особенности замораживания некоторых видов растительной продукции.
	<b>Раздел 1 Монтаж холодильного оборудования МДК 01.01</b>		

	<b>Управление монтажом холодильного оборудования (по отраслям) и контроль за ним.</b>		
6	Тема 1.1 Организация монтажных работ	Лекция-дискуссия	Работа в коллективе. В ходе работы предлагается ответить на вопросы: 1.Организационно-техническая подготовка к производству монтажных работ. 2.Способы производства монтажных работ. 3.Приемка и хранение оборудования. 4.Грузоподъемные средства для перемещения и монтажа оборудования. 5.Такелажные работы и основные требования к их проведению. 6.Техника безопасности при выполнении монтажных работ.
7	Тема 1.3 Монтаж компрессоров и компрессорных агрегатов	Анализ конкретной ситуации	Ситуация-упражнение по теме «Установка и выверка компрессора и электродвигателя на фундаменте».
8	Тема 1.6 Монтаж трубопроводов	Лекция с разбором конкретной ситуации	Обучающимся в ходе изучения совместной деятельности предлагается найти решение ситуационной задачи по темам: «Способы соединения труб», «Монтаж арматуры».
	<b>Раздел 3 Обслуживание холодильных установок МДК 01.03 Управление обслуживанием холодильного оборудования (по отраслям) и контроль за ним</b>		
9	Тема 3.2 Техническое обслуживание компрессоров.	Кейс - метод	Обучающиеся получают набор ситуационных задач и решают их

10	Тема 3.5 Техническое обслуживание малых холодильных машин.	Анализ конкретной ситуации	Ситуация-упражнение по теме «Профилактическое техническое обслуживание малых холодильных машин».
11	Тема 3.6 Техника безопасности при обслуживании холодильного оборудования	Ролевая игра	Обучающимся предлагается возможность принятия решения с использованием различных моделей и групповой работы по теме «Средства индивидуальной защиты и первая помощь при отравлении аммиаком».

### 4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Изучение профессионального модуля ПМ. 01 Ведение процесса по монтажу, технической эксплуатации и обслуживанию холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям) 15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям). Настоящий профессиональный модуль включает в себя МДК.01.01. Управление монтажом холодильного оборудования (по отраслям) и контроль за ним; МДК.01.02. Управление технической эксплуатацией холодильного оборудования (по отраслям) и контроль за ним; МДК.01.03. Управление обслуживанием холодильного оборудования (по отраслям) и контроль за ним. Основой для изучения профессионального модуля служат знания, приобретенные студентами при изучении общеобразовательных и общепрофессиональных дисциплин.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную учебную и производственную практику (по профилю специальности).

По МДК. 01.01. Управление монтажом холодильного оборудования (по отраслям) и контроль за ним промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета.

По МДК. 01.02. Управление технической эксплуатацией холодильного оборудования (по отраслям) и контроль за ним промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета.

По МДК. 01.03. Управление обслуживанием холодильного оборудования (по отраслям) и контроль за ним промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета.

Изучение программы профессионального модуля завершается экзаменом квалификационным.

### 4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация ППССЗ обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемого модуля. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального учебного цикла. Преподаватели получают дополнительное

профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

### Технологии формирования профессиональных компетенций

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<p>ПК 1.1. Осуществлять обслуживание и эксплуатацию холодильного оборудования (по отраслям).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– определение видов и способов работы по регламентному обслуживанию холодильного оборудования;</li> <li>– расчет и проверка параметров работы холодильного оборудования;</li> <li>– качество анализа и рациональность выбора режимов работы холодильного оборудования;</li> <li>– точность и грамотность оформления технологической документации.</li> </ul>	<p>Текущий контроль в форме: Защита практических и лабораторных работ. Тестирование. Устные опросы. Оценка результатов деятельности в процессе выполнения сообщений, докладов, презентаций.</p> <p>Зачеты по производственной практике (по профилю специальности) и учебной практике.</p>
<p>ПК 1.2. Обнаруживать неисправную работу холодильного оборудования и принимать меры для устранения и предупреждения отказов и аварий.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– качество анализа конструктивно-технологических свойств холодильного оборудования и узлов входящих в него, исходя из их назначения;</li> <li>– определение видов и способов диагностики для предупреждения отказов холодильного оборудования;</li> <li>– определение видов и способов работы по устранению отказов холодильного оборудования;</li> </ul>	<p>Защита курсового проекта</p>
<p>ПК 1.3. Анализировать и оценивать режимы работы холодильного оборудования.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– расчет режимов работы холодильного оборудования и средств автоматики с учётом их функционального назначения, технических характеристик и правил эксплуатации;</li> </ul>	
<p>ПК 1.4. Проводить работы по настройке и регулированию работы систем автоматизации</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– расчет и проверка параметров работы средств автоматики;</li> </ul>	

холодильного оборудования.	– качество анализа и рациональность выбора средств автоматики	
----------------------------	---	--

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

### Технологии формирования общих компетенций

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	Проявление и демонстрация устойчивого интереса к будущей профессии.	Оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практике (по профилю специальности), наблюдение и оценка активности студента при проведении учебно-воспитательных мероприятий профессиональной направленности («День знаний», профессиональные конкурсы, «Брейн-ринги» и т.п.)
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	Мотивированное обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач при осуществлении монтажа, технической эксплуатации и обслуживания холодильно-компрессорных машин и установок. Своевременность, правильность и полнота выполнения профессиональных задач.	Наблюдение и оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы, на практических занятиях, при выполнении работ по монтажу, технической эксплуатации и обслуживании холодильно-компрессорных машин и установок и учебной и производственной практике (по профилю специальности)
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Демонстрация способности принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность при выполнении профессиональных операций.	Наблюдение и оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы, на практических занятиях, при выполнении работ по монтажу, технической эксплуатации и обслуживании холодильно-компрессорных машин и установок и учебной и производственной практике (по профилю специальности)
ОК 4. Осуществлять поиск и	Оперативность поиска и использования необходимой	Наблюдение и оценка деятельности обучающегося в процессе освоения

<p>использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p>	<p>информации для качественного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. Широта использования различных источников информации, включая электронные.</p>	<p>образовательной программы, на практических занятиях, при выполнении работ по монтажу, технической эксплуатации и обслуживании холодильно-компрессорных машин и установок и учебной и производственной практике (по профилю специальности)</p>
<p>ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p>	<p>Применение математических методов и ПК в техническом нормировании и проектировании холодильных предприятий.</p>	<p>Наблюдение и оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы, на практических занятиях и выполнении курсового проекта.</p>