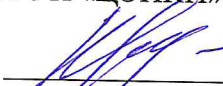


Государственное автономное учреждение  
дополнительного профессионального образования  
«Бузулукский учебно-курсовой комбинат»

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник Службы охраны труда и  
производственного контроля филиала  
ФГУП «ЦЭНКИ» - КЦ «Южный»

  
В.И. Кирилук

« 01 » 09 2017 г.



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ГАУ ДПО «Бузулукский  
учебно-курсовой комбинат»

  
В.А. Егоров

« 01 » 09 2017 г.

## ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

### ПРОГРАММА ПЕРЕПОДГОТОВКИ И ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ПО ПРОФЕССИИ РАБОЧЕГО «Машинист холодильных установок»

Наименование профессии: машинист холодильных установок

Код профессии: 14341

Присваиваемая квалификация: машинист холодильных установок 5-го разряда

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ.

Основная программа профессионального обучения – программа переподготовки и повышения квалификации по профессии рабочего «Машинист холодильных установок» (далее – Программа) разработана в ГАУ ДПО «Бузулукский учебно-курсовой комбинат» (далее – Учреждение) в соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" и приказом Министерства образования и науки РФ от 18 апреля 2013 г. № 292 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения».

Нормативную правовую основу разработки Программы составляют:

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 2 июля 2013 г. № 513 "Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение";
- Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих. Выпуск 1. Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства (утв. постановлением Госкомтруда СССР и Секретариата ВЦСПС от 31 января 1985 г. № 31/3-30);
- Профессиональный стандарт "Механик по холодильной и вентиляционной технике" (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 10 января 2017 г. № 13н);
- Профессиональный стандарт «Работник по эксплуатации газотранспортного оборудования» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 21 декабря 2015 г. № 1063н);
- Правила по охране труда при эксплуатации холодильных установок (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 23 декабря 2014 г. № 1104н);
- Приказ Минтруда России от 12 апреля 2013 г. № 148н «Об утверждении уровней квалификаций в целях разработки проектов профессиональных стандартов».

### 1.1. Цель реализации программы.

Целью реализации Программы является приобретение слушателями профессиональной компетенции по профессии «Машинист холодильных установок» и получение квалификационного разряда. Прошедший обучение и итоговую аттестацию должен быть готов к профессиональной деятельности в качестве машиниста холодильных установок в организациях различной отраслевой направленности, независимо от их организационно-правовых форм.

### 1.2. Планируемые результаты обучения.

1.2.1. В результате освоения Программы слушатель должен знать:

- инструмент, контрольно-измерительные приборы, приспособления, расходные материалы и запасные части для планово-предупредительного ремонта систем кондиционирования воздуха, вентиляционных, теплонасосных и холодильных установок повышенного уровня сложности;
- методы дефектации деталей, сборочных узлов и оборудования систем кондиционирования воздуха, вентиляционных, теплонасосных и холодильных установок повышенного уровня сложности и правила составления дефектных ведомостей;
- методы правильной организации труда при выполнении операций ремонта систем кондиционирования воздуха, вентиляционных, теплонасосных и холодильных установок повышенного уровня сложности;
- назначение и правила применения средств индивидуальной защиты, пожаротушения и первой помощи пострадавшим при аварии или нарушении требований охраны труда, в том числе при отравлениях хладагентом или поражении им частей тела и глаз;
- назначение, принцип работы слесарного инструмента, приборов, приспособлений и материалов, необходимых для технического обслуживания и контроля состояния оборудования систем кондиционирования воздуха, вентиляционных, теплонасосных и холодильных установок высокого уровня сложности;

- назначение, принцип работы, устройство, способы регулирования производительности и особенности конструкции оборудования систем кондиционирования воздуха, вентиляционных, теплонасосных и холодильных установок повышенного уровня сложности;
- нормативные документы и профессиональные термины, относящиеся к монтажу, наладке и ремонту систем кондиционирования воздуха, вентиляционных, теплонасосных и холодильных установок повышенного уровня сложности;
- оптимальные режимы эксплуатации, признаки нештатной работы и предельные значения параметров (давлений, температур, расходов, токов, напряжения) оборудования систем кондиционирования воздуха, вентиляционных, теплонасосных и холодильных установок высокого уровня сложности;
- основы холодильной техники, термодинамики, теории теплообмена, гидравлики, аэродинамики, электротехники, автоматизации и деталей машин;
- порядок пуска и остановки систем кондиционирования воздуха, вентиляционных, теплонасосных и холодильных установок высокого уровня сложности;
- правила визуального осмотра систем кондиционирования воздуха, вентиляционных, теплонасосных и холодильных установок высокого уровня сложности;
- правила выполнения регулировочно-настроечных операций систем кондиционирования воздуха, вентиляционных, теплонасосных и холодильных установок высокого уровня сложности;
- правила заполнения журнала эксплуатации и технического обслуживания систем кондиционирования воздуха, вентиляционных, теплонасосных и холодильных установок повышенного уровня сложности в бумажном и электронном виде;
- правила настройки устройств автоматической защиты и регулирования работы систем кондиционирования воздуха, вентиляционных, теплонасосных и холодильных установок высокого уровня сложности;
- принципы построения сборочных чертежей, условные обозначения в принципиальных и функциональных гидравлических и электрических схемах систем кондиционирования воздуха, вентиляционных, теплонасосных и холодильных установок повышенного уровня сложности;
- свойства наиболее распространенных хладагентов, абсорбентов и водорастворимых теплоносителей, влияющие на безопасность жизнедеятельности, а также теплофизические свойства воды и воздуха;
- способы измерения параметров работы оборудования систем кондиционирования воздуха, вентиляционных, теплонасосных и холодильных установок высокого уровня сложности;
- способы проверки на герметичность контуров хладагента и теплоносителя, методы устранения утечек, правила отбора проб, дозправки и замены рабочих веществ систем кондиционирования воздуха, вентиляционных, теплонасосных и холодильных установок высокого уровня сложности;
- стандартные компьютерные офисные приложения; браузеры, электронные словари и профессиональные ресурсы по холодильной и вентиляционной технике, информационно-телекоммуникационной сети "Интернет";
- технология ремонта, монтажа и пусконаладки систем кондиционирования воздуха, вентиляционных, теплонасосных и холодильных установок повышенного уровня сложности;
- требования охраны труда и окружающей среды, соблюдение которых необходимо при ремонте систем кондиционирования воздуха, вентиляционных, теплонасосных и холодильных установок повышенного уровня сложности.

#### 1.2.2. Слушатель должен уметь:

- брать пробы для проверки качества рабочих веществ, удалять и заправлять их в циркуляционные контуры систем кондиционирования воздуха, вентиляционных, теплонасосных и холодильных установок повышенного уровня сложности;
- вести журнал эксплуатации и технического обслуживания систем кондиционирования воздуха, вентиляционных, теплонасосных и холодильных установок повышенного уровня сложности в бумажном и электронном виде;

- выбирать и применять необходимые инструменты, приборы, приспособления, расходные материалы и запасные части для контроля технического состояния, демонтажа и монтажа, дефектации, ремонта или замены оборудования систем кондиционирования воздуха, вентиляционных, теплонасосных и холодильных установок повышенного уровня сложности;
- выполнять контрольные операции, указанные в руководстве по эксплуатации систем кондиционирования воздуха, вентиляционных, теплонасосных и холодильных установок высокого уровня сложности;
- выполнять монтаж отремонтированного оборудования, подключение его к электросети и щитам управления, опрессовку, проверку на герметичность и вакуумирование контуров хладагента и теплоносителя систем кондиционирования воздуха, вентиляционных, теплонасосных и холодильных установок повышенного уровня сложности в соответствии с нормативной документацией по холодильной технике;
- выполнять пуск, остановку, консервацию и расконсервацию систем кондиционирования воздуха, вентиляционных, теплонасосных и холодильных установок высокого уровня сложности, в том числе их экстренную остановку при возникновении аварийных ситуаций;
- выполнять требования охраны труда и экологической безопасности при планово-предупредительном ремонте систем кондиционирования воздуха, вентиляционных, теплонасосных и холодильных установок повышенного уровня сложности;
- диагностировать и устранять любые (механические, гидравлические и электрические) неисправности оборудования систем кондиционирования воздуха, вентиляционных, теплонасосных и холодильных установок повышенного уровня сложности;
- настраивать устройства автоматической защиты и регулирования систем кондиционирования воздуха, вентиляционных, теплонасосных и холодильных установок высокого уровня сложности для поддержания оптимальных и безопасных режимов эксплуатации;
- определять производительность и потребляемую мощность систем кондиционирования воздуха, вентиляционных, теплонасосных и холодильных установок высокого уровня сложности;
- оценивать визуально, с помощью контрольно-измерительных приборов или компьютерной диагностики правильность функционирования, производительность и потребляемую мощность систем кондиционирования воздуха, вентиляционных, теплонасосных и холодильных установок повышенного уровня сложности;
- паять твердыми припоями в среде азота медные трубопроводы, линейные компоненты циркуляционных контуров, используемые в системах кондиционирования воздуха, вентиляционных, теплонасосных и холодильных установок повышенного уровня сложности;
- пользоваться слесарными инструментами, необходимыми при эксплуатации и регулировании систем кондиционирования воздуха, вентиляционных, теплонасосных и холодильных установок высокого уровня сложности;
- пользоваться стандартными компьютерными офисными приложениями; браузерами, электронными словарями и профессиональными ресурсами информационно-телекоммуникационной сети "Интернет";
- понимать принципы построения сборочных чертежей, принципиальных и функциональных гидравлических и электрических схем систем кондиционирования воздуха, вентиляционных, теплонасосных и холодильных установок повышенного уровня сложности;
- применять средства индивидуальной защиты, пожаротушения и первой помощи пострадавшим при нарушении требований охраны труда или аварийной ситуации, в том числе при отравлениях хладагентом или поражении им частей тела и глаз;
- работать с технической и справочной документацией по системам кондиционирования воздуха, вентиляционных, теплонасосных и холодильных установок высокого уровня сложности;
- систематизировать и анализировать информацию, полученную при измерениях параметров работы и визуальном осмотре оборудования, и на ее основе принимать решение о необходимости регулирования работы систем кондиционирования воздуха, вентиляционных, теплонасосных и холодильных установок высокого уровня сложности;

- составлять график планово-предупредительного ремонта систем кондиционирования воздуха, вентиляционных, теплонасосных и холодильных установок повышенного уровня сложности в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации;
- составлять дефектные ведомости и производить планово-предупредительный ремонт оборудования систем кондиционирования воздуха, вентиляционных, теплонасосных и холодильных установок повышенного уровня сложности в соответствии с руководством по эксплуатации.

### 1.3. Категория слушателей.

1.3.1. По программе переподготовки проходят обучение лица, имеющие профессию рабочего или должность служащего, в целях получения новой профессии рабочего.

1.3.2. По программе повышения квалификации рабочего проходят обучение лица, имеющие профессию машинист холодильных установок, в целях последовательного совершенствования профессиональных знаний, умений и навыков.

### 1.4. Форма обучения.

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная. При реализации программы в очно-заочной или заочной формах объем обязательных занятий педагогического работника со слушателями определяется в соответствии с Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения, утвержденным руководителем Учреждения.

При реализации программы может применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии при наличии условий для функционирования электронной информационно-образовательной среды.

Аудиторные занятия проводятся согласно утвержденному расписанию занятий (для аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут).

### 1.5. Квалификационная характеристика (трудовая функция).

Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих.

**Характеристика работ машиниста холодильных установок 5-го разряда.** Обслуживание холодильных установок суммарной холодопроизводительностью свыше 6,3 до 12,6 млн. кДж/ч (свыше 1,5 до 3 млн. ккал/ч), а также установок по производству льда. Поддержание наиболее выгодного режима работы холодильных установок. Регулирование работы компрессоров аммиачных и водяных насосов, ресиверов, конденсаторов, испарителей и других механизмов холодильных установок. Наблюдение за исправностью двигателей, трубопроводов, арматуры, приборов и аппаратуры. Определение и устранение неисправностей в работе агрегатов и аппаратуры холодильных установок. Производство ревизии и составление дефектных ведомостей на ремонт оборудования и коммуникаций. Участие во всех видах ремонтных работ. Прием и испытание отремонтированного оборудования. Снятие индикаторных диаграмм. Контроль качества подаваемого в испарители холодильного агента, а также давления и температуры в компрессорах. Наблюдение за работой машинистов более низкого разряда в смене. Ведение записей о работе установки и расходе холодильного агента и электроэнергии.

**Должен знать:** конструктивное устройство холодильных установок различных систем; основные законы физики в части холодильного процесса; схему расположения трубопроводов, арматуры, приборов автоматического регулирования и контрольных приборов; технологический процесс производства холода и коэффициент полезного действия холодильных установок; устройство изотопных уровнемеров, электронных мостов, соленоидных вентилялей и других контрольно-измерительных приборов, электроприводов; включение и выключение электроприводов; правила приемки и испытания оборудования после ремонта; порядок и форма ведения технической и отчетной документации установки.

Профессиональный стандарт  
«Механик по холодильной и вентиляционной технике».

Обобщенная трудовая функция (4 уровень квалификации): ремонт систем кондиционирования воздуха, вентиляционных, теплонасосных и холодильных установок повышенного уровня сложности, эксплуатация и техническое обслуживание систем кондиционирования воздуха, вентиляционных, теплонасосных и холодильных установок высокого уровня сложности (системы кондиционирования воздуха и вентиляции для поддержания температуры, относительной влажности, чистоты воздуха, теплонасосные и холодильные установки с винтовыми компрессорами и турбокомпрессорами).

Профессиональный стандарт  
«Работник по эксплуатации газотранспортного оборудования».

Обобщенная трудовая функция (4 уровень квалификации): обслуживание отдельных видов газотранспортного оборудования (отдельных технологических компрессоров, их приводов, газоперекачивающих агрегатов (ГПА), турбохолодильных агрегатов (ТХА), аппаратов, узлов газовых коммуникаций, холодильного технологического оборудования СОГ).

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.

### 2.1. Учебные планы.

Учебный план программы переподготовки  
по профессии рабочего «Машинист холодильных установок».

Форма обучения: очная.

Наименование разделов, курсов, тем	Общая трудо- емкость, ч	Аудиторные занятия, ч		Самостоятель- ная работа слушателей, ч
		Лекции	Практи- ческие занятия	
<b>I. Теоретическое обучение</b>	<b>128</b>	<b>122</b>	<b>6</b>	
<i>1. Общий курс</i>	40	34	6	
1.1. Материаловедение	4	4		
1.2. Чтение чертежей и схем	4	4		
1.3. Электротехника	4	4		
1.4. Допуски и технические измерения	4	4		
1.5. Контрольно-измерительные приборы	6	6		
1.6. Охрана труда	16	10	6	
1.7. Охрана окружающей среды	2	2		
<i>2. Специальный курс</i>	88	88		
2.1. Основы слесарного дела	4	4		
2.2. Физические основы и способы получения холода	6	6		
2.3. Холодильные машины и агрегаты	8	8		
2.4. Аммиачные холодильные установки	10	10		
2.5. Фреоновые холодильные установки	10	10		
2.6. Подбор оборудования для машинных отделений	4	4		
2.7. Расчет теплопритоков в камеры холодильника и выбор холодильного оборудования	6	6		
2.8. Производство водного и сухого льда	6	6		
2.9. Монтаж холодильных установок	10	10		
2.10. Обслуживание и ремонт холодильных установок суммарной холодопроизводительностью 1,5-3 млн. ккал/ч.	16	16		
2.11. Автоматизация холодильных установок	8	8		
<i>Промежуточная аттестация по курсам 1-2</i>	4			
<i>Консультации</i>	20			
<b>II. Практическое обучение</b>	<b>320</b>			
<b>Итого:</b>	<b>472</b>			
<i>Квалификационный экзамен</i>	8			
<b>Всего:</b>	<b>480</b>			

Учебный план программы переподготовки  
по профессии рабочего «Машинист холодильных установок».

Форма обучения: очно-заочная.

Наименование разделов, курсов, тем	Общая трудо- емкость, ч	Аудиторные занятия, ч		Самостоятель- ная работа слушателей, ч
		Лекции	Практи- ческие занятия	
<b>I. Теоретическое обучение</b>	<b>128</b>	<b>32</b>		<b>96</b>
<i>1. Общий курс</i>	40	8		32
1.1. Материаловедение	4	1		3
1.2. Чтение чертежей и схем	4	1		3
1.3. Электротехника	4	1		3
1.4. Допуски и технические измерения	4	1		3
1.5. Контрольно-измерительные приборы	6	1		5
1.6. Охрана труда	16	2		14
1.7. Охрана окружающей среды	2	1		1
<i>2. Специальный курс</i>	88	24		64
2.1. Основы слесарного дела	4	1		3
2.2. Физические основы и способы получения холода	6	1		5
2.3. Холодильные машины и агрегаты	8	2		6
2.4. Аммиачные холодильные установки	10	2		8
2.5. Фреоновые холодильные установки	10	2		8
2.6. Подбор оборудования для машинных отделений	4	2		2
2.7. Расчет теплопритоков в камеры холодильника и выбор холодильного оборудования	6	2		4
2.8. Производство водного и сухого льда	6	2		4
2.9. Монтаж холодильных установок	10	2		8
2.10. Обслуживание и ремонт холодильных установок суммарной холодопроизводительностью 1,5-3 млн. ккал/ч.	16	6		10
2.11. Автоматизация холодильных установок	8	2		6
<i>Промежуточная аттестация по курсам 1-2</i>	4			
<i>Консультации</i>	20			
<b>II. Практическое обучение</b>	<b>320</b>			
<b>Итого:</b>	<b>472</b>			
<i>Квалификационный экзамен</i>	8			
<b>Всего:</b>	<b>480</b>			



Учебный план программы переподготовки  
по профессии рабочего «Машинист холодильных установок».

Форма обучения: заочная.

Наименование разделов, курсов, тем	Общая трудо- емкость, ч	Аудиторные занятия, ч		Самостоятель- ная работа слушателей, ч
		Лекции	Практи- ческие занятия	
<b>I. Теоретическое обучение</b>	<b>128</b>	<b>24</b>		<b>104</b>
<i>1. Общий курс</i>	40	6		34
1.1. Материаловедение	4	0,5		3,5
1.2. Чтение чертежей и схем	4	0,5		3,5
1.3. Электротехника	4	0,5		3,5
1.4. Допуски и технические измерения	4	0,5		3,5
1.5. Контрольно-измерительные приборы	6	0,5		5,5
1.6. Охрана труда	16	3		13
1.7. Охрана окружающей среды	2	0,5		1,5
<i>2. Специальный курс</i>	88	18		70
2.1. Основы слесарного дела	4	1		3
2.2. Физические основы и способы получения холода	6	1		5
2.3. Холодильные машины и агрегаты	8	1		7
2.4. Аммиачные холодильные установки	10	2		8
2.5. Фреоновые холодильные установки	10	2		8
2.6. Подбор оборудования для машинных отделений	4	1		3
2.7. Расчет теплопритоков в камеры холодильника и выбор холодильного оборудования	6	1		5
2.8. Производство водного и сухого льда	6	1		5
2.9. Монтаж холодильных установок	10	2		8
2.10. Обслуживание и ремонт холодильных установок суммарной холодопроизводительностью 1,5-3 млн. ккал/ч.	16	4		12
2.11. Автоматизация холодильных установок	8	2		6
<i>Промежуточная аттестация по курсам 1-2</i>	4			
<i>Консультации</i>	20			
<b>II. Практическое обучение</b>	<b>320</b>			
<b>Итого:</b>	<b>472</b>			
<i>Квалификационный экзамен</i>	8			
<b>Всего:</b>	<b>480</b>			

Учебный план программы повышения квалификации  
по профессии рабочего «Машинист холодильных установок».

Форма обучения: очная.

Наименование разделов, курсов, тем	Общая трудо- емкость, ч	Аудиторные занятия, ч		Самостоятель- ная работа слушателей, ч
		Лекции	Практи- ческие занятия	
<b>I. Теоретическое обучение</b>	<b>88</b>	<b>84</b>	<b>4</b>	
<i>1. Общий курс</i>	22	18	4	
1.1. Материаловедение	2	2		
1.2. Чтение чертежей и схем	2	2		
1.3. Электротехника	2	2		
1.4. Допуски и технические измерения	2	2		
1.5. Контрольно-измерительные приборы	2	2		
1.6. Охрана труда	10	6	4	
1.7. Охрана окружающей среды	2	2		
<i>2. Специальный курс</i>	66	66		
2.1. Основы слесарного дела	2	2		
2.2. Физические основы и способы получения холода	2	2		
2.3. Холодильные машины и агрегаты	6	6		
2.4. Аммиачные холодильные установки	8	8		
2.5. Фреоновые холодильные установки	8	8		
2.6. Подбор оборудования для машинных отделений	2	2		
2.7. Расчет теплопритоков в камеры холодильника и выбор холодильного оборудования	6	6		
2.8. Производство водного и сухого льда	2	2		
2.9. Монтаж холодильных установок	6	6		
2.10. Обслуживание и ремонт холодильных установок суммарной холодопроизводительностью 1,5-3 млн. ккал/ч.	16	16		
2.11. Автоматизация холодильных установок	8	8		
<i>Промежуточная аттестация по курсам 1-2</i>	4			
<i>Консультации</i>	20			
<b>II. Практическое обучение</b>	<b>200</b>			
<b>Итого:</b>	<b>312</b>			
<i>Квалификационный экзамен</i>	8			
<b>Всего:</b>	<b>320</b>			

Учебный план программы повышения квалификации  
по профессии рабочего «Машинист холодильных установок».

Форма обучения: очно-заочная.

Наименование разделов, курсов, тем	Общая трудо- емкость, ч	Аудиторные занятия, ч		Самостоятель- ная работа слушателей, ч
		Лекции	Практи- ческие занятия	
<b>I. Теоретическое обучение</b>	<b>88</b>	<b>24</b>		<b>64</b>
<i>1. Общий курс</i>	22	6		16
1.1. Материаловедение	2	0,5		1,5
1.2. Чтение чертежей и схем	2	0,5		1,5
1.3. Электротехника	2	0,5		1,5
1.4. Допуски и технические измерения	2	0,5		1,5
1.5. Контрольно-измерительные приборы	2	0,5		1,5
1.6. Охрана труда	10	3		7
1.7. Охрана окружающей среды	2	0,5		1,5
<i>2. Специальный курс</i>	66	18		48
2.1. Основы слесарного дела	2	1		1
2.2. Физические основы и способы получения холода	2	1		1
2.3. Холодильные машины и агрегаты	6	1		5
2.4. Аммиачные холодильные установки	8	1		7
2.5. Фреоновые холодильные установки	8	1		7
2.6. Подбор оборудования для машинных отделений	2	1		1
2.7. Расчет теплопритоков в камеры холодильника и выбор холодильного оборудования	6	2		4
2.8. Производство водного и сухого льда	2	1		1
2.9. Монтаж холодильных установок	6	1		5
2.10. Обслуживание и ремонт холодильных установок суммарной холодопроизводительностью 1,5-3 млн. ккал/ч.	16	6		10
2.11. Автоматизация холодильных установок	8	2		6
<i>Промежуточная аттестация по курсам 1-2</i>	4			
<i>Консультации</i>	20			
<b>II. Практическое обучение</b>	<b>200</b>			
<b>Итого:</b>	<b>312</b>			
<i>Квалификационный экзамен</i>	8			
<b>Всего:</b>	<b>320</b>			

Учебный план программы повышения квалификации  
по профессии рабочего «Машинист холодильных установок».

Форма обучения: заочная.

Наименование разделов, курсов, тем	Общая трудо- емкость, ч	Аудиторные занятия, ч		Самостоятель- ная работа слушателей, ч
		Лекции	Практи- ческие занятия	
<b>I. Теоретическое обучение</b>	<b>88</b>	<b>16</b>		<b>72</b>
<i>1. Общий курс</i>	22	4		18
1.1. Материаловедение	2	0,5		1,5
1.2. Чтение чертежей и схем	2	0,5		1,5
1.3. Электротехника	2	0,5		1,5
1.4. Допуски и технические измерения	2	0,5		1,5
1.5. Контрольно-измерительные приборы	2	0,5		1,5
1.6. Охрана труда	10	1		9
1.7. Охрана окружающей среды	2	0,5		1,5
<i>2. Специальный курс</i>	<i>66</i>	<i>12</i>		<i>54</i>
2.1. Основы слесарного дела	2	1		1
2.2. Физические основы и способы получения холода	2	1		1
2.3. Холодильные машины и агрегаты	6	1		5
2.4. Аммиачные холодильные установки	8	1		7
2.5. Фреоновые холодильные установки	8	1		7
2.6. Подбор оборудования для машинных отделений	2	1		1
2.7. Расчет теплопритоков в камеры холодильника и выбор холодильного оборудования	6	1		5
2.8. Производство водного и сухого льда	2	1		1
2.9. Монтаж холодильных установок	6	1		5
2.10. Обслуживание и ремонт холодильных установок суммарной холодопроизводительностью 1,5-3 млн. ккал/ч.	16	2		14
2.11. Автоматизация холодильных установок	8	1		7
<i>Промежуточная аттестация по курсам 1-2</i>	<i>4</i>			
<i>Консультации</i>	<i>20</i>			
<b>II. Практическое обучение</b>	<b>200</b>			
<b>Итого:</b>	<b>312</b>			
<i>Квалификационный экзамен</i>	<i>8</i>			
<b>Всего:</b>	<b>320</b>			

## 2.2. Календарный учебный график.

Календарный учебный график составлен из расчета ежедневных занятий в объеме 8 часов. При ином объеме обучения в день календарный учебный график конкретизируется расписанием занятий.

### Применяемые сокращения:

- ТО – теоретическое обучение;
- ПО – практическое обучение;
- ПА – промежуточная аттестация;
- К – консультации;
- СРС – самостоятельная работа слушателей;
- КЭ – квалификационный экзамен.

### 2.2.1. Календарный учебный график программы переподготовки:

Форма обучения: очная.

Дни обучения				
1-16	17	18-57	58-59	60
ТО	ПА, К	ПО	К	КЭ

Форма обучения: очно-заочная.

Дни обучения					
1-4	5-16	17	18-57	58-59	60
ТО	СРС	ПА, К	ПО	К	КЭ

Форма обучения: заочная.

Дни обучения					
1-3	4-16	17	18-57	58-59	60
ТО	СРС	ПА, К	ПО	К	КЭ

### 2.2.2. Календарный учебный график программы повышения квалификации:

Форма обучения: очная.

Дни обучения				
1-11	12	13-37	38-39	40
ТО	ПА, К	ПО	К	КЭ

Форма обучения: очно-заочная.

Дни обучения					
1-3	4-11	12	13-37	38-39	40
ТО	СРС	ПА, К	ПО	К	КЭ

Форма обучения: заочная.

Дни обучения					
1-2	3-11	12	13-37	38-39	40
ТО	СРС	ПА, К	ПО	К	КЭ

## 2.3. Рабочая программа.

### I. Теоретическое обучение.

#### 1. Общий курс.

##### 1.1. Материаловедение.

Механические свойства материалов: прочность и предел прочности, текучесть и предел текучести, упругость, выносливость, пластичность, хрупкость, износостойкость и др. Чугун, его производство и изделия из него. Сталь, ее производство. Состав и сортамент сталей. Марки стали. Характеристика сталей, применяемых для изготовления деталей нефтепромышленного оборудования. Прокат, поковки и литые. Термическая и химическая обработка стали (закалка, отжиг, отпуск, нормализация, цементация и азотирование). Основные сведения о цветных металлах, сплавах и их свойствах. Применение цветных металлов в отрасли. Понятие о сплавах цветных металлов. Латунные, алюминиевые, бронзовые и другие сплавы. Твердые сплавы - разновидность: литые, металлокерамические, композиционные. Основные свойства твердых сплавов. Сплавы вольфрамокобальтовой группы и безвольфрамовые твердые сплавы: сталинит, сормайт, релит, победит и др. Применение твердых и сверхтвердых сплавов при обработке металлов, разрушении горных пород. Резинотехнические материалы, их свойства и область применения. Плоские текстотропные ремни. Резинопластиковые материалы, применяемые в качестве покрытий. Шланги паровые, водяные, маслостойкие.

##### 1.2. Чтение чертежей и схем.

Назначение и роль чертежей в технике. Требования производства к чертежам деталей. Понятие о единой системе конструкторской документации (ЕСКД). Главное изображение и его расположение на чертеже. Количество изображений. Форматы и масштабы. Размеры на чертежах. Правила нанесения выносных и размерных линий и размерных чисел. Распределение размеров на чертежах. Обозначение резьбы. Основные надписи на чертежах. Обозначение материалов, шероховатости поверхности детали, предельных отклонений от номинальных размеров и др. Разрезы и сечения; их назначение, виды, изображение и обозначение. Сечения наложенные и вынесенные. Штриховка в разрезах и сечениях. Линии обрыва. Виды чертежей: рабочие, сборочные и др. Последовательность чтения чертежей деталей. Эскиз, его назначение, порядок выполнения, отличие от чертежей. Общие сведения о сборочных чертежах. Особенности изображений на сборочных чертежах. Последовательность выполнения сборочного чертежа. Обозначение покрытий, термической и других видов обработки. Упрощенные и условные изображения крепежных деталей. Условные изображения зубчатых колес, пружин, валов и т.д.

Схемы, их виды и классификация. Понятие о кинетических, гидравлических, пневматических и монтажных схемах; условные обозначения на них. Условные обозначения на электрических схемах. Принципиальные развернутые и монтажные схемы. Общие правила расположения элементов, обозначения состояния аппаратов и т.п. Правила чтения электрических схем.

##### 1.3. Электротехника.

Напряжение, сила тока, сопротивление и их измерение. Закон Ома. Работа. Мощность. Переменный электрический ток.

Электроизмерительные приборы: амперметр, вольтметр, ваттметр. Их назначение. Электродвигатели переменного тока и их применение в котельной установке. Приборы управления электродвигателями (кнопки, пускатели автоматы).

Блокировка агрегатов холодильной установки, обеспечивающая последовательность их включения и выключения. Понятие о пусковых и эксплуатационных нагрузках. Понятие о схеме самозапуска (блокировки) электродвигателей ответственных механизмов.

##### 1.4. Допуски и технические измерения.

Взаимозаменяемость. Геометрическая точность. Физическая точность (силовых, электрических, магнитных и др.)

Основные понятия о допусках и посадках. Понятие об отклонениях от заданных размеров, причины отклонения. Понятие о номинальных и действительных размерах. Предельные отклонения. Верхние и нижние отклонения. Понятие о допусках и посадках. Основные термины и

определения по допускам и посадкам. Понятие о зазоре и натяге. Виды посадок: с зазором, натягом, переходная. Их условное обозначение и применение.

Единицы измерения линейных и угловых размеров. Допуски отклонения формы и расположения поверхностей. Численные значения допусков. Системы допусков и посадок: система отверстия и система вала, особенности этих систем. Классы точности. Чистота обработки поверхностей. Поля допусков валов и корпусов для посадок шарико- и роликоподшипников. Допуски и посадки шпонок. Точность измерения. Выбор точности инструмента в зависимости от допуска измеряемого размера. Факторы влияющие на достоверность измерения.

Предельные калибры, их назначение. Мерительный инструмент. Классификация мерительного инструмента по степени точности измерений. Микрометр, штангенциркуль, рейсмус, щуп, их устройство и правила пользования ими. Измерение линейных величин, измерение отверстий, измерение зазоров и т.д. Влияние точности измерений на качество обработки деталей и работу оборудования и механизмов. Контактные давления в контактных соединениях и их измерение. Термическое сопротивление, зависимость от контактных поверхностей.

### **1.5. Контрольно-измерительные приборы и автоматика.**

Особенность современных технологических процессов, определяющих необходимость контроля и автоматизации. Основные термины и определения в области автоматизации.

Приборы для измерения и контроля температуры Температурные шкалы. Классификация приборов для измерения и контроля температуры. Термометры жидкостные, их типы. Технические ртутные термометры с вложенной шкалой, специальные термометры. Их назначение, устройство, краткая техническая характеристика, достоинства и недостатки. Оправы для стеклянных термометров. Термометры ртутные электроконтактные. Назначение, устройство, принцип действия, пределы измерения, достоинства и недостатки. Термометры сопротивления, назначение, устройство, принцип действия, пределы измерения, достоинства и недостатки. Показывающие и самопишущие приборы. Логометры, назначение, устройство, принцип действия, пределы измерения, достоинства и недостатки. Малогабаритные переносные полупроводниковые измерители температуры, назначение, устройство, принцип действия, пределы измерения, достоинства и недостатки. Уравновешенные автоматические мосты переменного тока, назначение, устройство, принцип действия, пределы измерения, достоинства и недостатки. Приборы контроля температуры. Реле температуры, принципиальные схемы, назначение, устройство, принцип действия, пределы измерения, достоинства и недостатки. Принципиальная схема биметаллических реле температуры. Полупроводниковые реле температуры, назначение, устройство, принцип действия, пределы измерения, краткая техническая характеристика, достоинства и недостатки. Машина централизованного контроля и регулирования температуры. Ее назначение, устройство, принцип действия, пределы измерения; краткая техническая характеристика, достоинства и недостатки. Электронный температурный тестер. Термометры-самописцы. Их назначение, устройство, принцип действия, пределы измерения, достоинства и недостатки.

Приборы для измерения и контроля давления. Абсолютное, избыточное и атмосферное давление. Номинальные предельно допустимые давления. Классификация приборов для измерения и контроля давления. Приборы для измерения давления. Пружинные манометры, аммиачные манометры, поршневые манометры. Цена деления шкал манометров. Аммиачные мановакуумметры. Назначение, устройство, принцип действия, краткая характеристика, достоинства и недостатки приборов для измерения давления. Приборы для контроля давления. Реле давления, принципиальная схема. Реле разности давлений (реле контроля смазки), регуляторы давления. Назначение, устройство, краткая техническая характеристика, достоинства и недостатки приборов для измерения и контроля давления. Способы проверки приборов для измерения и контроля давления.

Приборы для измерения и контроля уровня жидкости. Смотровые стекла Клингера, визуальные указатели уровня; дистанционные измерители уровня; назначение, устройство, характеристика, достоинства и недостатки. Автоматическое регулирование уровня. Поплавковые реле уровня. Поплавковые регуляторы уровня, терморегулирующие вентили с внутренним и внешним уравниванием. Назначение, устройство, принцип действия, краткая техническая характеристика, достоинства и недостатки.

Приборы для измерения и контроля расходов. Водомеры (счетчики) общего назначения объемного или скоростного типов. Их характеристика. Реле расхода, реле контроля расхода, реле протока. Назначение, устройство, принцип действия, краткая техническая характеристика, достоинства и недостатки.

Исполнительные элементы. Соленоидные (электромагнитные) запорные вентили. Мембранные соленоидные вентили комбинированного и непрямого действия. Соленоидные вентили комбинированного действия. Назначение, устройство, принцип действия, краткая техническая характеристика, достоинства и недостатки.

### 1.6. Охрана труда.

Общие сведения о праве и правовых нормативных актах: законах, подзаконных актах, международных договорах и судебных решениях. Виды права. Гражданское право. Трудовое право. Охрана труда как часть трудового права.

Правовые источники охраны труда: Конституция; Трудовой кодекс; иные законы; постановления правительства; нормативные правовые акты органов исполнительной власти; акты органов местного самоуправления и локальные нормативные акты работодателя, содержащие нормы трудового права.

Основополагающие принципы, касающиеся вопросов труда. Понятие принудительного труда. Запрещение принудительного труда.

Трудовой договор между работником и работодателем - основа их правоотношений.

Содержание трудового договора. Трудовая функция работника. Особенности трудовых функций. Обязательство работника по личному выполнению работы и подчинению внутреннему трудовому распорядку, действующему у работодателя. Обязательства работодателя по предоставлению работы, обеспечению условий труда, соответствующих требованиям охраны труда; по своевременной выплате заработной платы.

Правила внутреннего трудового распорядка и их назначение. Особенности установления правил внутреннего трудового распорядка. Дисциплина труда.

Понятия "место работы", "рабочее место", "рабочая зона", "зона производства работ".

Понятие "охрана труда". Основная задача охраны труда - предотвращение производственного травматизма и профессиональных заболеваний и минимизация их социальных последствий. Социальная и экономическая сущность охраны труда.

Основные принципы обеспечения охраны труда как системы мероприятий:

1) необходимых для обеспечения сохранения жизни, здоровья и трудоспособности работников в процессе трудовой деятельности;

2) гарантирующих защиту права работников на труд в условиях, соответствующих требованиям охраны труда;

3) определения и выплаты компенсаций за тяжелые работы и работы с вредными и (или) опасными условиями труда;

4) социального страхования работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

5) медицинской, социальной и профессиональной реабилитации работников, пострадавших от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Роль и место средств индивидуальной защиты в ряду профилактических мероприятий, направленных на предупреждение травматизма и профессиональной заболеваемости работников.

Классификация средств индивидуальной защиты, требования к ним.

Основные типы средств индивидуальной защиты. Каски. Очки. Рукавицы. Спецобувь.

Обязанности работодателя по обеспечению работников средствами индивидуальной защиты. Порядок обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты; организация их хранения, стирки, химической сушки, ремонта и т.п. Порядок обеспечения дежурными средствами индивидуальной защиты, теплой специальной одеждой и обувью. Организация учета и контроля за выдачей работникам средств индивидуальной защиты.

Обязанности работников по правильному применению средств индивидуальной защиты.

Острые и профессиональные заболевания. Основные факторы возникновения хронических профессиональных заболеваний.



Основные причины производственного травматизма и острых профессиональных заболеваний (ингаляционных отравлений). Виды производственных травм (несчастных случаев на производстве). Статистические показатели и методы анализа.

Основные мероприятия по профилактике производственного травматизма.

Основные организационные приемы предотвращения травматизма и острых ингаляционных отравлений.

Понятие о микроклимате. Физиологические изменения и патологические состояния: перегревание, тепловой удар, солнечный удар, профессиональная катаракта, охлаждение, переохлаждение. Влияние производственных метеорологических условий и атмосферного давления на состояние человека, производительность труда, уровень травматизма. Нормирование производственного микроклимата. Средства нормализации климатических параметров. Профилактические мероприятия при работах в условиях пониженного и повышенного давления. Ограничение на ведение работ при неблагоприятных метеорологических условиях.

Действие токсических газообразных веществ и производственной пыли на организм человека. Источники загрязнения воздуха закрытых помещений. Способы и средства борьбы с загазованностью и запыленностью воздуха рабочей зоны.

Микроорганизмы (бактерии, микробы, вирусы, риккетсии, грибки) как опасные производственные факторы биологической природы. Биоаэрозоли как вид загрязнения воздушной среды. Патогенные микроорганизмы и продукты их жизнедеятельности, а также паразиты - возбудители инфекционных и инвазионных болезней, общих для животных и человека. Птичий грипп. Свиной грипп. Орнитозы.

Способы и средства борьбы с загазованностью, запыленностью и бактериальным загрязнением воздуха рабочей зоны.

Назначение и виды вентиляции. Требования к вентиляции.

Гигиенические требования к освещению. Виды производственного освещения. Источники света. Нормирование и контроль освещения. Ультрафиолетовое облучение, его значение и организация на производстве. Средства защиты органов зрения.

Общая и локальная вибрация и ее физико-гигиенические характеристики (параметры и воздействие на организм человека). Средства и методы защиты от вибрации: вибродемпфирование, динамическое виброгашение, активная и пассивная виброизоляция.

Шум и его физико-гигиенические характеристики. Нормирование шума. Защита от шума. Ультразвук и защита от него.

Цвета сигнальные и знаки безопасности, классификация, порядок применения.

Организация безопасного производства работ с повышенным профессиональным риском с учетом отраслевой специфики производственной деятельности.

Опасность поражения человека электрическим током. Наиболее распространенные причины электротравматизма. Воздействие электрического тока на организм человека. Виды электропоражений, их неблагоприятное действие на человека. Электрический удар. Ожоги, электрические знаки, электрометаллизация.

Понятие о пожаре, пожарной безопасности. Понятие о системе пожарной безопасности. Основные функции системы пожарной безопасности.

Понятия и общие сведения о горении, горючем, окислителе, источнике зажигания. Понятия и общие сведения о самовозгорании. Тепловое, химическое и микробиологическое самовозгорание.

Опасные факторы пожара. Условия возникновения опасных факторов пожара. Влияние опасных факторов пожара на организм человека. Опасные факторы взрыва.

Основные принципы пожарной безопасности: предотвращение образования горючей смеси; предотвращение внесения в горючую среду источника зажигания; готовность к тушению пожара и ликвидации последствий загорания.

Основные задачи пожарной профилактики. Основные мероприятия противопожарной защиты в соответствии с требованиями национального законодательства.

Первая медицинская помощь при ранениях, кровотечениях, ожогах, поражениях электротоком, отравлениях химическими веществами.

Первая медицинская помощь при травмах (переломах, растяжениях связок, вывихах,

ушибах и т.п.).

Способы реанимации при оказании первой медицинской помощи. Непрямой массаж сердца. Искусственная вентиляция легких.

Переноска и транспортирование пострадавших с учетом их состояния и характера повреждения. Рекомендации по оказанию первой помощи. Демонстрация приемов.

### **1.7. Охрана окружающей среды.**

Закон РФ «Об охране окружающей природной среды». Понятие об экологии как научной основе охраны окружающей среды. Влияние производственной деятельности человека на окружающую среду. Понятие о предельно-допустимых концентрациях и выбросах (ПДК и ПДВ).

Мероприятия по охране почвы, воздуха, воды, растительного и животного мира.

Природоохранные мероприятия, проводимые на предприятиях, в организациях.

Административная и юридическая ответственность руководителей и всех работающих за нарушения в области охраны окружающей среды.

Ресурсосберегающие, энергосберегающие технологии.

Отходы производства. Очистные сооружения. Безотходные технологии.

## **2. Специальный курс.**

### **2.1. Основы слесарного дела.**

Виды слесарных работ, применяемых при обслуживании и ремонте холодильных установок и их назначение. Технология слесарной обработки деталей. Разметка и ее назначение. Правка и рубка металла. Инструмент и приспособления для рубки металла. Резание металла и труб. Правила и приемы резания труб ручным способом ножовкой и труборезом. Опиливание металла и труб. Виды, форма, размеры напильников. Сверление и развертывание, их назначение. Инструмент для сверления и развертывания, применяемые приспособления. Ручное и механическое сверление и развертывание. Нарезание резьбы. Резьба метрическая и трубная, их различие и основные элементы. Безопасность труда при выполнении слесарных работ.

### **2.2. Физические основы и способы получения холода.**

Сущность холода и тепла. Использование фазовых превращений вещества для охлаждения. Охлаждение расширением газов, дросселированием, за счет вихревого эффекта, с использованием термоэлектрических процессов.

Холодильные агенты. Их классификация и требования к ним. Термодинамические и физические свойства хладагентов. Энтропия и энтальпия. Растворимость в воде и маслах. Летучесть, реакционная способность к материалам, взрыво- и пожаробезопасность, вязкость, теплопроводность. Удельная и объемная хладопроизводительность.

Теплоносители, их свойства и область применения. Растворы солей. Мероприятия по уменьшению коррозии металла теплоносителями.

Термодинамические циклы холодильных машин. Цикл паровой холодильной машины в диаграммах: энтропия и температура. Охлаждение жидкого хладагента перед регулирующим вентилем. Теоретические циклы двухступенчатых холодильных машин.

### **2.3. Холодильные машины и агрегаты.**

Принцип искусственного охлаждения. Получение низких температур и способы охлаждения: при использовании процессов изменения агрегатного состояния тел; путем расширения с совершением внешней полезной работы; за счет дросселирования; за счет вихревого эффекта; с использованием термоэлектрических процессов.

Принцип работы холодильной машины. Обратный цикл Карно.

Холодильные агенты. Требования к холодильным агентам. Термодинамические, физико-химические свойства и характеристики хладагентов. Термодинамические диаграммы.

Схемы и циклы одноступенчатых компрессорных холодильных машин. Рабочий процесс в компрессоре. Действительный рабочий процесс в поршневом компрессоре. Холодопроизводительность компрессора. Мощность компрессора и энергетические потери.

Вспомогательные аппараты и арматура.

Вспомогательные аппараты: маслоотделители, маслособиратель, ресиверы, переохладители, теплообменники, отделители жидкости, промежуточные сосуды,

фильтры и осушители, воздухоотделители, насосы, устройства для охлаждения рециркулирующей (оборотной) воды.

Арматура: вентили, задвижки, клапаны. Их характеристика.

Холодные агрегаты. Компрессорные агрегаты. Компрессорно-конденсаторные агрегаты: герметичные агрегаты, открытые агрегаты типа ФАК, агрегаты типа АК малой холодопроизводительности, агрегаты средней и большой производительности. Аппаратные агрегаты. Комплексные агрегаты. Их характеристики.

Абсорбционные холодильные машины непрерывного и периодического действия. Пароэжекторные холодильные машины. Их характеристики.

#### **2.4. Аммиачные холодильные установки.**

Характеристика аммиачных холодильных установок. Компрессоры аммиачных холодильных машин. Основные теплопередающие аппараты. Вспомогательные аппараты аммиачных холодильных установок. Аммиачные холодильные агрегаты. Типы, особенности, характеристики.

Монтаж аммиачных холодильных установок. Приемка здания, сооружений и фундаментов под монтаж. Приемка оборудования под монтаж. Проект организации монтажных работ. Общая характеристика монтажных работ.

Установка оборудования на фундамент. Монтаж трубопроводов и арматуры. Подготовка к пуску и сдаче в эксплуатацию.

Монтаж агрегатированных аммиачных холодильных машин. Требования, предъявляемые к размещению аммиачных холодильных машин. Приемка оборудования в монтаж. Монтаж. Испытания на прочность. Испытания на плотность. Наполнение системы аммиаком. Монтаж теплопередающих и вспомогательных аппаратов: конденсаторов, испарителей, охлаждающих батарей. Оребрение труб навивкой. Монтаж вспомогательной аппаратуры. Схема монтажа маслоотделителя с уравнивающей колонкой. Схема монтажа градирни.

Монтаж приборов автоматики. Способы крепления термобаллонов, терморегулирующих вентилей. Монтаж реле давления, вентилей, реле температуры, поплавковых реле уровня ПРУ, поплавковых регуляторов уровня ПРУД, реле протока воды РП-67. Изготовление, очистка и монтаж аммиачных трубопроводов. Способы гнутья труб. Установка компенсаторов.

Правила и меры безопасности при монтаже холодильного оборудования.

#### **2.5. Фреоновые холодильные установки.**

Устройство фреоновых холодильных установок. Компрессоры фреоновых холодильных машин. Основные теплопередающие аппараты фреоновых холодильных установок. Вспомогательные аппараты и устройства фреоновых холодильных установок. Фреоновые холодильные агрегаты.

Монтаж фреоновых холодильных установок. Монтаж крупных и средних фреоновых холодильных установок. Последовательность монтажных работ. Особенности монтажа фреоновых холодильных машин и установок. Изготовление и монтаж трубопроводов. Инструмент для обработки медных труб. Испытания установки на плотность. Заправка машины маслом и фреоном.

Монтаж малых фреоновых холодильных машин. Требования, предъявляемые к размещению фреоновых холодильных машин. Монтаж комплексно поставляемых деталей. Монтаж сборных холодильных камер. Монтаж торгового холодильного оборудования.

Правила и меры безопасности при монтаже фреоновых холодильных машин.

#### **2.6. Схема холодильных установок.**

Подбор оборудования для машинных отделений.

Выбор типа и числа холодильных машин. Типы графиков нагрузки на холодильное оборудование: равномерный, переменный, ступенчатый (пиковый).

Выбор типа и числа испарителей, конденсаторов и другого оборудования.

Краткие сведения о проектировании машинных отделений (холодильных цехов). Рациональная планировка машинного отделения.

Требования безопасности при проектировании холодильных установок и холодильных предприятий. Схема удаления снеговой шубы с приборов охлаждения.

## **2.7. Расчет теплопритоков в камеры холодильника и выбор холодильного оборудования.**

Расчет теплопритоков в камеры холодильника. Теплопритоки через ограждения, от продуктов. Теплопритоки с наружным воздухом при вентиляции камер. Эксплуатационные теплопритоки. Теплопритоки от овощей и плодов в результате их «дыхания». Расчет и подбор холодильного оборудования. Расчет и подбор малых агрегатированных холодильных машин.

### **2.8. Производство водного и сухого льда.**

Водный лед. Физические свойства и виды водного льда. Физические основы образования льда. Теплопередача и льдообразование у охлаждаемых стенок. Заготовка и хранение естественного водного льда.

Производство искусственного водного льда. Ледогенераторы, назначение, типы, устройство, принцип действия, краткая техническая характеристика, достоинства и недостатки.

Физические свойства льдосоляных смесей. Устройства с ледяным и льдосоляным охлаждением, их характеристика.

Сухой лед. Физические свойства сухого льда. Технологические схемы производства жидкой углекислоты. Краткие сведения.

Технологические схемы производства сухого льда. Схемы производства сухого льда с циклом высокого давления. Схемы производства сухого льда методом прессования с циклом высокого давления. Схема производства сухого льда с циклом низкого давления. Хранение сухого льда.

### **2.9. Монтаж холодильных установок.**

Общие сведения о монтаже компрессоров, насосов, холодильных машин и аппаратов.

Основные такелажные механизмы и приспособления, применяемые при монтаже холодильных установок.

Монтаж маслосистем, присоединение трубопроводов. Испытание и сдача оборудования в комплексное опробование.

Изготовление и монтаж технологических трубопроводов холодильных установок. Характеристика технологических трубопроводов. Условные проходы и давления. Материалы и детали трубопроводов. Соединения трубопроводов.

Компенсаторы. Опоры, подвески, опорные конструкции. Арматура, виды, условные обозначения и отличительная окраска. Детали контрольно-измерительных приборов и автоматики. Техническая документация.

### **2.10. Обслуживание и ремонт холодильных установок суммарной холодопроизводительностью 1,5 – 3 млн. ккал/ч.**

Техническая документация по обслуживанию холодильных установок суммарной холодопроизводительностью 1,5 – 3 млн. ккал/ч. Подготовительные работы перед пуском холодильной установки, ее техническое обслуживание и контроль за состоянием приборов автоматики. Обслуживание рассольного насоса и компрессоров, конденсаторов, испарителя, воздухоохладителя и др.

Причины нарушений в работе холодильных установок и способы их устранения. Виды ремонта и технология ремонта деталей, сборочных единиц и оборудования. Порядок монтажа компрессоров, арматуры и аппаратуры.

### **2.11. Автоматизация холодильных установок.**

Цель и объемы автоматизации. Основные понятия теории автоматического регулирования. Свойства объектов регулирования. Способы регулирования параметров и охлаждаемого объекта. Автоматические регуляторы.

Регулирование заполнения испарителей жидким хладагентом.

Регулирование температуры охлаждаемого объекта. Реле температуры манометрического и биметаллического типов. Их устройство и принципиальная схема.

Регулирование давления конденсации в конденсаторе. Одно- и двухблочное реле давления. Их устройство и принципиальная схема.

Реле уровня с исполнительным механизмом - соленоидным вентилем.

Автоматическое оттаивание инея с охлаждающих приборов.

Автоматизация холодильных установок. Схемы автоматизации компрессорных агрегатов. Схемы автоматизации аппаратов.

## II. Практическое обучение.

### Тематический план.

№ п/п	Наименование тем (работ)	Количество часов по программе	
		переподготовка	повышение квалификации
1.	Охрана труда. Ознакомление с предприятием.	8	8
2.	Установка и демонтаж контрольно-измерительных приборов.	32	16
3.	Эксплуатация холодильных установок суммарной холодопроизводительностью 1,5 – 3 млн. ккал/ч.	64	32
4.	Ремонт оборудования холодильных установок суммарной холодопроизводительностью 1,5 – 3 млн. ккал/ч.	40	20
5.	Самостоятельное выполнение работ машиниста холодильных установок 5-го разряда	168	116
6.	Практическая квалификационная работа	8	8
<b>Итого</b>		<b>320</b>	<b>200</b>

#### 1. Охрана труда. Ознакомление с предприятием.

Учебно-производственные задачи и структура предмета.

Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой практического обучения машиниста холодильных установок.

Проведение вводного инструктажа.

Общие сведения о предприятии, характерные особенности производства.

Основные положения законодательства об охране труда (трудовой договор, рабочее время и время отдыха, льготы и компенсации, правила внутреннего трудового распорядка предприятия (организации), ответственность за нарушение правил, организация работы по охране труда на предприятии.

Общие правила поведения работающих на территории предприятия, в производственных и вспомогательных помещениях. Расположение основных цехов, служб, вспомогательных помещений.

Основные опасные и вредные производственные факторы, характерные для данного производства. Методы и средства предупреждения несчастных случаев и профессиональных заболеваний: средства коллективной защиты, плакаты, знаки безопасности, сигнализация. Основные требования по предупреждению электротравматизма.

Основные требования производственной санитарии и личной гигиены.

Средства индивидуальной защиты. Порядок и нормы выдачи СИЗ, сроки носки. Обстоятельства и причины отдельных характерных несчастных случаев, аварий, пожаров, происшедших на предприятии и других аналогичных производствах из-за нарушения требований безопасности.

Пожарная безопасность. Способы и средства предотвращения пожаров, взрывов, аварий. Действия персонала при их возникновении.

Первая помощь пострадавшим. Действия работающих при возникновении несчастного случая на участке, в цехе.

Проведение первичного инструктажа по охране труда на рабочем месте.

Общее ознакомление с технологическим процессом на данном участке работы. Ознакомление с устройством оборудования, а также с опасными зонами оборудования и их ограждениями.

Порядок подготовки к работе (проверка исправности оборудования, пусковых приборов, заземляющих устройств, инструмента, приспособлений).

Порядок применения предохранительных приспособлений.

Требования к спецодежде, спецобуви и других средств индивидуальной защиты. Требования безопасности к электрооборудованию, осветительным приборам. Правила безопасности при выполнении работ совместно несколькими рабочими. Ответственность рабочих за нарушение правил безопасности труда.

## **2. Установка и демонтаж контрольно-измерительных приборов.**

Установка и демонтаж приборов для измерения давления, изменения и регулирования уровня, терморегулирующих вентилей, станций управления, приборов измерения температуры, приборов измерения расхода. Наблюдение за работой приборов и принятие мер по показаниям, свидетельствующим об отклонениях от нормальной работы. Смена лент и пасты на записывающих приборах.

Установка и демонтаж датчиков в местах замера показаний. Разбор пневматических и электрических систем передачи показаний приборов на щиты управления.

## **3. Эксплуатация холодильных установок суммарной холодопроизводительностью 1,5 – 3 млн. ккал/ч.**

Ознакомление с организацией технической эксплуатации холодильных установок на предприятии; с холодильными установками данного предприятия; их схемами; назначением отделений; систем и узлов холодильных установок; расположением коммуникаций, арматуры, контрольно-измерительных приборов, пусковых устройств; схемами соединений холодильных установок. Показ мест смазки и заправки систем. Ознакомление с кругом работ машиниста холодильных установок; техническими рабочими инструкциями по обслуживанию машин и аппаратов холодильных установок.

Эксплуатация компрессоров холодильных установок суммарной холодопроизводительностью 1,5 – 3 млн. ккал/ч. Смазка компрессоров и условия удовлетворительной работы системы смазки. Демонстрация нормальной и аварийной остановки компрессоров.

Эксплуатация теплообменных аппаратов холодильных установок суммарной холодопроизводительностью 1,5 – 3 млн. ккал/ч. Включение и выключение, регулирование оптимального режима, очистка аппаратов от загрязнений маслом и водяным камнем; снижение коррозии, выявление и устранение неплотностей в аппаратах, трубопроводах, арматуре.

Эксплуатация конденсаторов холодильных установок суммарной холодопроизводительностью 1,5 – 3 млн. ккал/ч. Обеспечение достаточной подачи охлаждающей воды или воздуха; выпуск воздуха и неконденсирующихся газов, предотвращение заполнения объемов конденсатора жидким хладагентом, регулирование давления нагнетания в воздушных конденсаторах. Очистка поверхности конденсатора в целях поддержания максимальной эффективности теплообмена.

Заполнение линейного ресивера хладагентом. Обслуживание циркуляционного ресивера.

Эксплуатация промежуточного сосуда.

Эксплуатация рассольной и непосредственной систем охлаждения. Обеспечение равномерного распределения рассола по камерам и батареям; заполнения системы, качества и концентрации рассола; поддержания заданного температурного режима в камерах системы и др.

Эксплуатация воздухоохладителей.

Эксплуатация испарителя.

Добавление хладагентов в системы.

Выявление признаков наличия воздуха в системе холодильной установки.

Эксплуатация вентиляторов, электродвигателей, насосов, холодильных агрегатов, запорной и регулирующей арматуры холодильных установок суммарной холодопроизводительностью 1,5 – 3 млн. ккал/ч.

Учет и отчетность по технической эксплуатации холодильной установки и анализу ее работы.

#### **4. Ремонт оборудования холодильных установок суммарной холодопроизводительностью 1,5 – 3 млн. ккал/ч.**

Ознакомление с организацией ремонта холодильных установок на базовом предприятии; инструментами, приспособлениями, грузоподъемными механизмами и приспособлениями, применяемыми при ремонте холодильного оборудования.

Ремонт компрессоров холодильных установок суммарной холодопроизводительностью 1,5 – 3 млн. ккал/ч. Освобождение компрессора от хладагента и смазочного масла. Разборка компрессора. Вскрытие цилиндров и картера компрессора; маркировка деталей; ревизия и ремонт цилиндров компрессора; ревизия и ремонт поршня с поршневыми кольцами; ревизия и ремонт коленчатого вала; ревизия и ремонт подшипников; ревизия и ремонт клапанов; ревизия и ремонт масляной системы. Проверка состояния зеркала цилиндра, измерение внутреннего диаметра цилиндра с помощью штихмаса. Определение степени износа поршня с поршневыми кольцами. Проверка перпендикулярности осей отверстий под поршневой палец к образующей поршня с помощью индикатора. Заливка баббитового пояса на поршне. Определение зазоров в замке поршневого кольца и в сопряжении кольца с канавкой поршня.

Наружный осмотр состояния рабочей поверхности шеек вала; измерение степени износа шеек вала; проверка вала на биение, прогиб и горизонтальность положения в подшипниках. Ремонт коленчатого вала. Разборка, очистка, проверка клапанов на герметичность.

Ремонт масляной системы холодильных установок суммарной холодопроизводительностью 1,5 – 3 млн. ккал/ч. Очистка фильтров, маслопроводов, арматуры и промывка их керосином; выявление и устранение неплотностей маслопроводов и арматуры; разборка масляного насоса и проверка степени износа его деталей; проверка приборов автоматики и контроля смазки.

Сборка компрессоров после ремонта. Осмотр состояния блок-картера или рамы компрессора; поджатие гаек на фундаментных болтах и выверка машины на горизонтальность; осмотр угловых переходов смотровых, крейцкопфных и сальниковых окон в блок-картере и раме компрессора. Обучение приемам ремонта турбокомпрессорных агрегатов. Обучение приемам ремонта ротационных компрессоров.

Ремонт теплообменных аппаратов. холодильных установок суммарной холодопроизводительностью 1,5 – 3 млн. ккал/ч. Очистка поверхностей от различного рода загрязнений: устранение пропусков рабочего тела, хладоносителя и воды; регулирование распределительных устройств; проверка и ремонт запорной арматуры; проведение испытаний на прочность и плотность; проведение антикоррозионных мероприятий.

Балансировка рабочего колеса вентилятора. Сборка вентилятора и его испытания.

#### **5. Самостоятельное выполнение работ машиниста холодильных установок 5-го разряда.**

Самостоятельное выполнение под руководством мастера (инструктора) производственного обучения всего комплекса работ, предусмотренных квалификационным справочником и профессиональным стандартом в соответствии с требованиями инструкций по безопасности труда. Закрепление приобретенных навыков по обслуживанию и ремонту оборудования и механизмов установки и агрегатов.

#### **6. Практическая квалификационная работа.**

При выполнении практической квалификационной работы слушатель демонстрирует приобретенные знания, практические навыки и компетенции в пределах требований ЕТКС и профессионального стандарта. По результатам выполненной практической квалификационной работы экзаменационной комиссией присваивается разряд.

### **3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.**

#### **3.1. Материально - технические условия.**

3.1.1. Теоретическое обучение проводится в оборудованных кабинетах с использованием учебно-методических и учебно-наглядных пособий: печатными изданиями, электронными учебными материалами, плакатами, видеофильмами, мультимедийными слайдами.

3.1.2. Слушатели для освоения программы должны иметь доступ к библиотечным ресурсам и (или) получать раздаточный материал.

### **3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы.**

При реализации Программы используется учебно-методическое и информационное обеспечение:

- основная программа профессионального обучения - программа переподготовки и повышения квалификации по профессии рабочего «Машинист холодильных установок»;
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения, утвержденный руководителем Учреждения;
- материалы для проведения промежуточной и итоговой аттестации обучающихся, утвержденные руководителем Учреждения;
- индивидуальные учебные планы;
- календарный учебный план;
- методические разработки педагогических работников;
- расписание занятий;
- информационный стенд представлен наличием Закона РФ от 7 февраля 1992 г. № 2300-1 «О защите прав потребителей», копии лицензии с приложением, книги жалоб и предложений, а также с указанием адреса официального сайта в сети «Интернет».

### **3.3. Педагогические условия.**

Преподаватели должны иметь среднее профессиональное или высшее образование и отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональным стандартам.

## **4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ.**

4.1. Реализация Программы сопровождается проведением текущего контроля знаний и промежуточной аттестацией. Промежуточная аттестация проводится педагогическим работником по изученным курсам в форме зачета по вопросам, выносимым на итоговую аттестацию. Слушатели, не прошедшие промежуточной аттестации, к итоговой аттестации не допускаются.

4.2. Освоение программы завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена. Квалификационный экзамен включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований. К проведению квалификационного экзамена привлекаются представители работодателей, их объединений.

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.**

Контроль качества знаний слушателей определяется при проведении итоговой аттестации, для этого используется перечень контрольных вопросов, которые являются неотъемлемой частью программы и указываются в приложении 1.

## **6. КАДРОВЫЕ УСЛОВИЯ.**

Составители программы:

Заместитель директора по учебной части - Щербатов В.В.;

Заведующий учебной частью - Джумагалиев А.М.;

Старший преподаватель – Серпов М.В.

Методист – Шабаева Н.П.

Программа рассмотрена на заседании цикловой комиссии.

Протокол заседания цикловой комиссии от «28» августа 2017 г. № 38.



**Перечень контрольных вопросов для проведения итоговой аттестации.**

1. Арматура, используемая в холодильных установках. Маркировка
2. Арматура, используемая в холодильных установках. Требования к ней
3. Виды и периодичность инструктажей по охране труда
4. Внутренний надзор и контроль за безопасной эксплуатацией опасных производственных объектов, использующих холодильные системы (холодильные машины и установки)
5. Государственный надзор и контроль за безопасной эксплуатацией опасных производственных объектов, использующих холодильные системы (холодильные машины и установки)
6. Давление (атмосферное, избыточное, разрежение, рабочее, разрешенное, пробное). Единицы измерения в системе СИ
7. Документация машиниста холодильных установок
8. Индексация компрессоров, используемых в холодильных установках
9. Квалификационная характеристика машиниста холодильных установок
10. Назначение и устройство деталей поршневого компрессора: картер, коленчатый вал, поршень, цилиндр, клапаны
11. Назначение компрессоров и их классификация
12. Назначение, устройство и 5-ть положений 3-х ходового крана
13. Назначение, устройство и принцип работы вентиля, устанавливаемых на трубопроводах холодильных установок
14. Назначение, устройство и принцип работы винтового компрессора
15. Назначение, устройство и принцип работы галоидного течеискателя
16. Назначение, устройство и принцип работы дифференциального манометра
17. Назначение, устройство и принцип работы жидкостного манометра
18. Назначение, устройство и принцип работы жидкостного термометра
19. Назначение, устройство и принцип работы испарителя
20. Назначение, устройство и принцип работы клиновой задвижки с неподвижным шпинделем
21. Назначение, устройство и принцип работы конденсатора
22. Назначение, устройство и принцип работы крана пробкового натяжного
23. Назначение, устройство и принцип работы крана пробкового сальникового
24. Назначение, устройство и принцип работы крана пробкового чугунного самосмазывающегося
25. Назначение, устройство и принцип работы крана шарового
26. Назначение, устройство и принцип работы манометрического термометра
27. Назначение, устройство и принцип работы биметаллического термометра
28. Назначение, устройство и принцип работы электрического термометра
29. Назначение, устройство и принцип работы мембранного предохранительного устройства
30. Назначение, устройство и принцип работы насоса с мокрым ротором (с сухим ротором)
31. Назначение, устройство и принцип работы нормальной задвижки с параллельными уплотнительными дисками и выдвигным шпинделем
32. Назначение, устройство и принцип работы отделителя жидкости
33. Назначение, устройство и принцип работы отделителя масла
34. Назначение, устройство и принцип работы поршневого компрессора
35. Назначение, устройство и принцип работы пружинного манометра
36. Назначение, устройство и принцип работы пружинного предохранительного клапана
37. Назначение, устройство и принцип работы ресивера

38. Назначение, устройство и принцип работы роторного компрессора
39. Назначение, устройство и принцип работы системы охлаждения поршневого компрессора
40. Назначение, устройство и принцип работы системы смазки поршневого компрессора
41. Назначение, устройство и принцип работы терморпары
42. Назначение, устройство и принцип работы турбинного компрессора
43. Назначение, устройство и принцип работы указателей уровня жидкости. Требования к ним
44. Назначение, устройство и принцип работы центробежного насоса
45. Назначение, устройство и принцип работы электроконтактного манометра
46. Настройка пружинного предохранительного клапана
47. Неисправности пружинного предохранительного клапана. Способы их устранения
48. Нормы выдачи спецодежды для машиниста холодильных установок
49. Обнаружение утечек в холодильном контуре
50. Опасные и вредные производственные факторы, оказывающие воздействие на машиниста холодильных установок
51. Параллельное соединение включения цилиндров поршневого компрессора в блок
52. Первичные средства пожаротушения
53. Подбор пружинного манометра по диаметру шкалы в зависимости от высоты его установки
54. Подбор пружинного манометра по классу точности в зависимости от рабочего давления
55. Подбор пружинного манометра по рабочему давлению
56. Подготовка к пуску и пуск в работу центробежного насоса холодильной установки
57. Подчинение машиниста холодильных установок
58. Порядок обучения, аттестации и допуска к работе машиниста холодильных установок
59. Последовательное (ступенчатое) соединение включения цилиндров поршневого компрессора в блок
60. Предохранительные устройства. Требования к ним
61. Принципиальная схема системы охлаждения с циркуляционным насосом холодильной установки
62. Проверка знаний машиниста холодильных установок
63. Проверка манометров
64. Случаи, при которых манометры не допускаются к эксплуатации
65. Способы присоединения арматуры
66. Средства индивидуальной защиты машиниста холодильных установок
67. Температура. Единицы измерения в системе СИ
68. Требования охраны труда при заполнении холодильных установок хладагентом
69. Требования охраны труда при обслуживании холодильных установок
70. Требования охраны труда при организации проведения работ для машиниста холодильных установок
71. Требования охраны труда при проведении ремонтных работ
72. Требования охраны труда при эксплуатации холодильных установок
73. Требования охраны труда, предъявляемые к производственным помещениям для машиниста холодильных установок
74. Требования охраны труда, предъявляемые к размещению холодильного оборудования
75. Хладагенты. Виды фреонов
76. Хладагенты. Правила цифрового обозначения фреонов
77. Хладагенты. Физические и химические свойства фреонов
78. Содержание типовой инструкции машиниста холодильных установок. Порядок выдачи производственной инструкции

79. Обязанности машиниста холодильных установок перед началом работ
80. Обязанности машиниста холодильных установок во время работ
81. Обязанности машиниста холодильных установок по окончании
82. Виды ответственности к машинисту холодильных установок
83. Назначение, общее устройство парожекторной холодильной машины
84. Назначение, общее устройство абсорбционной холодильной машины
85. Назначение, общее устройство парокомпрессионной холодильной машины
86. Назовите основные элементы автоматизации.
87. Из каких элементов состоит система автоматического регулирования
88. Объясните конструкцию и принцип работы соленоидного вентиля.
89. Перечислите трубы, применяемые на холодильных установках.
90. Виды трубных соединений
91. Классификация уровнемеров
92. Противоаварийная защита поршневого компрессора