

Департамент образования Администрации города Екатеринбурга  
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 167

Принято  
Решением Педагогического совета  
МАОУ СОШ № 167  
от «30» августа 2024 г.  
Протокол № 1



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ  
ПРОГРАММА «МОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ ХОЛОДИЛЬНЫХ  
УСТАНОВОК»  
(технической направленности)**

Возраст обучающихся: разновозрастная  
Срок реализации программы – 2 года  
Автор-разработчик: Мухамадеев Р.Т.  
педагог дополнительного образования

г. Екатеринбург, 2024 год

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа для системы дополнительного образования в средней общеобразовательной школе. Составлена в соответствии с требованиями Закона «Об образовании в Российской Федерации».

Возрастной диапазон обучающихся по данной программе – разновозрастная. Срок реализации программы – 2 года. Группа обучения – 324 часа (144 часа – первый год обучения, 180 часов – второй год обучения).

Разработчик:

Мухамадеев Радик Тимерханович, педагог дополнительного образования МАОУ СОШ № 167, г. Екатеринбурга.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>РАЗДЕЛ</b>	<b>стр.</b>
<b>Пояснительная записка</b>	<b>4</b>
<b>Учебный план (первый год обучения)</b>	<b>9</b>
<b>Содержание учебного плана</b>	<b>10</b>
<b>Учебный план (второй год обучения)</b>	<b>13</b>
<b>Содержание учебного плана</b>	<b>14</b>
<b>Планируемые результаты освоения программы</b>	<b>17</b>
<b>Организационно-педагогические условия реализации программы</b>	<b>18</b>
<b>Формы аттестации/контроля и оценочные материалы</b>	<b>21</b>
<b>Список литературы</b>	<b>23</b>
<b>Календарный учебный график (первый год обучения)</b>	<b>24</b>
<b>Календарный учебный график (второй год обучения)</b>	<b>30</b>

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая программа технической направленности разработана на основе рабочей программы «Ведение процесса по монтажу, технической эксплуатации и обслуживанию холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям)»

### *Актуальность*

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Монтаж оборудования холодильных установок» составлена на основании следующих нормативно-правовых документов:

- Закон «Об образовании в Российской Федерации» (№273-ФЗ 2012 г.);
- Федеральный закон от 26 мая 2021 г. № 144-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р)
- Стратегия воспитания в РФ до 2025 года (Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 №996-р)
- Приказ Минпросвещения России от 05.08.2020 г. №882-391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ».
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее – Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам)
- Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 30 сентября 2020 г. № 533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам...»
- Приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 г. №09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).

▪ Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 №ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»).

▪ Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

▪ Приказ министерства образования и молодежной политики Свердловской области № 219-д от 04.03.2022 «О внесении в методические рекомендации «Разработка дополнительных общеобразовательных программ в образовательных организациях», утвержденных приказом ГАНОУ СО «Дворец молодежи» от 01.11.2021 № 934-д

▪ Требования к дополнительным общеразвивающим программам для включения в систему персонифицированного финансирования дополнительного образования Свердловской области. Приказ ГАНОУ СО «Дворец молодежи» № 136-д от 26.02.2021.

▪ Устав ОО.

Данная программа включает в себя изучение монтажа холодильных контуров, изучение технологии производства искусственного холода современного оборудования и расходных материалов, что стимулирует интерес обучающихся к новым технологическим операциям и расширяет их кругозор.

Одной из важнейших задач учебно-воспитательного процесса является развитие у молодежи технического творчества. Знакомство с различными направлениями, историей холодильной промышленности, просмотр видеоматериалов об использовании современного технологического оборудования развивают и внутренне обогащают, прививают умение через практические навыки выражать технологические процессы, их взаимодействие с окружающим миром.

Программа обеспечивает формирование общей культуры личности, индивидуальной профессиональной культуры, приобщение обучающихся к общечеловеческим ценностям, подготовку молодежи к творческому созиданию в производственной сфере, воспитание технологической культуры.

**Режим занятий:** занятия проводятся два-три раза в неделю, по одному-два часа.

**Объем** общеобразовательной программы: общее количество учебных часов,

запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения программы – 324 часа.

**Срок освоения** программы – два года.

Группа первого года обучения – 144 учебных часа в год, 4 часа в неделю (36 недель);

Группа второго года обучения – 180 учебных часов в год, 5 часов в неделю (36 недель)

Продолжительность занятия 45 минут.

Занятия в объединении проводятся по группам.

Данная программа разделена на 2 модуля:

1 модуль (первый год обучения) – «Основные принципы построения холодильного оборудования»

**«Основные принципы построения холодильного оборудования»** (первый год обучения)

Данный этап программы предназначен для обучающихся 15-16 лет, не имеющих начального технического образования, и представляет собой некий экспресс-курс знакомства с азами и основами тепловых процессов. Программа первого года обучения состоит из следующих разделов: «Физические термины, величины и способы их измерения», «Основные принципы молекулярной физики», «Основы теплотехники», «Давление жидкости и газа в системах холодильного оборудования», «Основные элементы холодильного оборудован». Кроме того, уже на этапе первого года обучения предполагается участие в конкурсах и соревнованиях.

2 модуль (второй год обучения) – «Выполнение монтажа и запуск в эксплуатацию холодильной установки»

**«Выполнение монтажа и запуск в эксплуатацию холодильной установки»** (второй год обучения)

Базовый этап программы, рассчитан на один год и предназначен для обучающихся 17-18 лет второго года обучения по данной программе. На данном уровне обучения добавляются следующие разделы «Физические принципы работы холодильных машин», «Работа основного оборудования холодильных машин», «Изготовление и монтаж труб холодильного контура», «Опрессовка и вакуумирование холодильного контура», «Электрическое оборудование холодильных машин», «Ввод в рабочий режим холодильного контура». В процессе занятий обучающие получают определенные навыки на уровне их применения, а также в их сознании формируется представление о технологических процессах, происходящих в холодильных машинах.

В программе «Монтаж оборудования холодильных установок» для

обучающихся используются стандарты профессионального образования. Такие же стандарты используются при проведении Чемпионатов «Молодые профессионалы», которые способствуют наиболее яркому раскрытию способностей обучающихся, обучающихся в объединении, при этом учитываются их интересы.

**Формы обучения:** групповая, индивидуально-групповая, индивидуальная.

**Виды занятий:** реализация программы осуществляется на теоретических и практических занятиях.

Теоретические занятия проводятся преимущественно в форме показа видеоматериалов с разъяснением и комментарием. Практические занятия включают изучение и закрепление техники и приёмов выполнения заданий. Они проводятся в целях закрепления и совершенствования умений и навыков, практических действий.

*Формы занятий:*

- обучающее занятие
- практическое занятие
- коллективно-творческое занятие
- индивидуальное занятие
- экскурсии (посещение базового центра подготовки «Молодые профессионалы», учебные корпуса ЕЭТК, посещение предприятий, использующих холодильное оборудование)

Кроме того, предусмотрены такие формы занятий как: проведение соревнований, конкурсы различных уровней.

*Структура занятий:*

- Подготовительная часть
- Основная часть (повторение знакомого и разучивание нового материала)
- Заключительная часть (закрепление нового материала)

*Способы обучения:*

▪ Занятия разнообразны как по содержанию (отработка навыков, задания на ориентировку, разучивание действий тренировочного характера, разучивание и закрепление навыков работы с инструментами), так и по набору применяемых методов.

▪ Любое задание, которое предлагается выполнить учащимися, должно соответствовать степени подготовленности к нему.

▪ Весь процесс обучения строится на сознательном усвоении знаний и навыков.

▪ Занятия должны идти в хорошем темпе, не следует долго отрабатывать одно и то же действие, приём работы, долго объяснять, пытаясь научить всему сразу.

▪ На занятии закрепляются все навыки, которые вырабатывались ранее, повторяются пройденные действия и приём работы.

**Формы подведения итогов:** для стартового уровня – школьный этап соревнований, для базового уровня – региональный чемпионат «Молодые профессионалы».

**Цель** – развитие личности обучающего и его способности к техническому самовыражению средствами профессионального обучения.

**Задачи:**

*Образовательные:*

- вводить обучающихся в мир техники, технологических процессов и современного оборудования;
- знакомить обучающихся с различными видами технологического оборудования;
- приобщать обучающихся к культуре производства, обогатить их технический и практический опыт;
- знакомить обучающихся с различными компонентами современных установок для получения искусственного холода.

*Развивающие:*

- развивать специальные способности (силу, координацию движений, выносливость, выразительность, любознательность), совершенствовать прикладную деятельность;
- развивать способности и технические навыки, приобретению собственной манеры выполнения производственных заданий на основе оточенных профессиональных навыков, свободного владения инструментом, умение передавать читать чертежи и схемы;
- создать условия для развития творческой активности обучающихся, участвующих в технической деятельности
- совершенствовать и доводить до автоматизма навыки работы обучающихся в процессе сборки технологических линий, а также их умения быстро ориентироваться в изменяющихся требованиях при выполнении заданий.

*Воспитательные:*

- формировать профессиональную этику, эстетическое восприятие рабочих и технологических процессов;
- формировать ценностное отношение к профессионализму, своему здоровью;
- формировать ценностные отношения к себе и другим людям.



**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
**Стартовый уровень (первый год обучения)**  
**Основные принципы построения холодильного оборудования**

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Физические термины, величины и способы их измерения	16	6	10	Входной мониторинг. Беседа Опрос, наблюдение
2.	Основные принципы молекулярной физики	26	13	13	Опрос, беседа наблюдение
3.	Основы теплотехники	26	13	13	Текущий мониторинг. Опрос, беседа наблюдение
4.	Давление жидкости и газа в системах холодильного оборудования	14	7	7	Опрос, беседа наблюдение
5.	Основные элементы холодильного оборудования	16	8	8	Беседа Опрос, наблюдение
6.	Участие в соревнованиях	46		46	Итоговый мониторинг.
<b>Итого</b>		<b>144</b>	47	97	

**СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА**

**Раздел 1. Физические термины, величины и способы их измерения**

*Теория:* Вводное занятие. Техника безопасности. Данный цикл занятий начинается со вступительной беседы, в которой раскрываются цели и задачи программы. Определяются основные физические термины и понятия молекулярно-кинетической теории. Раскрываются принципы измерения физических величин. «Даются понятия: измерительный инструмент, точность и погрешность измерений, строение вещества, молекулы, диффузия, агрегатные состояния вещества, молекулярное строение веществ.

*Практика:* Практическое освоение методов измерения физических величин, правила пользования мерительным инструментом, определение цены деления измерительных приборов, вычисление погрешности измерений, определение объема

тел, правила взвешивания, определение массы, определение плотности твердых тел и жидкостей.

## **Раздел 2. Основные принципы молекулярной физики**

*Теория:* Макро и микромиры. Размеры атомов и молекул. Свойства газов, жидкостей и твердых тел. Тепловые явления. Нагревание и охлаждение тел, зависимость их свойств от температуры, изменение агрегатных состояний вещества. Процессы связаны с передачей и превращением энергии. Изменение температуры тел. Переход вещества из одного агрегатного состояния в другое.

*Практика:* Решение задач на определение размеров атомов и молекул. Определение состава атомов и молекул по таблице Менделеева. Определение температуры тел и веществ с помощью термометров и электрических приборов. Измерение температуры в различных точках функционирующей холодильной установки. Перевод шкалы температурных измерений в абсолютные значения.

## **Раздел 3. Основы теплотехники**

*Теория:* Понятие теплоты и количества теплоты. Энергия и законы ее превращения из одного вида в другой. Основы термодинамики. Принципы работы тепловых двигателей (паровых машин, двигателей внутреннего сгорания), тепловых насосов, холодильной техники, кондиционеров. Материальные тела, входящие в термодинамическую систему. Источники тепла и рабочие тела. Изменение энергии в термодинамических системах.

*Практика:* определение основные законы гидростатики, кинематики и динамики движущихся потоков по технологическому стенду. Регулировка направления и особенностей движения технологических жидкостей и газов по трубопроводам. Расчёт основных гидродинамических и теплообменных процессов в холодильных установках. Проверка основных законов термодинамики на примере реальных процессов в холодильной установке. Определение характеристики термодинамических процессов и тепломассообмена. Регулировка работы компрессора и охладительной системы, определение их параметров по измерительным приборам. Определение технических параметров и характеристики насосов и вентиляторов. Заполнение технологических журналов для теплообменных аппаратов.

## **Раздел 4. Давление жидкости и газа в системах холодильного оборудования**

*Теория:* Связь температуры, давления и объёма в тепловых машинах. Принцип работы холодильной машины. Типы хладагентов, альтернативные хладагенты обладающих высоким потенциалом глобального потепления. Сравнение их свойств,

производительности, аспектов безопасности, воздействия на окружающую среду и простоты использования. Особенности трубопроводов в зависимости от производительности оборудования хладагента и теплоносителя и условий эксплуатации. Дистанционное считывание рабочих параметров установок.

**Практика:** Изучение устройства, принцип действия и настройки регуляторов давления и температуры в холодильных системах. Определение параметров работы холодильной установки косвенным способом по изменению рабочих режимов оборудования. Чтение рабочей диаграммы холодильного агента в координатах давление-энтальпия. Расчет схемы тепловой машины.

## **Раздел 5. Основные элементы холодильного оборудования**

**Теория:** Основные элементы холодильной машины. Реализация ее рабочего цикла. Устройство холодильного контура. Элементы холодильного цикла. Технологический процесс производства холода. Схема расположения трубопроводов, арматуры, приборов автоматического регулирования и контроля. Устройство приборов автоматического регулирования и контроля электроприводов. Порядок и форму ведения технической и отчетной документации установки. Правила безопасности труда, пожарной безопасности, электробезопасности.

**Практика:** Определение по схеме устройство холодильного оборудования. Технологическая последовательность разборки, и сборки оборудования, агрегатов и узлов холодильных устройств. Изучение устройства, назначение и применение контрольно-измерительного инструмента, универсальных и специальных приспособлений.

Расчет физических параметров охлаждения. Определение технологического процесса производства холода. Чтение схемы расположения трубопроводов, арматуры, приборов автоматического регулирования и контроля. Использование приборов автоматического регулирования и контроля электроприводов. Ведение технической и отчетной документации установки. Соблюдение правил безопасности труда, пожарной безопасности, электробезопасности.

## **Раздел 6. Участие в соревнованиях**

**Практика:**

1. Применение ручного и механизированного инструмента, для монтажа холодильных установок
2. Организационная и техническая подготовка к производству монтажных работ
3. Способы крепления холодильного оборудования
4. Технологические способы монтажа компрессоров и компрессорных агрегатов установка технологических линий

5. Выведение на рабочий режим теплообменных аппаратов
6. Особенности применения оборудования при монтаже и пусконаладочных работах для основных частей и трубопроводов
7. Заполнение документации по монтажу и запуску холодильных установок.

***Участник школьного этапа соревнований должен выполнить следующие операции:***

1. Изготовление и монтаж труб холодильного контура.
2. Опрессовка и вакуумирование холодильного контура.
3. Электромонтажные работы.
4. Заправка, контроль утечек, настройка приборов автоматики и запуск в эксплуатацию.
5. Измерение и контроль параметров.

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
**Второй год обучения (базовый уровень)**

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Физические принципы работы холодильных машин	16	6	10	Входной мониторинг. Беседа Опрос, наблюдение
2.	Работа основного оборудования холодильных машин	38	12	26	Опрос, беседа наблюдение
3.	Изготовление и монтаж труб холодильного контура	22	8	14	Текущий мониторинг. Опрос, беседа наблюдение
4.	Опрессовка и вакуумирование холодильного контура	24	8	16	Опрос, беседа наблюдение
5.	Электрическое оборудование холодильных машин	40	10	30	Беседа Опрос, наблюдение
6.	Ввод в рабочий режим холодильного контура	10		10	Беседа Опрос, наблюдение
7.	Участие в соревнованиях, региональном чемпионате «Молодые профессионалы»	30		30	Итоговый мониторинг.
<b>Итого</b>		<b>180</b>	<b>44</b>	<b>136</b>	

**СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА**  
**Базовый уровень (второй год обучения)**

**Раздел 1. Физические принципы работы холодильных машин**

*Теория:* Вводное занятие Техника безопасности. Основные понятия, связанные с работой холодильной машины. Охлаждение за счет поглощения тепла при кипении жидкости. Зависимость температуры кипения жидкости от давления окружающей среды. Компрессионный цикл охлаждения.

*Практика:* Изучение схемы компрессионного цикла охлаждения холодильного

контура. Изображение теоретического цикла сжатия на диаграмме «Давление и теплосодержание». Определение высокого давления компрессионного цикла холодильных машин. Определение низкого давления компрессионного цикла холодильных машин. Определение границы между ними. Определение положения нагнетательного клапана компрессора и выходного отверстия регулятора потока в холодильной машине. Подключение элементов высокого давления, работающих при давлении конденсации. Подключение элементов низкого давления, работающих при давлении испарения. Расчет типов компрессионных холодильных машин, чтение принципиальных схем цикла в холодильных агрегатах.

## **Раздел 2. Работа основного оборудования холодильных машин**

*Теория:* Основное оборудование холодильных машин. Параметры работы холодильных машин. Перегрев и переохлаждение. Контроль и безопасность работы холодильных машин. Реле давления. Регулятор производительности.

*Практика:* Проверка переохлаждения в рекуперативном теплообменнике с помощью измерительных приборов. Проверка перегрева в испарителе. Проверка общего перегрева измеряется на входе в компрессор. Занесение всех измерений в карту контрольных. Измерение параметров работы холодильной установки цифровым манометрическим коллектором, не отсоединяя его от установки. Оценка производительности установки по контрольным замерам без повторного снятия параметров. Проверка датчиков контроля и безопасности. Проверка соответствия включения и выключения реле низкого давления при соответствующих температурах. Проверка соответствия включения и выключения реле высокого давления при соответствующих температурах. Проверка работы регулятора производительности в установленном режиме изменения температуры кипения. Проверка постоянности работы установки.

## **Раздел 3. Изготовление и монтаж труб холодильного контура**

*Теория:* Виды труб и опор, деталей трубопроводов и арматуры. Устройство холодильно-компрессорных машин и установок. Принцип действия холодильно-компрессорных машин и установок. Свойства хладагентов и хладоносителей. Технология монтажа холодильного оборудования. Назначение, устройство и применение слесарного и механизированного инструмента, измерительных средств и СИЗ, правила пользования ими. Виды инструктажей по безопасности труда и противопожарным мероприятиям.

*Практика:* Выполнение слесарных работ. Монтаж трубопровода холодильного контура. Решение производственно-ситуационных задач по подключению трубопровода и технической проверки подключения к холодильной установке.

#### **Раздел 4. Опрессовка и вакуумирование холодильного контура**

*Теория:* Основные понятия, связанные с проверкой работоспособности холодильной машины. Опрессовка холодильного контура. Вакуумирование холодильного контура. Оборудование и приборы для опрессовки и вакуумирования холодильного контура. Настройка номинального режима работы приборов автоматики.

*Практика:* Проверка всех соединений холодильного контура на герметичность путем опрессовки его избыточным давлением азота, соответствующим проектным параметрам. Определение проектной температуры конденсации. Определение давления опрессовки. Проверка стабильности давления в системе при опрессовке. Присоединение и отсоединение баллона с азотом. Проверка на герметичность и нахождение возможных утечек, их устранение и затем повторная опрессовка. Контроль значения давления азота и время выдержки. Контроль параметров опрессовки при первой и второй попытках. Определение контрольного давления опрессовки системы. Фиксация времени начала выдержки контрольного давления и времени окончания выдержки. Фиксация давления после выдержки. Вакуумирование контур хладагента до остаточного давления 30 мБар. Выдержка 10 минут и заправить установку хладагентом. Выполнение пуска наладочных работ и выведение холодильной установки на проектный режим. Переключение установки в работу на автоматическом режиме на 30 минут. Измерение рабочих параметров и занесение их в карту контрольных замеров.

#### **Раздел 5. Электрическое оборудование холодильных машин**

*Теория:* Электрическая схема управления холодильными установками. Подключение электрического оборудования холодильной установки. Контрольные измерительные приборы и системы автоматики.

*Практика:* Подключение, обслуживание и эксплуатация электрооборудования холодильных установок. Подготовка электрического провода к подключению. Монтаж электрических соединений холодильных установок. Обнаружение неисправную работу электрических систем холодильного оборудования и принятие меры для устранения и предупреждения отказов и аварий. Анализ и оценка режимов работы электрического оборудования. Работы по настройке и регулированию работы систем автоматизации холодильного оборудования.

#### **Раздел 6. Ввод в рабочий режим холодильного контура**

*Практика:* Выполнение заправки системы правильным типом и необходимым количеством хладагента для эффективной работы (без утечки хладагента в окружающую среду). Выполнение осмотра системы на предмет утечки после ввода в

эксплуатацию, используя прямые или косвенные методы измерений. Оценка правильности работы системы. Оценка правильности работы электрических компонентов систем. Регулировка средствами управления подачей и циркуляцией хладагента для оптимальной работы системы. Измерение и регистрация рабочих параметров холодильных систем и холодильного оборудования.

***Участие в соревнованиях, региональном чемпионате «Молодые профессионалы»***

***Практика:***

1. Применение ручного и механизированного инструмента, для монтажа холодильных установок;
2. Организационная и техническая подготовка к производству монтажных работ;
3. Способы крепления холодильного оборудования;
4. Технологические способы монтажа компрессоров и компрессорных агрегатов установка технологических линий;
5. Выведение на рабочий режим теплообменных аппаратов;
6. Особенности применения оборудования при монтаже и пусконаладочных работах для основных частей и трубопроводов;
7. Заполнение документации по монтажу и запуску холодильных установок.

***Участник чемпионата должен выполнить следующие операции.***

1. Смонтировать компоненты и трубопроводы холодильной установки;
2. Выполнить проверку герметичности контуров хладагента и теплоносителя, отвакуумировать контур хладагента;
3. Заправить контур хладагента фреоном R134a, контуры теплоносителя – водой;
4. Проверить соединения всех контуров на герметичность;
5. Выполнить подключение электрических потребителей к щиту управления;
6. Выполнить предпусковые проверочные операции;
7. Запустить холодильную установку;
8. Выполнить пусконаладочные работы и вывести холодильную установку на проектный режим;
9. Измерить рабочие параметры и занести их в карту контрольных замеров (замеры производятся не ранее, чем через 15 минут после окончания проверок и регулировок приборов автоматики);
10. Время начала и окончания вакуумирования в карту контрольных замеров заносит участник соревнований.
11. Подключение электрических потребителей холодильной установки к щиту, заправку контуров теплоносителя и теплоизоляционные работы участник может выполнить в любой удобный момент в течение Модуля 1.



## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

### *Личностные результаты:*

- учебно-познавательный интерес к техническим дисциплинам;
- ориентация на понимание причин успеха в практической деятельности;
- способность к самооценке на основе критерия успешности деятельности;
- основы социально ценных личностных и нравственных качеств: трудолюбие, организованность, добросовестное отношение к делу, инициативность, любознательность, потребность помогать другим, уважение к чужому труду и результатам труда, культурному наследию.

### *Метапредметные результаты:*

- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами;
- осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований;
- навык самостоятельной работы при выполнении практических творческих работ;
- умение адекватно воспринимать оценку своих работ и окружающих;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль своей деятельности;
- корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- умение вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе оценки и характере сделанных ошибок.

### *Предметные результаты:*

- умение грамотно выполнять все технологические операции при работе с холодильным оборудованием;
- умение определять с помощью измерительных приборов параметров работы холодильной установки, определять линии высокого и низкого давления, начало и конец периодов работы компрессора, определять перегрев и переохлаждение установки;
- умение контролировать параметры работы системы с помощью регулировки системы автоматики, правильно записывать данные контрольных замеров;
- умение правильно собирать установку по схеме и ориентироваться в контуре холодильной установки.

# ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

## *1. Материально-техническое обеспечение*

Для успешной реализации программы технического кружка необходимым является следующее:

### *Кадровое обеспечение*

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по дополнительной общеразвивающей программе: наличие среднего или высшего педагогического образования, либо образования по профилю Программы, желателен опыт педагогической деятельности.

### *Методическое обеспечение*

Для успешной реализации программы обеспечены условия необходимые для реализации программы в течение всего периода:

Методическое обеспечение программы содержит необходимые информационные ресурсы для ведения качественного образовательного процесса и представлено в виде фоно- и видео – медиатеки, тематической литературы, методических разработок занятий, фотоальбомов.

- аудио материалы с фонограммами;
- DVD материалы с записями проведения соревнований;
- DVD и видео материалы по монтажу и техническому обслуживанию холодильных установок.

При обучении навыкам использования инструментов и монтажным работам важное место на занятиях отводится тренировкам — это определённая система тренировочных упражнений, которые помогают обучающимся легче понять порядок работы. Построенные по степени усложнения, упражнения подготавливают к более сложным навыкам, к возрастанию физической нагрузки. Каждый навык работы с материалом делится на ряд более простых манипуляций. По мере усвоения схемы работы с инструментом и материалом добавляются детали, постепенно доводящие определенный навык до его механического выполнения.

Обычно педагог показывает и объясняет технологические операции, прodelывает их совместно с обучающимися сначала в медленном темпе, пока они не будут усвоены обучающимися. Эти навыки постепенно совершенствуются и сочетаются с работой в технологических цепочках. Параллельно с отработыванием навыков работы с инструментом идет работа над запоминанием теоретического

материала. Пропуская через себя информацию, которую обучающиеся воплощают в монтируемом оборудовании, они с большим удовольствием работают над монтажом технологических контуров.

Теоретическая часть даётся по ходу занятий в соответствии с содержанием нового материала.

Практическая часть зависит от уровня навыков, желания ребёнка (особенно на начальном этапе), сложности отдельных элементов схем.

Основная часть занятия — работа с технологическим оборудованием. Сначала даётся общее представление о цели — показ принципов работы оборудования. Приступая к разбору и разучиванию отдельных элементов, сначала просматривается видеоматериал, затем рассматриваются технические особенности других участков линии. Главным приёмом в работе над оборудованием является развитие самостоятельности и инициативы у ребят, подчёркивание их индивидуальности. Обучающимся предлагается подготавливать материал по элементам технологических схем, способствуя развитию творческой активности.

Организация творческой деятельности позволяет педагогу увидеть характер в подростке, выявить движения его души, найти индивидуальный подход к нему с учётом пола, возраста, потребности, в данного рода деятельности, выявить и развить его творческий потенциал. На выявление и развитие индивидуальности обучающихся, отводится не менее 5 минут на каждом занятии. Это и работа с детьми, требующими повторного показа, дополнительного объяснения или подсказки педагога, как легче и грамотнее выполнить то или иное действие или сложный элемент технологической операции. С целью развития эмоциональности, выразительности в исполнительской деятельности, творческих способностей и профессионального мастерства используется просмотр видеоматериала занятий с последующим их анализом и обсуждением.

Для изучения или закрепления новых, сложных или трудных технологических операций со специальным инструментом используется приём выполнения упражнений обучающимися по очереди с последующим анализом результатов педагогом или самими обучающимися (сравнение, выявление удач и ошибок).

Все замечания по ходу занятия делаются в спокойной, требовательной, но доброжелательной форме, без намёка на унижение личности ребёнка, с обязательными элементами поощрения и похвалы даже самых незначительных успехов обучающегося.

Занятия проводятся по группам. Коллективная форма проведения занятий даёт возможность более продуктивно влиять на выработку норм и правил высоконравственного поведения, добиваться сплочения коллектива, наладить дружбу, здоровые отношения между членами коллектива чему способствует

дружеская атмосфера совместного творчества, делового содружества, взаимопонимания и полного доверия между участниками.

Важным моментом в реализации данной программы является создание творческой атмосферы, которая позволяет ненавязчиво, исподволь заниматься обучением и воспитанием с учётом специфики занятий техническим творчеством.

## ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### *Оценка эффективности программы*

Для контроля качества обучения и стимуляции деятельности обучающихся проводятся соревнования и конкурсы. Достижения обучающихся отмечаются вручением специальных грамот и дипломов и освещаются на школьном сайте и в школьной газете.

Из числа наиболее подготовленных обучающихся формируется творческая группа для участия в конкурсах и региональном чемпионате «Молодые профессионалы».

### *Формы контроля*

При реализации данной программы предусмотрены следующие виды контроля:

*Входной мониторинг (проводится на первых занятиях)* – определение начальной подготовленности обучающихся. Проводится в форме наблюдения и мониторинга эффективности.

*Текущий мониторинг* – определение уровня усвоения содержания программы. Формы контроля: беседа, мониторинга эффективности.

*Итоговый мониторинг (проводится в конце каждого учебного года)* – соревнования.

### *Мониторинг эффективности*

Данный мониторинг позволяют целенаправленно изучать эффективность работы с обучающимися, определить достигнутые в этой работе результаты, измерить их, выявить динамику происходящих изменений.

Критерии	уровни		
	низкий	средний	высокий
<i>Техническая грамотность</i>	Проявляется пассивность на занятиях, часты отвлечения, интерес к изучаемому материалу отсутствует.	Могут частично различать способы работы с инструментом.	Способны быстро воспринимать и передавать в информацию в высоком техническом темпе
<i>Технологическая грамотность</i>		Умеют частично собирать технологическую линию	Умеют увидеть преимущества новых технологических схем, по сравнению с наработанными
<i>Наблюдательность</i>		Могут частично воспринимать и преобразовывать технологические чертежи и схемы	Уверенно преобразовывают технологические чертежи и схемы

<i>Специальные навыки</i>		Частично знают основные принципы работы холодильных машин	точность исполнения упражнений, правильное сочетание движений рук и инструмента в работе
<i>Творческие способности</i>		Могут частично воспринимать знакомые и незнакомые схемы освоенных на занятиях действий, а также придумывать собственные	Умеют импровизировать придумывать новые подходы к работе с технологическим оборудованием
<i>Внимание и память</i>		Способны частично приемы и движения при работе с инструментом	Способны не отвлекаться от процесса монтажа оборудования (выполнять задания самостоятельно, без подсказок)

***Методы, используемые в процессе обучения***

- Словесный (объяснение, замечание)
- Наглядный (личный показ педагога)
- Практический (выполнение движений)

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Для педагога:

1. ГОСТ 28084-89 «Жидкости охлаждающие низкотемпературные»
2. ТУ 2422-004-11490846-02 «Хладоносители на основе водного раствора пропиленгликоля»
3. Абдульманов Х.А., Балыкова Л.И., Сарайкина И.П. Холодильные машины и установки. – М: Колос, 2018
4. Антипов А. В., Дубровин И. А. Монтаж и эксплуатация хладоновых установок. Издательство: Академия. Серия: Непрерывное профессиональное образование, 2017
5. Брайдерг Й./ М. Проектирование холодильных установок. Расчёты, параметры, примеры. Техносфера, 2018.- 336 с.
6. Сязин, И. Е.. Проектирование холодильных установок для предприятий пищевой промышленности. Издательство: Экоинвест. 2018.- 131с.
7. Полевой А.А. Монтаж холодильных установок и машин. – М: Профессия, 2017
8. Справочник современного проектировщика. /Под общ. ред. Л.Р. Маиляна/ Изд. 3-е. – Ростов н/Д: Феникс, 2018. - 510с.

### Для обучающихся:

1. Доссат Рой Дж., Хоран Томас Дж. Основы холодильной техники. Издательство: Техносфера. Серия: Мир физики и техники. 2018. – 824с.
2. Лашутина Н.Г., Верховая Т.А., Суедов В.П. Холодильные машины и установки. – М: Колос, 2018
3. Родин А.В., Тюнин Н.А. Ремонт Бытовой техники. 2018.-120с.

**КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**  
(первый год обучения)

№ п/п	Дата	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
1-2	1 нед.	Вводное занятие	2	<b>Физические термины, величины и способы их измерения</b> <i>Вводное занятие</i> Техника безопасности.	Беседа. Входной мониторинг.
3-4	1 нед.	Вводное занятие	2	Профессиональное знакомство	Беседа
5-6	2 нед.	Объяснение, показ выполнения упражнений.	2	Физические термины и формулы	Беседа
7-8	2 нед.	Отработка навыков.	2	<i>Подготовка к профконкурсу</i>	Наблюдение
9-10	3 нед.	Объяснение, показ выполнения упражнений.	2	Измерение физических величин	Беседа
11-12	3 нед.	Отработка движений.	2	<i>Подготовка к профконкурсу</i>	Наблюдение
13-14	4 нед.	Знакомство с новым материалом	2	Мерительный инструмент	Наблюдение
15-16	4 нед.	Закрепление изученного материала	2	<i>Проведение профконкурса</i>	Наблюдение
17-18	5 нед.	Знакомство с новым материалом	2	Точность и погрешность измерений	Беседа
19-20	5 нед.	Знакомство с новым материалом	2	Молекулярное строение вещества	Беседа
21-22	6 нед.	Объяснение,	2	Агрегатные состояния	Наблюдение



		показ выполнения упражнений.		вещества	
23-24	6 нед.	Знакомство с новым материалом	2	<b>Основные принципы молекулярной физики</b> Макро и микромиры	Беседа
25-26	7 нед.	Объяснение, показ выполнения упражнений.	2	Основные характеристики тепловых явлений	Наблюдение
27-28	7 нед.	Знакомство с новым материалом	2	Нагревание и охлаждение тел	Беседа
29-30	8 нед.	Объяснение, показ выполнения упражнений.	2	Связь температуры с энергией	Наблюдение
31-32	8 нед.	Объяснение, показ выполнения упражнений.	2	Масса и размеры молекул	Беседа
33-34	9 нед.	Объяснение, показ выполнения упражнений.	2	Работа с таблицей Менделеева	Наблюдение
35-36	9 нед.	Объяснение, показ выполнения упражнений.	2	Передача и превращение энергии	Беседа
37-38	10 нед.	Объяснение, показ выполнения упражнений.	2	Отличие свойств газов от жидкостей	Наблюдение
39-40	10 нед.	Объяснение, показ выполнения упражнений.	2	Шкала измерения температур	Беседа
41-42	11 нед.	Отработка	2	<i>Подготовка к</i>	Наблюдение

		навыков.		<i>соревнованиям</i>	
43-44	11 нед.	Практическое занятие	2	Виды термометров	Наблюдение
45-46	12 нед.	Отработка действий.	2	<i>Подготовка к соревнованиям</i>	Наблюдение
47-48	12 нед.	Знакомство с новым материалом	2	Холодильные установки	Беседа
49-50	13 нед.	Закрепление изученного материала	2	<i>Подготовка к соревнованиям</i>	Наблюдение
51-52	13 нед.	Отработка движений.	2	<i>Проведение соревнований</i>	Наблюдение
53-54	14 нед.	Знакомство с новым материалом	2	Определение массы тела взвешиванием	Беседа
55-56	14 нед.	Закрепление изученного материала	2	Определение плотности тела по формуле	Наблюдение
57-58	15 нед.	Знакомство с новым материалом	2	<b>Основы теплотехники</b> Количество теплоты	Беседа
59-60	15 нед.	Отработка навыков.	2	Превращение одного вида энергии в другой	Наблюдение
61-62	16 нед.	Знакомство с новым материалом	2	Термодинамические системы	Беседа
63-64	16 нед.	Отработка движений.	2	Теплообменные системы	Наблюдение
65-66	17 нед.	Отработка движений.	2	<i>Подготовка к соревнованиям</i>	Наблюдение
67-68	17 нед.	Закрепление изученного материала	2	<i>Проведение соревнований</i>	Наблюдение
69-70	18 нед.	Знакомство с новым материалом	2	Характеристика термодинамических процессов	Беседа
71-72	18 нед.	Знакомство с	2	Технические параметры	Текущий

		новым материалом			мониторинг
73-74	19 нед.	Закрепление изученного материала	2	Расчет технических параметров вентиляторов	Наблюдение
75-76	19 нед.	Знакомство с новым материалом	2	Расчет технических параметров холодильников	Беседа
77-78	20 нед.	Знакомство с новым материалом	2	Заполнение журнала технолога	Беседа
79-80	20 нед.	Знакомство с новым материалом	2	Заполнение журнала технолога	Беседа
81-82	21 нед.	Закрепление изученного материала	2	Техническая документация	Наблюдение
83-84	21 нед.	Отработка навыков.	2	<i>Подготовка к соревнованиям</i>	Наблюдение
85-86	22 нед.	Знакомство с новым материалом	2	Заполнение технической документации	Беседа
87-88	22 нед.	Объяснение, показ выполнения упражнений.		Корректировка технических параметров системы	Наблюдение
89-90	23 нед.	Знакомство с новым материалом	2	Регулировка работы компрессора	Беседа
91-92	23 нед.	Отработка движений. Объяснение, показ выполнения упражнений.		<i>Подготовка к соревнованиям</i>	Наблюдение
93-94	24 нед.	Знакомство с новым материалом	2	Регулировка работы охладительной системы	Беседа

95-96	24 нед.	Отработка действий	2	<i>Подготовка к соревнованиям</i>	Наблюдение
97-98	25 нед.	Знакомство с новым материалом	2	<b>Давление жидкости и газа в системах холодильного оборудования</b> Связь температуры, давления и объема	Беседа
99-100	25 нед.	Закрепление изученного материала	2	<i>Проведение соревнований</i>	Наблюдение
101-102	26 нед.	Объяснение, показ.	2	Типы хладагентов	Беседа
103-104	26 нед.	Отработка навыков.	2	<i>Подготовка к соревнованиям</i>	Наблюдение
105-106	27 нед.	Знакомство с новым материалом	2	Регуляторы давления и температуры	Беседа
107-108	27 нед.	Отработка навыков	2	Расчет схемы тепловой машины	Наблюдение
109-110	28 нед.	Объяснение, показ выполнения упражнений.	2	Рабочие диаграммы	Беседа
111-112	28 нед.	Отработка действий.	2	<i>Подготовка к соревнованиям</i>	Наблюдение
113-114	29 нед.	Объяснение, показ выполнения упражнений.	2	Дистанционная передача параметров	Беседа
115-116	29 нед.	Закрепление изученного материала	2	<i>Подготовка к соревнованиям</i>	Наблюдение
117-118	30 нед.	Объяснение, показ выполнения упражнений.	2	Регуляторы давления и температуры	Наблюдение
119-	30 нед.	Объяснение,	2	Производительность	Наблюдение

120		показ.		трубопроводов	
121-122	31 нед.	Знакомство с новым материалом	2	<b>Основные элементы холодильного оборудования</b> Основы работы тепловой машины	Беседа
123-124	31 нед.	Знакомство с новым материалом	2	Рабочий цикл тепловых машин	Беседа
125-126	32 нед.	Объяснение, показ выполнения упражнений.	2	Контрольно-измерительные приборы	Наблюдение
127-128	32 нед.	Объяснение, показ выполнения упражнений.	2	Автоматическая регулировка контроля электроприводов	Беседа
129-130	33 нед.	Отработка действий.	2	Правила безопасности труда	Наблюдение
131-132	33 нед.	Закрепление изученного материала	2	Пожарная безопасность и электробезопасность	Наблюдение
133-134	34 нед.	Отработка навыков	2	Технологический процесс производства холода	Наблюдение
135-136	34 нед.	Отработка действий.	2	Схемы расположения трубопроводов	Наблюдение
137-138	35 нед.	Закрепление изученного материала	2	Монтаж и демонтаж оборудования	Наблюдение
139-140	35 нед.	Отработка действий.	2	Сборка оборудования для складирования	Наблюдение
141-142	36 нед.	Закрепление изученного материала	2	<i>Подготовка к соревнованиям</i>	Наблюдение
143-144	36 нед.	Итоговое занятия	2	<i>Отчетное соревнование</i>	Итоговый мониторинг.

**КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**  
(второй год обучения)

№ п/п	Дата	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
1-2	1 нед.	Вводное занятие	2	<b>Физические принципы работы холодильных машин</b> <i>Вводное занятие</i> Техника безопасности.	Беседа. Входной мониторинг.
3-4	1 нед.	Вводное занятие	2	Профессиональное знакомство	Беседа
5	1 нед.	Отработка навыков.	1	<i>Подготовка к соревнованиям</i>	Наблюдение
6-7	2 нед.	Знакомство с новым материалом	2	Охлаждение за счет поглощения тепла при кипении жидкости	Беседа
8-9	2 нед.	Знакомство с новым материалом	2	Работа холодильной машины	Беседа
10	2 нед.	Отработка навыков.	1	<i>Подготовка к соревнованиям</i>	Наблюдение
11-12	3 нед.	Знакомство с новым материалом	2	Температура кипения	Беседа
13-14	3 нед.	Знакомство с новым материалом	2	Связь температуры и давления	Беседа
15	3 нед.	Отработка действий.	1	<i>Подготовка к соревнованиям</i>	Наблюдение
16-17	4 нед.	Знакомство с новым материалом	2	Компрессионный цикл охлаждения	Беседа
18-19	4 нед.	Закрепление изученного материала	2	Низкое и высокое давление системы	Наблюдение
20	4 нед.	Отработка действий.	1	<i>Подготовка к соревнованиям</i>	Наблюдение

21-22	5 нед.	Закрепление изученного материала	2	Соревнования	Наблюдение
23-24	5 нед.	Знакомство с новым материалом	2	<b>Работа основного оборудования холодильных машин</b> Основное холодильное оборудование	Беседа
25	5 нед.	Объяснение, показ упражнений.	1	Параметры работы тепловых машин	Беседа
26-27	6 нед.	Объяснение, показ.	2	Перегрев и переохлаждение	Беседа
28-29	6 нед.	Объяснение, показ выполнения упражнений.	2	Реле давления	Беседа
30	6 нед.	Отработка действий.	1	Самостоятельное изучение оборудования	Наблюдение
31-32	7 нед.	Объяснение, показ упражнений.	2	Регулятор производительности	Беседа
33-34	7 нед.	Объяснение, показ упражнений.	2	Переохлаждение в теплообменнике	Беседа
35	7 нед.	Отработка действий.	1	Перегрев в теплообменнике	Наблюдение
36-37	8 нед.	Объяснение, показ упражнений.	2	Контрольные замеры без снятия параметров	Беседа
38-39	8 нед.	Объяснение, показ упражнений.	2	Контроль реле низкого давления	Беседа
40	8 нед.	Отработка действий.	1	Контроль реле высокого давления	Наблюдение
41-42	9 нед.	Объяснение, показ упражнений.	2	Датчики контроля	Беседа

43-44	9 нед.	Объяснение, показ упражнений.	2	Изменение температуры кипения хладагента	Беседа
45	9 нед.	Объяснение, показ упражнений.	1	Постоянство работы установки	Беседа
46-47	10 нед.	Знакомство с новым материалом	2	Контрольно-измерительные инструменты	Беседа
48-49	10 нед.	Объяснение, показ упражнений.	2	Отработка навыков измерения	Беседа
50	10 нед.	Отработка навыков	1	<i>Подготовка к соревнованиям</i>	Наблюдение
51-52	11 нед.	Объяснение, показ упражнений.	2	Перенос измерений в карту контрольных измерений	Беседа
53-54	11 нед.	Объяснение, показ выполнения упражнений.	2	Манометрические коллекторы	Беседа
55	11 нед.	Отработка действий.	1	<i>Подготовка к соревнованиям</i>	Наблюдение
56-57	12 нед.	Объяснение, показ упражнений.	2	Цифровые манометрические коллекторы	Беседа
58-59	12 нед.	Объяснение, показ упражнений.	2	Присоединение коллектора к оборудованию	Беседа
60	12 нед.	Отработка действий.	1	<i>Подготовка к соревнованиям</i>	Наблюдение
61-62	13 нед.	Объяснение, показ упражнений.	2	Установка оптимального режима работы оборудования	Беседа
63-64	13 нед.	Объяснение, показ упражнений.	2	<b>Изготовление и монтаж труб холодильного контура</b> Виды и типы труб	Беседа



65	13 нед.	Закрепление изученного материала	1	Соревнования	Наблюдение
66-67	14 нед.	Объяснение, показ упражнений.	2	Работа с медной трубой различного диаметра	Наблюдение
68-69	14 нед.	Знакомство с новым материалом	2	Монтаж трубопровода	Беседа
70	14 нед.	Отработка навыков	1	<i>Подготовка к соревнованиям</i>	Наблюдение
71-72	15 нед.	Объяснение, показ выполнения упражнений.	2	Холодильно-компрессорные машины	Беседа
73-74	15 нед.	Объяснение, показ упражнений.	2	Слесарный и механизированный инструмент	Беседа
75	15 нед.	Отработка навыков	1	<i>Подготовка к соревнованиям</i>	Наблюдение
76-77	16 нед.	Объяснение, показ упражнений.	2	Правила использования специализированного оборудования	Наблюдение
78-79	16 нед.	Объяснение, показ упражнений.	2	Инструкции по техники безопасности	Беседа
80	16 нед.	Отработка действий.	1	<i>Подготовка к соревнованиям</i>	Наблюдение
81-82	17 нед.	Объяснение, показ выполнения упражнений.	2	Проверка герметичности подключения	Беседа
83-84	17 нед.	Объяснение, показ упражнений.	2	Опоры трубопроводов и крепёж	Беседа
85	17 нед.	Закрепление изученного материала	1	<i>Соревнования</i>	Наблюдение

86-87	18 нед.	Знакомство с новым материалом	2	Свойства хладагентов и хладоносителей	Беседа Текущий мониторинг
88-89	18 нед.	Объяснение, показ упражнений.	2	Производственно-ситуационные задачи	Наблюдение
90	18 нед.	Отработка действий.	1	<b>Опрессовка и вакуумирование холодильного контура</b> Избыточность давления в системе	Наблюдение
91-92	19 нед.	Знакомство с новым материалом	2	Опрессовка холодильного контура	Беседа
93-94	19 нед.	Закрепление изученного материала	2	Проверка работоспособности контура	Беседа
95	19 нед.	Отработка действий.	1	Виды соединений контура	Наблюдение
96-97	20 нед.	Знакомство с новым материалом	2	Избыточное давление азота	Беседа
98-99	20 нед.	Объяснение, показ упражнений.	2	Номинальный режим работы автоматики	Беседа
100	20 нед.	Отработка действий.	1	Соответствие опрессовки проектным параметрам	Наблюдение
101-102	21 нед.	Объяснение, показ упражнений.	2	Баллоны для хранения азота	Беседа
103-104	21 нед.	Объяснение, показ упражнений.	2	Способы проверки герметичности	Беседа
105	21 нед.	Отработка движений.	1	<i>Подготовка к соревнованиям</i>	Наблюдение
106-107	22 нед.	Объяснение, показ упражнений.	2	Нахождение утечек	Беседа

108-109	22 нед.	Объяснение, показ упражнений.	2	Повторная опрессовка	Беседа
110	22 нед.	Отработка навыков.	1	<i>Подготовка к соревнованиям</i>	Наблюдение
111-112	23 нед.	Объяснение, показ упражнений.	2	Время выдержки контрольного давления	Беседа
113-114	23 нед.	Объяснение, показ.	2	Работы после опрессовки	Беседа
115	23 нед.	Отработка действий.	1	<i>Подготовка к соревнованиям</i>	Наблюдение
116-117	24 нед.	Объяснение, показ упражнений.	2	Вакуумирование контура	Наблюдение
118-119	24 нед.	Объяснение, показ выполнения упражнений.	2	Автоматический режим работы установки	Беседа
120	24 нед.	Отработка навыков	1	<b>Электрическое оборудование холодильных машин</b> Электропитание установки.	Наблюдение
121-122	25 нед.	Объяснение, показ упражнений.	2	Подключение электрооборудования	Беседа
123-124	25 нед.	Объяснение, показ упражнений.	2	Система автоматики	Беседа
125	25 нед.	Закрепление изученного материала	1	Соревнования	Наблюдение
126-127	26 нед.	Знакомство с новым материалом	2	Оборудование КИПиА.	Беседа
128-129	26 нед.	Знакомство с новым	2	Подготовка электрических	Беседа

		материалом		проводников	
130	26 нед.	Отработка навыков.	1	Монтаж электросистемы	Наблюдение
131-132	27 нед.	Отработка действий.	2	Изучение элементов электрических приборов	Наблюдение
133-134	27 нед.	Объяснение, показ действий.	2	Элементы оборудования с магнитоэлектрическими свойствами	Беседа
135	27 нед.	Отработка действий.	1	Обнаружение неисправности соединений	Наблюдение
136-137	28 нед.	Отработка действий.	2	Принятие мер для устранения неисправности	Наблюдение
138-139	28 нед.	Объяснение, показ упражнений.	2	Оценка режима работы электрооборудования	Беседа
140	28 нед.	Отработка действий.	1	Настройка и регулировка приборов автоматики	Наблюдение
141-142	29 нед.	Объяснение, показ выполнения упражнений.	2	Обслуживание электроустановок	Беседа
143-144	29 нед.	Объяснение, показ упражнений.	2	<i>Подготовка к соревнованиям</i>	Беседа
145	29 нед.	Отработка навыков	1	Подключение электроустановок	Наблюдение
146-147	30 нед.	Объяснение, показ упражнений.	2	Стабильные режимы работы электрооборудования	Беседа
148-149	30 нед.	Объяснение, показ упражнений.	2	Оптимальные режимы работы электрооборудования	Беседа
150	30 нед.	Отработка движений.	1	Отработка изученных навыков	Наблюдение
151-152	31 нед.	Объяснение, показ	2	Ведение журнала по работе	Беседа

		упражнений.		электрооборудования	
153-154	31 нед.	Знакомство с новым материалом	2	Изучение основ электротехники	Беседа
155	31 нед.	Отработка движений.	1	<i>Подготовка к соревнованиям</i>	Наблюдение
156-157	32 нед.	Объяснение, показ упражнений.	2	Изучение основ схемотехники	Беседа
158-159	32 нед.	Объяснение, показ упражнений.	2	Изучение основ схемотехники	Беседа
160	32 нед.	Отработка действий.	1	<i>Подготовка к соревнованиям</i>	Наблюдение
161-162	33 нед.	Объяснение, показ упражнений.	2	Типичные неисправности электрических цепей	Беседа
163-164	33 нед.	Объяснение, показ упражнений.	2	<b>Ввод в рабочий режим холодильного контура</b> Рабочий режим компрессора	Беседа
165	33 нед.	Отработка движений.	1	<i>Подготовка к соревнованиям</i>	Наблюдение
166-167	34 нед.	Объяснение, показ упражнений.	2	Рабочий режим компрессорного оборудования	Беседа
168-169	34 нед.	Отработка действий.	2	<i>Подготовка к соревнованиям</i>	Наблюдение
170	34 нед.	Отработка действий.	1	<i>Подготовка к соревнованиям</i>	Наблюдение
171-172	35 нед.	Объяснение, показ упражнений.	2	Оценивание правильности работы системы	Беседа
173-174	35 нед.	Закрепление изученного материала	2	Регулировка циркуляции хладагента в системе	Наблюдение
175	35 нед.	Закрепление изученного	1	<i>Подготовка к соревнованиям</i>	Наблюдение

		материала			
176-177	36 нед.	Закрепление изученного материала	2	Измерение и регистрация рабочих параметров системы	Наблюдение
178-179	36 нед.	Закрепление изученного материала	2	<i>Подготовка к чемпионату.</i>	Наблюдение
180	36 нед.	Итоговое занятие	1	<i>Чемпионат</i>	Итоговый мониторинг

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 595079120666552259363833422548667397541845386422

Владелец Ольшевская Татьяна Юрьевна

Действителен с 16.08.2024 по 16.08.2025