



Негосударственное образовательное частное учреждение
дополнительного профессионального образования "Центр
дополнительного образования "101 курс"

(НОЧУ ДПО «ЦДО «101 курс»)

127015, г. Москва, ул. Новодмитровская, д.5 А, стр.2., 627 офис
Тел. (495) 685-09-97. ИНН/КПП 7701360438/771501001
ОГРН 1087799006679 ОКПО 86514582 ОКВЭД 80.42

Утверждаю:
Ректор НОЧУ ДПО «ЦДО «101курс»

_____/Шукайло О. Е.

«__» _____ 20__ год

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

**«Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных
машин и установок».**

город Москва

Программа разработана в соответствии с приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. N 499 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам".

Повышение квалификации слушателей, осуществляемое в соответствии с программой, проводится с использованием модульного принципа построения учебного плана с применением различных образовательных технологий, в том числе дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в соответствии с законодательством об образовании.

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации, разработана образовательной организацией в соответствии с законодательством Российской Федерации, включает все модули, указанные в учебном плане.

Содержание оценочных и методических материалов определяется образовательной организацией самостоятельно с учетом положений законодательства об образовании Российской Федерации.

Структура дополнительной профессиональной программы соответствует требованиям Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утвержденного приказом Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. N 499.

Объем дополнительной профессиональной программы вне зависимости от применяемых образовательных технологий, должен быть не менее 16 академических часов. Сроки ее освоения определяются образовательной организацией самостоятельно.

Формы обучения слушателей (очная, очно-заочная, заочная) определяются образовательной организацией самостоятельно.

К освоению дополнительных профессиональных программ допускаются:

- лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование;
- лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

Для определения структуры дополнительной профессиональной программы и трудоемкости ее освоения может применяться система зачетных единиц. Количество зачетных единиц по дополнительной профессиональной программе устанавливается организацией.

Образовательная деятельность слушателей предусматривает следующие виды учебных занятий и учебных работ: лекции, практические и семинарские занятия, лабораторные работы, круглые столы, мастер-классы, мастерские, деловые игры, ролевые игры, тренинги, семинары по обмену опытом, выездные занятия, консультации, выполнение аттестационной, дипломной, проектной работы и другие виды учебных занятий и учебных работ, определенные учебным планом.

Аннотация

Учебный курс предназначен для лиц, которые хотят освоить монтаж и сервис холодильного оборудования и направлен, на повышение уровня профессиональных компетенций, с целью получения дополнительных умений, знаний, необходимых для обеспечения конкурентоспособности в соответствии с запросами рынка труда.

1. Цель программы:

Изучить безопасные методы и приемы выполнения работ при обслуживании и эксплуатации холодильного оборудования и приобрести практические навыки по техническому обслуживанию и монтажу холодильного оборудования.

Достижение поставленных целей обеспечивается последовательным изложением теоретических основ, решением практических задач, усвоением специальной терминологии, развитием умений и навыков, итоговым контролем по программе дополнительного профессионального образования.

Планируемый результат обучения:

Лица, успешно освоившие программу, должны овладеть следующими компетенциями:

Совершенствуемые компетенции

№	Компетенция	Направление подготовки
		КОД Компетенции
1.	5.2.1. Ведение процесса по монтажу, технической эксплуатации и обслуживанию холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям).	ФГОС СПО 15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям)"
		ПК 1.1 Осуществлять обслуживание и эксплуатацию холодильного оборудования
		ПК 1.2. Обнаруживать неисправную работу холодильного оборудования и принимать меры для устранения и предупреждения отказов и аварий.
		ПК 1.3. Анализировать и оценивать режимы работы холодильного оборудования.
		ПК 1.4. Проводить работы по настройке и регулированию работы систем автоматизации холодильного оборудования.
2	5.2.2. Участие в работах по ремонту и испытанию холодильного оборудования (по отраслям).	ПК 2.1. Участвовать в организации и выполнять работы по подготовке к ремонту и испытаниям холодильного оборудования.
		ПК 2.2. Участвовать в организации и выполнять работы по ремонту холодильного оборудования с использованием различных приспособлений и

	инструментов.
--	---------------

Совершенствуемые компетенции в соответствии с трудовыми функциями профессионального стандарта «Механик по холодильной и вентиляционной технике» утв. Приказом Минтруда РФ от 10 января 2017г. № 13н

№	Компетенция	Направление подготовки
		Профессиональный стандарт «Механик по холодильной и вентиляционной технике» утв. Приказом Минтруда РФ от 10 января 2017г. № 13н
		Трудовые функции (код)
1	Эксплуатация и техническое обслуживание систем кондиционирования воздуха, вентиляционных, теплонасосных и холодильных установок среднего уровня сложности (местные и центральные однозональные системы кондиционирования воздуха и вентиляции для поддержания температуры воздуха, теплонасосные и холодильные установки с одноступенчатыми паровыми компрессионными холодильными машинами с ротационными, поршневыми или спиральными компрессорами)	A/01.2 Эксплуатация и регулирование систем кондиционирования воздуха, вентиляционных, теплонасосных и холодильных установок среднего уровня сложности
		A/02.2 Техническое обслуживание и контроль состояния систем кондиционирования воздуха, вентиляционных, теплонасосных и холодильных установок среднего уровня сложности
2	Ремонт систем кондиционирования воздуха, вентиляционных, теплонасосных и холодильных установок среднего уровня сложности, эксплуатация и техническое обслуживание систем кондиционирования воздуха, вентиляционных, теплонасосных и холодильных установок повышенного уровня сложности (местные и центральные многозональные системы кондиционирования воздуха для поддержания температуры	B/01.3 Планово-предупредительный ремонт систем кондиционирования воздуха, вентиляционных, теплонасосных и холодильных установок среднего уровня сложности
		B/02.3 Диагностика неисправностей и устранение внезапных отказов систем кондиционирования воздуха, вентиляционных, теплонасосных и холодильных установок среднего уровня сложности
		B/03.3 Эксплуатация и регулирование систем кондиционирования воздуха, вентиляционных, теплонасосных и холодильных установок повышенного уровня сложности

<p>воздуха; системы кондиционирования воздуха и вентиляции для поддержания температуры и относительной влажности воздуха; холодильные установки с теплоиспользующими холодильными машинами или с многоступенчатыми и каскадными паровыми компрессионными холодильными машинами с поршневыми или спиральными компрессорами)</p>	<p>В/ 04.3 Техническое обслуживание и контроль состояния систем кондиционирования воздуха, вентиляционных, теплонасосных и холодильных установок повышенного уровня сложности</p>
--	---

После окончания обучения слушатель будет знать:

- Нормативно-техническую документацию
- организацию и технологические процессы ремонта различных типов холодильного оборудования;
- правила разработки и оформления технической документации на технологические процессы ремонта оборудования;
- ресурсо - и энергосберегающие технологии процессов ремонта холодильного оборудования;
- Правила по охране труда

После окончания обучения слушатель будет уметь:

- работать с нормативно-технической документацией по ремонту холодильного оборудования;
- выявлять и устранять дефекты деталей и узлов,
- производить ремонт различных видов холодильного оборудования;
- оформлять и вести документацию на все виды ремонтных работ по ремонту холодильного оборудования

Категория слушателей:

- начинающие специалисты, желающие разбираться во всех тонкостях и специфике профессии;
- специалисты, желающие систематизировать знания в области монтажа и сервиса холодильного оборудования и расширить свой кругозор;
- желающие приобрести необходимые профессиональные знания и практические навыки.

Требования к предварительной подготовке: знание основ электротехники

Срок обучения: 64 академических часа

Форма обучения: очная

Режим занятий: утренний, дневной, вечерний, выходного дня.

Учебный план курса:

№ п/п	Наименование тем	Всего часов	Распределение часов		Форма контроля
			лекции	Практич. и лабор.	
1	2	3	4	5	6
1.	Модуль № 1. Основы термодинамики и теплотехники	2	2		
2.	Модуль № 2. . Основные сведения о холодильных машинах и установках.	8	8		
3.	Модуль № 3. Электротехника и электрооборудование холодильных машин и установок.	4	2	2	
4.	Модуль № 4. Автоматизация холодильных машин и установок .	6	4	2	
5.	Модуль № 5. Управление монтажом холодильного оборудования и контроль за ним	8	4	4	
6.	Модуль № 6. Управление технической эксплуатацией холодильного оборудования и контроль за ним	4	2	2	
7.	Модуль №7. Управление техническим обслуживанием холодильного оборудования и контроль за ним.	8	6	2	
8.	Модуль № 8. Управление ремонтом холодильного оборудования и контроль за ним.	8	6	2	
9.	Модуль № 9. Управление испытанием холодильного оборудования и контроль за ним	8	6	2	
10.	Модуль № 10. Бытовые холодильники и их ремонт	8	4	4	
	Итого	64	44	20	
	Итоговая аттестация	Зачет			

Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут

Календарный учебный график

Календарный учебный график формируется при осуществлении обучения в течение всего календарного года. По мере набора групп слушателей по программе составляется календарный график, учитывающий объемы лекций, практики, самоподготовки, выезды на объекты.

Неделя обучения	1	2	3	4	5	6	7	Итого часов
	пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс	
1 неделя								
2 неделя								
Итого								

Примечание: ИА- зачет

Рабочая программа

1. Модуль № 1. Основы термодинамики и теплотехники.

- 1.1. Основные параметры состояния рабочего тела..
- 1.2. Первый и второй закон термодинамики.
- 1.3. Термодинамические основы теорий холодильных машин
- 1.4. Термодинамические процессы в компрессорных машинах.
- 1.5. Циклы холодильных установок..
- 1.6. Основные понятия и определения процесса теплообмена.

2. Модуль № 2. . Основные сведения о холодильных машинах и установках.

- 2.1. Общие сведения об элементах холодильной установки и принципе действия. Принцип работы холодильной установки.
- 2.2. Схемы холодильных установок. Требования к схемам холодильных установок. Условные обозначения в схемах. Рабочая схема холодильной установки с одно- и двухступенчатыми компрессорами и агрегатами с включением основного и вспомогательного оборудования без испарительной системы .
- 2.3. Компрессоры холодильных машин. Назначение и типы компрессоров.
- 2.4. Холодопроизводительность компрессора. Номинальная и рабочая холодопроизводительность компрессора. Мощность компрессора. Энергетические потери компрессора. Индикаторный и эффективный КПД компрессора.
- 2.5. Особенности соединений в параллель компрессоров.
- 2.6. Особенности соединений конденсаторов.
- 2.7. Схемы оттаивания снеговой «шубы» (иней) с поверхностей приборов охлаждения, удаления смазочного масла из аппаратов холодильной установки и воздуха из системы.
- 2.8. Устройство для охлаждения оборотной воды. Открытые и закрытые вентиляторные градирни. Конструкции, схемы включения.

- 2.9. Расчет строительной площади камер и холодильника в целом. Требования, предъявляемые к планировкам холодильников различных типов.
- 2.10. Холодильные предприятия. Назначение и классификация холодильников. Непрерывная холодильная цепь.
- 2.11. Определение вместимости камер различного назначения и холодильника. Условная вместимость холодильника.
- 2.12. Строительные и изоляционные материалы и конструкции. Тепло- и пароизоляционные материалы. Их назначение, классификация, требования к ним. Основные свойства изоляционных и пароизоляционных материалов (органических, минеральных, синтетических).
- 2.13. Расчет толщины теплоизоляции в ограждениях холодильников, выбор теплоизоляционного материала с учетом стандартных размеров плит, блоков
- 2.14. Способы охлаждения помещений. Требования к различным способам охлаждения камер. Способы охлаждения: непосредственное, с помощью хладоносителя, их сравнительная характеристика. Системы охлаждения: батарейная (тихая), воздушная и смешанная, их сравнительная характеристика.
- 2.14. Свойства хладагентов: термодинамические, физико-химические, физиологические (экологические) и экономические требования к хладагентам. Характеристика хладагентов. Влияние фреонов на образование озоновой дыры и глобальное потепление. Перспективные хладагенты. Меры предосторожности при работе с хладагентами..
- 2.15. Свойства хладоносителей, применение: воздух, вода, водные растворы солей, смеси многоатомных спиртов, антифризы, их физические свойства и применение. Диаграмма d-i для влажного воздуха. Холодильные масла.

3. Модуль № 3. Электротехника и электрооборудование холодильных машин и установок.

- 3.1. Основные положения электротехники. Однофазные и трехфазные электрические цепи переменного тока .
- 3.2. Устройства автоматического управления и защиты холодильных машин и установок.
- 3.3. Электрические двигатели холодильных машин и установок. Выбор мощности электродвигателей.
- 3.4. Способы запуска электродвигателей холодильных машин и установок.
- 3.5. Схемы управления электродвигателями холодильных машин и установок.

4. Модуль № 4. Автоматизация холодильных машин и установок .

- 4.1. Обзор автоматики холодильного оборудования. Параметры регулируемые в холодильных установках.
- 4.2. Приборы измерения и регулирования давления.
- 4.3. Приборы измерения и регулирования температуры
- 4.4. Регуляторы перегрева и уровня.
- 4.5. Исполнительные механизмы и электромагнитные вентили.
- 4.6. Регуляторы перегрева и уровня.
- 4.7. Функциональные схемы автоматизации холодильных установок.
- 4.8. Автоматика выносного и централизованного холодоснабжения.
- 4.9. Контроллеры управления холодильного оборудования. Параметры настроек контроллеров .Ошибки.

5. Модуль № 5. Управление монтажом холодильного оборудования и контроль за ним.

- 5.1. Организация монтажных работ холодильного оборудования.
- 5.2. Фундаменты для холодильного оборудования. Разметочные работы. Способы крепления холодильного оборудования на фундаментах или металлоконструкциях
- 5.3. Монтаж компрессоров, компрессорных агрегатов .
- 5.4. Монтаж теплообменных аппаратов .
- 5.5. Монтаж вспомогательного оборудования . (ресиверов, маслоотделителей, маслосборников, отделителей жидкости, насосов и вентиляторов).
- 5.6. Монтаж трубопроводов.
- 5.7. Пайка: обзор инструмента, припоя и флюса. Пайка под защитными газами. Пайка ТРВ, ЭРВ, соленойдных клапанов, клапанов, вибровставок.

6. Модуль № 6. Управление технической эксплуатацией холодильного оборудования и контроль за ним .

- 6.1. Организация технической эксплуатации холодильных установок.
- 6.2. Основные и вспомогательные операции при эксплуатации холодильных установок .
- 6.3. Техническая эксплуатация аппаратов холодильных установок.
- 6.4. Техническая эксплуатация компрессоров и компрессорных агрегатов.
- 6.5. Техническая эксплуатация вспомогательного оборудования и приборов автоматики.
- 6.6. Техническая эксплуатация малых холодильных установок .

7. Модуль №7. Управление техническим обслуживанием холодильного оборудования и контроль за ним.

- 7.1. Техническое обслуживание компрессоров .
- 7.2. Техническое обслуживание теплообменных аппаратов.
- 7.3. Техническое обслуживание вспомогательного оборудования.
- 7.4. Обслуживание малых холодильных установок.
- 7.5. Основы планирования ведения технического обслуживания.
- 7.6. Техническое обслуживание холодильного оборудования.
- 7.7. Анализ и оценка режимов работы холодильного оборудования .

8. Модуль № 8. Управление ремонтом холодильного оборудования и контроль за ним.

- 8.1.Износ оборудования и система планово-предупредительного ремонта .
- 8.2. Ремонт компрессоров.
- 8.3. Ремонт теплообменных аппаратов, вспомогательного оборудования, трубопроводов, запорной арматуры.
- 8.4. Ремонт малых холодильных машин.
- 8.5. Поиск дефектов холодильного оборудования .
- 8.6. Диагностика по компонентам гидравлического контура и устранение ошибок.
- 8.7. Диагностика компонентов автоматики защиты и управления холодильного оборудования

9. Модуль № 9. Управление испытанием холодильного оборудования и контроль за ним

- 8.1.Пуско-наладочные работы холодильной установки.
- 8.2. Пуск и остановка холодильных установок в процессе испытаний.
- 8.3. Комплексные испытания и сдача в эксплуатацию холодильных установок.
- 8.4.Отклонения от оптимального режима работы холодильной установки, их выявление и устранен

- 8.5. Порядок: опрессовка, испытания на прочность и гермитичность.
- 8.6. Заправка системы маслом и хладагентом.
- 8.7. Обнаружение и устранение утечек хладагента.
- 8.8. Особенности настроек и параметры. Автоматики защиты холодильного оборудования и контроллеров.

10. Модуль № 10. Бытовые холодильники и их ремонт

- 10.1. Классификация бытовых холодильников их типы и конструкции.
- 10.2. Основные элементы холодильников и морозильников.
- 10.3. Электрооборудование и автоматика бытовых холодильников.
- 10.4. Обслуживание бытовых холодильников.
- 10.5. Диагностика и устранение неисправности бытового холодильника.

Организационно-педагогические условия

Соблюдение требований к кадровым условиям реализации дополнительной профессиональной программы:

а) преподавательский состав образовательной организации, обеспечивающий образовательный процесс, обладает высшим образованием и стажем преподавания по изучаемой тематике не менее 1 года и (или) практической работы в областях знаний, предусмотренных модулями программы, не менее 3 (трех) лет;

б) образовательной организацией наряду с традиционными лекционно-семинарскими занятиями применяются современные эффективные методики преподавания с применением интерактивных форм обучения, аудиовизуальных средств, информационно-телекоммуникационных ресурсов и наглядных учебных пособий.

Соблюдение требований к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению дополнительной профессиональной программы:

а) образовательная организация располагает необходимой материально-технической базой, включая современные аудитории, библиотеку, аудиовизуальные средства обучения, мультимедийную аппаратуру, оргтехнику, копировальные аппараты. Материальная база соответствует санитарным и техническим нормам и правилам и обеспечивает проведение всех видов практической и дисциплинарной подготовки слушателей, предусмотренных учебным планом реализуемой дополнительной профессиональной программы.

б) в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно образовательной среде, содержащей все электронные образовательные ресурсы, перечисленные в модулях дополнительной профессиональной программы.

Формы аттестации и оценочные материалы

Образовательная организация несет ответственность за качество подготовки слушателей и реализацию дополнительной профессиональной программы в полном объеме в соответствии с учебным планом.

Оценка качества освоения дополнительной профессиональной программы слушателей включает текущий контроль успеваемости и итоговую аттестацию.

Конкретные формы и процедуры текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации слушателей устанавливаются образовательной организацией самостоятельно.

Слушателям, успешно освоившим дополнительную профессиональную программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации.

Слушателям, не прошедшим итоговой аттестации или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть дополнительной профессиональной программы и (или) отчисленным из образовательной организации, выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому образовательной организацией.

Итоговая аттестация проводится по форме зачета в соответствии с учебным планом.

Результаты итоговой аттестации слушателей в соответствии с формой итоговой аттестации, установленной учебным планом, выставляются по двух бальной шкале («зачтено\не зачтено»). Результаты итоговой аттестации заносятся в соответствующие документы.

Вопросы промежуточной аттестации:

1. Что входит в комплектацию холодильной машины.
2. Какие шаберы вы знаете и для чего они предназначены.
3. Перечислите оборудование для вакуумирования.
4. Перечислите марки припоев и флюсов применяемых для пайки труб.
5. Перечислите ручной инструмент общего назначения и приспособления для разборки компрессора ФВ -6.
6. Какими требованиями должны отвечать смазочные масла.
7. Назовите специальный инструмент.
8. Порядок пусконаладки.

Оценочные материалы к итоговой аттестации (зачету)

Итоговая аттестация проводится в форме зачета.

Результаты выполнения оцениваются: «зачтено» - 70 % выполненной работы и более.

Типовое задание

1.Вариант.

1.этап (практическое задание)

1. Произведите Заполнение системы фреоном. Проверте ее на утечку. Используя специальный инструмент.

2.этап (устное обоснование результатов работы)

2. 1) Обоснуйте алгоритм разборки компрессора ФВ 4/4.5.

2).Перечислите ручной инструмент общего назначения и приспособления для разборки компрессора ФВ 4/4,5.

3).Из каких частей состоит заправочный коллектор.

4). Расскажите об организации монтажных работ.

5) Дайте характеристику R22.

Перечень контрольных вопросов по модулю № 2. Управление монтажом холодильного оборудования и контроль за ним .

1. Организационная и техническая подготовка к производству монтажных работ. Способы ведения монтажных работ: подрядный, хозяйственный, договорной.

2. Инструменты и подъёмные механизмы, применяемые в монтажных работах.

3. Проектно-техническая и монтажно-техническая документация, её содержание и назначение.

4. Фундаменты для холодильного оборудования, их назначение. Определение основных размеров фундамента под оборудование.

5. Разметочные работы.

6. Способы крепления холодильного оборудования на фундаментах или металлоконструкциях.
7. Определение основных размеров фундамента под оборудование.
8. Последовательность проведения монтажных работ.
9. Приёмка компрессора, компрессорного агрегата в монтаж. Ревизия.
10. Приёмка фундамента. Установка и выверка оборудования. Закрепление на фундаменте, подливка.
11. Особенности монтажа винтовых агрегатов.
12. Техника безопасности и пожарная безопасность при монтаже компрессоров и компрессорных агрегатов.
13. Проверка соосности вала компрессора и вала электродвигателя.
14. Проверка комплектности поставки аппаратов. Приёмка фундамента и опорных металлоконструкций.
15. Монтаж конденсаторов: кожухотрубных (горизонтального и вертикального), испарительного, с воздушным охлаждением.
16. Установка конденсаторов на фундамент, проверка горизонтальности или вертикальности установки. Ревизия, последовательность её проведения и назначение.
17. Испытание конденсаторов
18. Монтаж испарителей для охлаждения хладоносителей (кожухотрубного и панельного).
19. Установка испарителя на фундамент, проверка горизонтальности установки, закрепление, ревизия, испытания.
20. Производство теплоизоляционных работ при установке испарителей для охлаждения хладоносителей.
21. Монтаж воздухоохладителей. Последовательность проведения монтажа. Содержание основных этапов.
22. Изготовление и монтаж пристенных и потолочных батарей.
23. Размещение батарей в охлаждаемых помещениях, закрепление, проведение испытаний.
24. Техника безопасности пожарная безопасность при монтаже теплообменных аппаратов.
25. Монтаж вспомогательных аппаратов. Проверка комплектности поставки. Установка на фундамент, проверка установки. Закрепление на фундаменте, испытание.
26. Монтаж насосов и вентиляторов: установка, проверка установки, обкатка.

27. Монтаж воздухоотделителей.
28. Монтаж устройств для охлаждения оборотной воды.
29. Техника безопасности и пожарная безопасность при монтаже вспомогательного оборудования.
30. Основные сведения о трубопроводах. Способы соединения труб. Прокладочные и набивочные материалы. Опоры и подвески для трубопроводов.
31. Разметка трасс трубопроводов. Прокладка трубопроводов.
32. Запорная арматура, способы её установки.
33. Испытание трубопроводов.
34. Проведение теплоизоляционных работ при монтаже трубопроводов. Окраска трубопроводов.
35. Правила техники безопасности и пожарная безопасность при монтаже трубопроводов.