

Общество с ограниченной ответственностью  
«УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ  
ХОЛОДИЛЬЩИКОВ»

УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
ООО «УЦ «ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ХОЛОД»

Дополнительная профессиональная программа повышения  
квалификации «Современное оборудование для холодильных  
установок, систем кондиционирования и вентиляции воздуха.  
Подбор, монтаж, эксплуатация, диагностика и устранение  
неисправностей»

Мытищи, 2022

## Оглавление

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ</b> .....	3
1.1 Актуальность .....	3
1.2 Цель и задачи реализации программы.....	4
1.3 Планируемые результаты обучения.....	5
1.4 Требования к слушателям .....	6
1.5 Трудоемкость обучения.....	7
1.6 Форма аттестации .....	7
1.4 Форма обучения .....	7
<b>2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ</b> .....	8
2.1 Учебный план.....	8
2.3 Рабочая программа учебных предметов.....	15
<b>3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.</b> .....	19
3.1 Отбор педагогов, участвующих в проведении занятий и проверке тестов слушателей .....	19
3.2. Материально-техническое оснащение программы .....	19
3.4. Учебно-методическое оснащение программы.....	19
3.3. Требования к выполнению заданий.....	20
3.4. Список дополнительной литературы.....	20
<b>4. ОЦЕНОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ</b> .....	21
<b>5. СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ</b> .....	47

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

## 1.1 Актуальность

Настоящая дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Современное оборудование для холодильных установок, систем кондиционирования и вентиляции воздуха. Подбор, монтаж, эксплуатация, диагностика и устранение неисправностей» предназначена для лиц, имеющих среднее профессиональное и (или) высшее образование; лиц, получающих среднее профессиональное и (или) высшее образование.

Программа направлена на получение знаний по монтажу и сервисному обслуживанию холодильного оборудования, систем кондиционирования и вентиляции воздуха, а также по подбору компонентов таких систем.

Большое внимание уделяется диагностике основных типов неисправностей промышленных холодильных установок и систем кондиционирования, а также причинам, их вызвавшим и способам их устранения. Часть этих причин в процессе занятий моделируется на учебной установке, а часть - рассматривается в теоретическом блоке. В процессе обучения задействованы специализированные программные тестирующие комплексы.

Помимо теоретической подготовки занятия также проводятся на учебном стенде. На практических занятиях имитируются различные неисправности холодильной системы. Слушателям предлагается снимать показатели параметров и фиксировать их изменения.

По окончании обучения слушатели получают практический опыт по монтажу, техническому обслуживанию и диагностике основных неисправностей холодильных установок и систем кондиционирования воздуха, знания принципов работы холодильных машин, систем вентиляции и кондиционирования, а также опыт подбора их основных компонентов.

Программа разработана в соответствии с федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ, приказом Министерства образования и науки РФ от 01.07.2013 N 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам», профессиональными стандартами 17.119 «Специалист по содержанию и эксплуатации дизельных и холодильных установок, рефрижераторного подвижного состава, вагонов-транспортеров железнодорожного транспорта».

Стремительное развитие пищевой и сельскохозяйственной отраслей ведет к интенсивному увеличению многообразия типов и видов холодильного оборудования, что в свою очередь требует обновления содержания профессиональных программ в связи с изменениями потребностей личности, общества и государства в дополнительном образовании. Вследствие этого формируется социальный заказ в системе повышения квалификации специалистов, занятых в данной и смежных отраслях, таких как пищевая, химическая, атомная промышленность, выражающийся в требованиях к повышению профессиональной компетентности этих специалистов.

## 1.2 Цель и задачи реализации программы

Цель дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Современное оборудование для холодильных установок, систем кондиционирования и вентиляции воздуха. Подбор, монтаж, эксплуатация, диагностика и устранение неисправностей» — дать слушателям общие сведения о холодильной технике: циклы, принципы работы, нормативы и т.д.; научить слушателей методикам расчета оборудования для различных применений: хранение при низких температурах, охлаждение; установки охлаждения жидкости, кондиционирования и вентиляции, что позволит им в дальнейшем выполнять

организационно-технические мероприятия, обеспечивающие работоспособность холодильной и вентиляционной техники в течение всего срока ее службы, а в случае необходимости – подобрать новые системы с заданными характеристиками.

Помимо этого, слушатели учатся правилам монтажа, пусконаладочным работам и диагностике основных типов неисправностей холодильных установок, систем вентиляции и кондиционирования.

Для реализации цели программы необходимо решить следующий комплекс задач:

- способствовать внедрению в учебный процесс современных эффективных методик проведения практических работ, которые позволяют выполнять сложные задания при эксплуатации холодильных установок и систем кондиционирования воздуха и вентиляции;
- обеспечить общее понимание слушателями перспектив развития холодильной отрасли.

### 1.3 Планируемые результаты обучения

**Вид профессиональной деятельности:** проектирование, эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт систем кондиционирования воздуха, вентиляционных, теплонасосных и холодильных установок с хладагентами низкого уровня токсичности.

В результате освоения учебной дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Современное оборудование для холодильных установок, систем кондиционирования и вентиляции воздуха. Подбор, монтаж, эксплуатация, диагностика и устранение неисправностей» должны быть достигнуты представленные ниже результаты.

*Слушатель будет уметь:*

- Рассчитывать тепловой баланс и определять тепловые нагрузки на охлаждаемый объем;
- Подбирать и определять параметры основных элементов холодильного контура;
- Диагностировать, выявлять причину и устранять неисправности холодильного оборудования, систем вентиляции и кондиционирования.

*Слушатель будет знать:*

- Теоретические основы получения искусственного холода. Принцип работы парокompрессионных холодильных машин;
- Общие сведения о конструкции и составе типовой холодильной машины, холодильных агентах, хладоносителях и маслах, типах и номенклатуре основных компонентов холодильного контура, электрооборудовании и систем автоматике.

*Слушатель будет владеть:*

- Навыками расчета, монтажа и пуско-наладочных работ холодильных установок и систем кондиционирования;
- Навыками технического обслуживания холодильного и вентиляционного оборудования.

#### 1.4 Требования к слушателям

Данная учебная программа предназначена для специалистов, чья профессиональная деятельность связана с наладкой и сервисным обслуживанием промышленной холодильной техники и систем кондиционирования. Знания, полученные в ходе обучения, пригодятся как начинающим, так и опытным специалистам.

Программа также будет полезна сотрудникам отдела продаж любой компании, работающей в сфере холодильных технологий. Руководители,

специалисты монтажных и обслуживающих организаций, так или иначе связанные с холодильной техникой, также могут повысить свою квалификацию и узнать о нюансах выбора решений и комплектующих.

### 1.5 Трудоемкость обучения

Нормативная трудоёмкость обучения по данной программе составляет 236 академических часов. Программа включает в себя 4 модуля и рассчитана на 6 недель обучения. Каждый модуль включает в себя лекции, материалы к лекциям, дополнительную информацию.

### 1.6 Форма аттестации

Обучение по программе завершается итоговой аттестацией слушателей. Формой аттестации является **тест**.

Лицам, успешно освоившим данную программу, выдается **удостоверение о повышении квалификации**.

Критериями успешного прохождения программы считается прохождение итогового теста с положительным результатом. Количество правильных ответов в тесте должно быть не менее 80% от общего количества. Результат считается положительным, если из 45 предложенных вопросов слушатель ответил положительно на 36 и более.

Лицам, освоившим данную программу, но не соответствующим критериям успешного прохождения, выдается справка о прослушивании курса по данной программе.

### 1.4 Форма обучения

Обучение предусматривает очную форму.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1 Учебный план

В таблице 1 приведен учебный план дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Современное оборудование для холодильных установок, систем кондиционирования и вентиляции воздуха. Подбор, монтаж, эксплуатация, диагностика и устранение неисправностей».

Срок обучения составляет **236 академических часов**.

Таблица 1- Учебный план

Наименование темы	Количество часов
<b>МОДУЛЬ 1. Холодильные системы с непосредственным охлаждением.</b>	
Теоретические основы получения искусственного холода. Парокомпрессионные холодильные машины.	6
Холодильные агенты и масла для парокомпрессионных холодильных машин с компрессорами объемного действия. Хладоносители.	6
Структура типовой парокомпрессионной холодильной машины с конденсатором воздушного охлаждения. Состав и назначение ее элементов.	4
Расчет теплового баланса и определение тепловых нагрузок на охлаждаемую среду.	4
Подбор и определение параметров основных элементов холодильного контура.	12
Типы и номенклатура узлов, элементов и агрегатов современного холодильного оборудования.	12
Электрооборудование, средства холодильной автоматики, электромеханические и электронные приборы и устройства современной холодильной техники.	6
Специализированные контроллеры для холодильной техники	8
Программируемые контроллеры для холодильной техники	4
Нормы и правила в области проектирования, монтажа и эксплуатации хладонового холодильного оборудования.	4



<b>Наименование темы</b>	<b>Количество часов</b>
Федеральные законы, технические регламенты, стандарты, руководящие материалы.	
Общие сведения о работах, выполняемых при монтаже холодильного оборудования. Требования охраны труда и промышленной безопасности при выполнении работ.	4
Оборудование и инструменты, используемые при монтажных, пусконаладочных работах и эксплуатации холодильных систем.	6
Особенности выполнения основных операций при монтаже холодильных систем. Работа с хладагентами и маслами. Пусконаладочные работы.	8
Практикум по пусконаладочным работам на учебной холодильной установке.	8
Практикум по пайке холодильных трубопроводов, работам с трубами, электромонтажным работам	8
Методы диагностики работы парокompрессионной холодильной машины с компрессором объемного действия. Алгоритмы выявления неисправностей.	8
Практические занятия по диагностике и устранению неисправностей холодильной машины с использованием компьютерного моделирования ее работы.	8
Практические занятия по диагностике и устранению неисправностей на учебной холодильной установке.	6
<b>Зачет</b>	<b>2</b>
<b>Всего по модулю:</b>	<b>124</b>
<b>МОДУЛЬ 2. Холодильные системы с промежуточным хладоносителем.</b>	
Различные варианты конструктивно-компоновочных схем систем охлаждения жидкостей.	4
Определение потребной холодопроизводительности холодильных машин для охладителей жидкостей.	8
Температурные режимы и условия работы систем охлаждения жидкостей.	4
Комплектация систем охлаждения жидкостей	4
Определение основных проектных параметров систем охлаждения жидкостей.	8
Гидравлическая характеристика контура охлаждаемой жидкости.	8
Теплоизоляция элементов контура охлаждаемой жидкости.	4

Наименование темы	Количество часов
Требования к размещению узлов и агрегатов охладителей жидкостей.	4
Примеры подбора охладителей жидкостей	6
<b>Зачет</b>	<b>2</b>
<b>Всего по модулю:</b>	<b>52</b>
<b>МОДУЛЬ 3. Системы вентиляции и кондиционирования.</b>	
Основы теории систем вентиляции и кондиционирования воздуха	3
Физические основы термовлажностной обработки воздуха и трансформации теплоты	2
Центральные кондиционеры. Назначение и основные их части.	2
Ближайшие перспективы применения систем с промежуточным теплоносителем.	1
Регулирование и автоматизация систем кондиционирования	2
Оборудование систем вентиляции и кондиционирования.	4
Обслуживание систем кондиционирования	6
Монтаж и обслуживание систем вентиляции воздуха	2
<b>Зачет</b>	<b>2</b>
<b>Всего по модулю:</b>	<b>24</b>
<b>МОДУЛЬ 4. Транспортные системы кондиционирования воздуха.</b>	
Назначение, устройство и принцип работы установок кондиционирования воздуха локомотивов и мотор-вагонного подвижного состава.	8
Конструкция установок кондиционирования локомотивов и мотор-вагонного подвижного состава. Назначение и описание принципов работы основных узлов и агрегатов. Диагностика неисправностей.	16
Системы автоматического управления работой установок кондиционирования воздуха. Алгоритмы управления работой установок кондиционирования воздуха. Диагностика неисправностей.	6
<b>Зачет</b>	<b>2</b>
<b>Всего по модулю:</b>	<b>32</b>
Итоговое тестирование	<b>4</b>
<b>ВСЕГО ПО ПРОГРАММЕ:</b>	<b>236</b>

## 2.2 Календарный учебный график

Все занятия разбиты на 4 модуля, которые включают в себя:

- Занятия по 8 академических часов в день;
- Материалы в виде презентаций, необходимые в процессе проведения занятий;
- Дополнительные материалы в случае необходимости (в виде учебной литературы);

В конце программы обучения проводится итоговое тестирование.

Общий курс обучения по программе составляет **236 академических часов**. Курс занимает 6 недель обучения. Курс обучения не привязан к началу или окончанию учебного и календарного года. Прием заявок на курс происходит в течение всего календарного года. По мере набора группы объявляется и согласовывается удобная для всех слушателей дата начала занятий.

В таблице 2 приведен календарный учебный график.

Таблица 2- Календарный учебный график

Номер недели/ Наименование темы	Количество часов		
	Лекции	Практич. занятия	Всего
<b>Неделя 1</b>			
Теоретические основы получения искусственного холода. Парокомпрессионные холодильные машины.	6	-	6
Холодильные агенты и масла для парокомпрессионных холодильных машин с компрессорами объемного действия. Хладоносители.	6	-	6
Структура типовой парокомпрессионной холодильной машины с конденсатором	4	-	4

Номер недели/ Наименование темы	Количество часов		
	Лекции	Практич. занятия	Всего
воздушного охлаждения. Состав и назначение ее элементов.			
Расчет теплового баланса и определение тепловых нагрузок на охлаждаемую среду.	2	2	4
Подбор и определение параметров основных элементов холодильного контура.	8	4	12
Типы и номенклатура узлов, элементов и агрегатов современного холодильного оборудования.	8	-	8
<b>Неделя 2</b>			
Типы и номенклатура узлов, элементов и агрегатов современного холодильного оборудования.	4	-	4
Электрооборудование, средства холодильной автоматики, электромеханические и электронные приборы и устройства современной холодильной техники.	6	-	6
Специализированные контроллеры для холодильной техники	8		8
Программируемые контроллеры для холодильной техники	4		4
Нормы и правила в области проектирования, монтажа и эксплуатации хладонового холодильного оборудования. Федеральные законы, технические регламенты, стандарты, руководящие материалы.	4	-	4
Общие сведения о работах, выполняемых при монтаже холодильного оборудования. Требования охраны труда и промышленной безопасности при выполнении работ.	4	-	4
Оборудование и инструменты, используемые при монтажных, пусконаладочных работах и эксплуатации холодильных систем.	2	4	6
Особенности выполнения основных операций при монтаже холодильных систем. Работа с	4	-	4

Номер недели/ Наименование темы	Количество часов		
	Лекции	Практич. занятия	Всего
хладагентами и маслами. Пусконаладочные работы.			
<b>Неделя 3</b>			
Особенности выполнения основных операций при монтаже холодильных систем. Работа с хладагентами и маслами. Пусконаладочные работы.	4	-	4
Практикум по пусконаладочным работам на учебной холодильной установке.	-	4	4
Практикум по пусконаладочным работам на учебной холодильной установке.	-	4	4
Практикум по пайке холодильных трубопроводов, работам с трубами, электромонтажным работам	-	8	8
Методы диагностики работы парокомпрессионной холодильной машины с компрессором объемного действия. Алгоритмы выявления неисправностей.	8	-	8
Практические занятия по диагностике и устранению неисправностей холодильной машины с использованием компьютерного моделирования ее работы.	-	8	8
Практические занятия по диагностике и устранению неисправностей на учебной холодильной установке.	-	4	4
<b>Неделя 4</b>			
Практические занятия по диагностике и устранению неисправностей на учебной холодильной установке.	-	2	2
Зачет			2
Различные варианты конструктивно-компоновочных схем систем охлаждения жидкостей.	4	-	4
Определение потребной холодопроизводительности холодильных машин для охладителей жидкостей.	8	-	8

Номер недели/ Наименование темы	Количество часов		
	Лекции	Практич. занятия	Всего
Температурные режимы и условия работы систем охлаждения жидкостей.	4	-	4
Комплектация систем охлаждения жидкостей	4	-	4
Определение основных проектных параметров систем охлаждения жидкостей.	8	-	8
Гидравлическая характеристика контура охлаждаемой жидкости.	8	-	8
<b>Неделя 5</b>			
Теплоизоляция элементов контура охлаждаемой жидкости.	4	-	4
Требования к размещению узлов и агрегатов охладителей жидкостей.	4	-	4
Примеры подбора охладителей жидкостей	3	3	6
Зачет			2
Основы теории систем вентиляции и кондиционирования воздуха	3	-	3
Физические основы термовлажностной обработки воздуха и трансформации теплоты	2	-	2
Центральные кондиционеры. Назначение и основные их части.	2	-	2
Ближайшие перспективы применения систем с промежуточным теплоносителем.	1	-	1
Регулирование и автоматизация систем кондиционирования	1	1	2
Оборудование систем вентиляции и кондиционирования.	4	-	4
Обслуживание систем кондиционирования	3	3	6
Монтаж и обслуживание систем вентиляции воздуха	1	1	2
Зачет			2
<b>Неделя 6</b>			
Назначение, устройство и принцип работы установок кондиционирования воздуха локомотивов и мотор-вагонного подвижного состава.	8	-	8

Номер недели/ Наименование темы	Количество часов		
	Лекции	Практич. занятия	Всего
Конструкция установок кондиционирования локомотивов и мотор-вагонного подвижного состава. Назначение и описание принципов работы основных узлов и агрегатов. Диагностика неисправностей.	8	8	16
Системы автоматического управления работой установок кондиционирования воздуха. Алгоритмы управления работой установок кондиционирования воздуха. Диагностика неисправностей.	4	2	6
Зачет			2
Итоговое тестирование			4

### 2.3 Рабочая программа учебных предметов

Ниже приведен учебно-тематический план дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Современное оборудование для холодильных установок, систем кондиционирования и вентиляции воздуха. Подбор, монтаж, эксплуатация, диагностика и устранение неисправностей».

#### МОДУЛЬ 1. Холодильные системы с непосредственным охлаждением.

Наименование темы	Количество часов
Теоретические основы получения искусственного холода. Парокомпрессионные холодильные машины.	6
Холодильные агенты и масла для парокомпрессионных холодильных машин с компрессорами объемного действия. Хладоносители.	6
Структура типовой парокомпрессионной холодильной машины с конденсатором воздушного охлаждения. Состав и назначение ее элементов.	4
Расчет теплового баланса и определение тепловых нагрузок на охлаждаемую среду.	4

<b>Наименование темы</b>	<b>Количество часов</b>
Подбор и определение параметров основных элементов холодильного контура.	12
Типы и номенклатура узлов, элементов и агрегатов современного холодильного оборудования.	12
Электрооборудование, средства холодильной автоматики, электромеханические и электронные приборы и устройства современной холодильной техники.	6
Специализированные контроллеры для холодильной техники	8
Программируемые контроллеры для холодильной техники	4
Нормы и правила в области проектирования, монтажа и эксплуатации хладонового холодильного оборудования. Федеральные законы, технические регламенты, стандарты, руководящие материалы.	4
Общие сведения о работах, выполняемых при монтаже холодильного оборудования. Требования охраны труда и промышленной безопасности при выполнении работ.	4
Оборудование и инструменты, используемые при монтажных, пусконаладочных работах и эксплуатации холодильных систем.	6
Особенности выполнения основных операций при монтаже холодильных систем. Работа с хладагентами и маслами. Пусконаладочные работы.	8
Практикум по пусконаладочным работам на учебной холодильной установке.	8
Практикум по пайке холодильных трубопроводов, работам с трубами, электромонтажным работам	8
Методы диагностики работы парокompрессионной холодильной машины с компрессором объемного действия. Алгоритмы выявления неисправностей.	8
Практические занятия по диагностике и устранению неисправностей холодильной машины с использованием компьютерного моделирования ее работы.	8
Практические занятия по диагностике и устранению неисправностей на учебной холодильной установке.	8
<b>Всего по модулю:</b>	<b>124</b>

## **МОДУЛЬ 2. Холодильные системы с промежуточным хладоносителем.**



Наименование темы	Количество часов
Различные варианты конструктивно- компоновочных схем систем охлаждения жидкостей.	4
Определение потребной холодопроизводительности холодильных машин для охладителей жидкостей.	8
Температурные режимы и условия работы систем охлаждения жидкостей.	4
Комплектация систем охлаждения жидкостей	4
Определение основных проектных параметров систем охлаждения жидкостей.	8
Гидравлическая характеристика контура охлаждаемой жидкости.	8
Теплоизоляция элементов контура охлаждаемой жидкости.	4
Требования к размещению узлов и агрегатов охладителей жидкостей.	4
Примеры подбора охладителей жидкостей	8
<b>Всего по модулю:</b>	<b>52</b>

### МОДУЛЬ 3. Системы вентиляции и кондиционирования.

Наименование темы	Количество часов
Основы теории систем вентиляции и кондиционирования воздуха	3
Физические основы термовлажностной обработки воздуха и трансформации теплоты	2
Центральные кондиционеры. Назначение и основные их части.	2
Ближайшие перспективы применения систем с промежуточным теплоносителем.	1
Регулирование и автоматизация систем кондиционирования	2
Оборудование систем вентиляции и кондиционирования.	4
Обслуживание систем кондиционирования	6
Монтаж и обслуживание систем вентиляции воздуха	4
<b>Всего по модулю:</b>	<b>24</b>

### МОДУЛЬ 4. Транспортные системы кондиционирования воздуха.

Наименование темы	Количество часов

Назначение, устройство и принцип работы установок кондиционирования воздуха локомотивов и мотор-вагонного подвижного состава.	8
Конструкция установок кондиционирования локомотивов и мотор-вагонного подвижного состава. Назначение и описание принципов работы основных узлов и агрегатов. Диагностика неисправностей.	16
Системы автоматического управления работой установок кондиционирования воздуха. Алгоритмы управления работой установок кондиционирования воздуха. Диагностика неисправностей.	8
<b>Всего по модулю:</b>	<b>32</b>

УЦ «ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ХОЛОД»

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

#### **3.1 Отбор педагогов, участвующих в проведении занятий и проверке тестов слушателей**

Занятия проводятся преподавателями, имеющими высшее техническое профильное образование в области холодильной техники, систем вентиляции и кондиционирования, либо высшее техническое непрофильное образование, но при условии наличия документа о прохождении соответствующего профильного дополнительного профессионального образования (подтверждается свидетельством или удостоверением о повышении квалификации).

Также обязательным условием является опыт работы в отрасли не менее 5 лет.

#### **3.2. Материально-техническое оснащение программы**

Для успешного проведения занятий по дополнительной профессиональной программе «Современное оборудование для холодильных установок, систем кондиционирования и вентиляции воздуха. Подбор, монтаж, эксплуатация, диагностика и устранение неисправностей» учебный класс оснащен: столами, стульями, компьютерами для каждого слушателя, компьютером для преподавателя, мультимедийным проектором, экраном для проектора, доской для записей, макетами компонентов холодильных установок, систем вентиляции и кондиционирования воздуха, учебным стендом и учебной холодильной установкой.

#### **3.4. Учебно-методическое оснащение программы**

В процессе проведения занятий по дополнительной профессиональной программе «Современное оборудование для холодильных установок, систем

кондиционирования и вентиляции воздуха. Подбор, монтаж, эксплуатация, диагностика и устранение неисправностей» используется следующий материал:

- Видео-презентации к каждому уроку;
- Раздаточный материал в виде каталогов, руководств, таблиц параметров и настроек производителей оборудования.

### 3.3. Требования к выполнению заданий

Итоговое тестирование проводится в последний день занятий в письменной форме в учебном классе. На выполнение заданий дается четыре часа. Количество попыток – одна.

### 3.4. Список дополнительной литературы

1. Жаккар П. Пособие для холодильщиков практиков. Издательство «Эдэм». Москва. 2002
2. Котзаогланиан П. Пособие для ремонтника. Справочное руководство по монтажу и обслуживанию холодильных установок. Издательство «Эдэм». Москва. 2021
3. Маак В., Эккерт Г.Ю. Учебник по холодильной технике. Издательство «Эдэм». Москва. 2005
4. Мещеряков Ф.Е. Основы холодильной техники и холодильной технологии. Издательство «Пищевая промышленность». Москва. 1975
5. Стафанов Е.В. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Издательство «АВОК СЕВЕРО-ЗАПАД». Санкт-Петербург. 2005

#### 4. ОЦЕНОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

Реализация программы «Современное оборудование для холодильных установок, систем кондиционирования и вентиляции воздуха. Подбор, монтаж, эксплуатация, диагностика и устранение неисправностей» предполагает промежуточную аттестацию слушателей по каждому модулю образовательной программы и итоговую аттестацию.

Промежуточная аттестация проводится в форме устного зачета по билетам. Для успешной сдачи зачета слушатель должен ответить на оба вопроса в билете.

Итоговая аттестация проводится в форме тестирования. Количество правильных ответов в тесте должно быть не менее 80% от общего количества. Результат считается положительным, если из 45 предложенных вопросов слушатель ответил положительно на 36 и более.

К итоговой аттестации допускаются слушатели, прошедшие все промежуточные аттестации прослушанных ими модулей.

**Ниже представлен оценочный материал для проведения устных зачетов по модулям.**

##### **МОДУЛЬ 1. Холодильные системы с непосредственным охлаждением.**

<b>Билет 1</b>
Теоретические основы получения искусственного холода. Парокомпрессионные холодильные машины.
Холодильные агенты и масла для парокомпрессионных холодильных машин с компрессорами объемного действия. Хладоносители.
<b>Билет 2</b>
Структура типовой парокомпрессионной холодильной машины с конденсатором воздушного охлаждения. Состав и назначение ее элементов.
Расчет теплового баланса и определение тепловых нагрузок на охлаждаемую среду.
<b>Билет 3</b>
Подбор и определение параметров основных элементов холодильного контура.

Типы и номенклатура узлов, элементов и агрегатов современного холодильного оборудования.
<b>Билет 4</b>
Электрооборудование, средства холодильной автоматики, электромеханические и электронные приборы и устройства современной холодильной техники.
Специализированные контроллеры для холодильной техники
<b>Билет 5</b>
Программируемые контроллеры для холодильной техники
Нормы и правила в области проектирования, монтажа и эксплуатации хладонового холодильного оборудования. Федеральные законы, технические регламенты, стандарты, руководящие материалы.
<b>Билет 6</b>
Общие сведения о работах, выполняемых при монтаже холодильного оборудования. Требования охраны труда и промышленной безопасности при выполнении работ.
Оборудование и инструменты, используемые при монтажных, пусконаладочных работах и эксплуатации холодильных систем.
<b>Билет 7</b>
Особенности выполнения основных операций при монтаже холодильных систем. Работа с хладагентами и маслами. Пусконаладочные работы.
Программируемые контроллеры для холодильной техники
<b>Билет 8</b>
Оборудование и инструменты, используемые при монтажных, пусконаладочных работах и эксплуатации холодильных систем.
Методы диагностики работы парокompрессионной холодильной машины с компрессором объемного действия. Алгоритмы выявления неисправностей.
<b>Билет 9</b>
Общие сведения о работах, выполняемых при монтаже холодильного оборудования. Требования охраны труда и промышленной безопасности при выполнении работ.
Холодильные агенты и масла для парокompрессионных холодильных машин с компрессорами объемного действия. Хладоносители.
<b>Билет 10</b>
Общие сведения о работах, выполняемых при монтаже холодильного оборудования. Требования охраны труда и промышленной безопасности при выполнении работ.
Электрооборудование, средства холодильной автоматики, электромеханические и электронные приборы и устройства современной холодильной техники.

## МОДУЛЬ 2. Холодильные системы с промежуточным хладоносителем.

<b>Билет 1</b>
Различные варианты конструктивно- компоновочных схем систем охлаждения жидкостей.
Подбор компрессора.
<b>Билет 2</b>
Определение потребной холодопроизводительности холодильных машин для охладителей жидкостей.
Подбор испарителя
<b>Билет 3</b>
Температурные режимы и условия работы систем охлаждения жидкостей.
Подбор дроссельного устройства
<b>Билет 4</b>
Определение основных проектных параметров систем охлаждения жидкостей.
Подбор воздушного конденсатора
<b>Билет 5</b>
Теплоизоляция элементов контура охлаждаемой жидкости.
Подбор кожухотрубного конденсатора
<b>Билет 6</b>
Гидравлическая характеристика контура охлаждаемой жидкости.
Подбор пластинчатого теплообменника
<b>Билет 7</b>
Температурные режимы и условия работы систем охлаждения жидкостей.
Подбор отделителя жидкости
<b>Билет 8</b>
Требования к размещению узлов и агрегатов охладителей жидкостей.
Подбор маслоотделителя
<b>Билет 9</b>
Теплоизоляция элементов контура охлаждаемой жидкости.
Подбор теплоизоляции
<b>Билет 10</b>
Комплектация систем охлаждения жидкостей
Подбор диаметра трубопроводов

## МОДУЛЬ 3. Системы вентиляции и кондиционирования.

<b>Билет 1</b>
Основы теории систем вентиляции и кондиционирования воздуха
Подбор диаметра воздуховода
<b>Билет 2</b>

Регулирование и автоматизация систем кондиционирования
Подбор осевого вентилятора
<b>Билет 3</b>
Центральные кондиционеры. Назначение и основные их части.
Подбор центробежного вентилятора
<b>Билет 4</b>
Ближайшие перспективы применения систем с промежуточным теплоносителем.
Расчет влажности воздуха в помещении
<b>Билет 5</b>
Регулирование и автоматизация систем кондиционирования
Подбор компонентов вентиляционных систем
<b>Билет 6</b>
Оборудование систем вентиляции и кондиционирования.
Подбор компонентов систем кондиционирования
<b>Билет 7</b>
Обслуживание систем кондиционирования
Виды систем вентиляции
<b>Билет 8</b>
Монтаж и обслуживание систем вентиляции воздуха
Основы теории систем вентиляции и кондиционирования воздуха
<b>Билет 9</b>
Физические основы термовлажностной обработки воздуха и трансформации теплоты
Требования к системам вентиляции
<b>Билет 10</b>
Основы теории систем вентиляции и кондиционирования воздуха
Требования к системам кондиционирования

#### **МОДУЛЬ 4. Транспортные системы кондиционирования воздуха.**

<b>Билет 1</b>
Назначение, устройство и принцип работы установок кондиционирования воздуха локомотивов и мотор-вагонного подвижного состава.
Конструкция установок кондиционирования локомотивов и мотор-вагонного подвижного состава. Назначение и описание принципов работы основных узлов и агрегатов. Диагностика неисправностей.
<b>Билет 2</b>



<p>Конструкция установок кондиционирования локомотивов и мотор-вагонного подвижного состава. Назначение и описание принципов работы основных узлов и агрегатов. Диагностика неисправностей.</p>
<p>Назначение, устройство и принцип работы установок кондиционирования воздуха локомотивов и мотор-вагонного подвижного состава.</p>
<p><b>Билет 3</b></p>
<p>Системы автоматического управления работой установок кондиционирования воздуха. Алгоритмы управления работой установок кондиционирования воздуха. Диагностика неисправностей.</p>
<p>Назначение, устройство и принцип работы установок кондиционирования воздуха локомотивов и мотор-вагонного подвижного состава.</p>
<p><b>Билет 4</b></p>
<p>Назначение, устройство и принцип работы установок кондиционирования воздуха локомотивов и мотор-вагонного подвижного состава.</p>
<p>Системы автоматического управления работой установок кондиционирования воздуха. Алгоритмы управления работой установок кондиционирования воздуха. Диагностика неисправностей.</p>
<p><b>Билет 5</b></p>
<p>Конструкция установок кондиционирования локомотивов и мотор-вагонного подвижного состава. Назначение и описание принципов работы основных узлов и агрегатов. Диагностика неисправностей.</p>
<p>Системы автоматического управления работой установок кондиционирования воздуха. Алгоритмы управления работой установок кондиционирования воздуха. Диагностика неисправностей.</p>
<p><b>Билет 6</b></p>
<p>Системы автоматического управления работой установок кондиционирования воздуха. Алгоритмы управления работой установок кондиционирования воздуха. Диагностика неисправностей.</p>
<p>Конструкция установок кондиционирования локомотивов и мотор-вагонного подвижного состава. Назначение и описание принципов работы основных узлов и агрегатов. Диагностика неисправностей.</p>
<p><b>Билет 7</b></p>
<p>Назначение, устройство и принцип работы установок кондиционирования воздуха локомотивов и мотор-вагонного подвижного состава.</p>
<p>Конструкция установок кондиционирования локомотивов и мотор-вагонного подвижного состава. Назначение и описание принципов работы основных узлов и агрегатов. Диагностика неисправностей.</p>
<p><b>Билет 8</b></p>

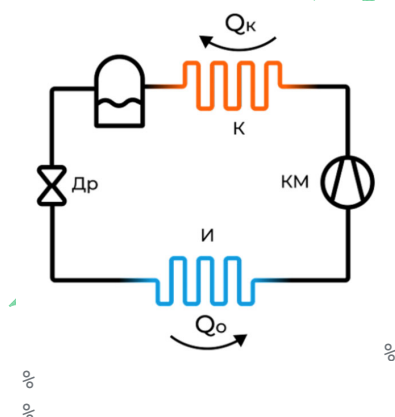
Конструкция установок кондиционирования локомотивов и мотор-вагонного подвижного состава. Назначение и описание принципов работы основных узлов и агрегатов. Диагностика неисправностей.
Системы автоматического управления работой установок кондиционирования воздуха. Алгоритмы управления работой установок кондиционирования воздуха. Диагностика неисправностей.
<b>Билет 9</b>
Системы автоматического управления работой установок кондиционирования воздуха. Алгоритмы управления работой установок кондиционирования воздуха. Диагностика неисправностей.
Назначение, устройство и принцип работы установок кондиционирования воздуха локомотивов и мотор-вагонного подвижного состава.
<b>Билет 10</b>
Назначение, устройство и принцип работы установок кондиционирования воздуха локомотивов и мотор-вагонного подвижного состава.
Системы автоматического управления работой установок кондиционирования воздуха. Алгоритмы управления работой установок кондиционирования воздуха. Диагностика неисправностей.

**Ниже представлены вопросы и ответы итогового теста.**

%

**Вопрос № 1.**

Где скапливаются излишки хладагента в системе при излишней заправке (см. рис.)?



*Варианты ответов:*

- a) в испарителе
- b) в конденсаторе
- c) в ресивере и если он переполнен, то и в конденсаторе

d) в ресивере и если он переполнен, то и в испарителе

*Правильный ответ:* с - в ресивере и если он переполнен, то и в конденсаторе

## **Вопрос № 2**

Избыток хладагента в контуре вызывает?

*Варианты ответов:*

- a) повышение давления конденсации и массового расхода газа
- b) понижение давления конденсации и массового расхода газа
- c) повышение давления конденсации и снижению массового расхода газа
- d) понижение давления конденсации и повышение массового расхода газа

*Правильный ответ:* с - повышение давления конденсации и снижению массового расхода газа

## **Вопрос № 3**

Как избыток хладагента влияет на работу герметичного компрессора?

*Варианты ответов:*

- a) компрессор потребляет из сети больший ток, массовый расход паров на всасывании снижается и температура компрессора увеличивается
- b) компрессор может покрыться инеем из-за увеличения массового расхода всасываемых паров
- c) компрессор потребляет из сети больший ток, массовый расход паров на всасывании повышается и температура компрессора не меняется
- d) существенного влияние на компрессор избыток хладагента не оказывает

*Правильный ответ:* а - компрессор потребляет из сети больший ток, массовый расход паров на всасывании снижается и температура компрессора увеличивается

#### **Вопрос № 4**

Как влияет наличие неконденсируемых примесей в системе на давление конденсации?

*Варианты ответов:*

- а) увеличивает
- б) уменьшает
- с) не влияет

*Правильный ответ:* а - увеличивает

#### **Вопрос № 5**

Где можно стравить неконденсируемые примеси из системы?

*Варианты ответов:*

- а) на сервисном клапане компрессора
- б) на клапане сверху ресивера
- с) извлечь примеси из системы без перезаправки невозможно
- д) ослабив гайку на выходном штуцере ресивера (если соединение вальцованное)

*Правильный ответ:* б - на клапане сверху ресивера

#### **Вопрос № 6**

Преждевременное дросселирование холодильного агента приводит к ...?

*Варианты ответов:*

- а) растет давление в испарителе. Производительности конденсатора становится недостаточно.
- б) падает давление в испарителе. Производительности конденсатора становится недостаточно.

с) растет давление в испарителе. Конденсатор оказывается переразмерен.

д) падает давление в испарителе. Конденсатор оказывается переразмерен.

*Правильный ответ:* с - падает давление в испарителе. Конденсатор оказывается переразмерен.

### **Вопрос № 7**

Какое влияние оказывает повышенный перегрев после испарителя на холодопроизводительность?

*Варианты ответов:*

а) давление кипения повышается, холодопроизводительность растет.

б) давление кипения повышается, холодопроизводительность падает.

с) давление кипения понижается, холодопроизводительность растет.

д) давление кипения понижается, холодопроизводительность падает.

*Правильный ответ:* d - давление кипения понижается, холодопроизводительность падает.

### **Вопрос № 8**

Чем опасен слишком маленький перегрев после испарителя?

*Варианты ответов:*

а) уносом масла из картера компрессора

б) попаданием жидкого хладагента в компрессор

с) повышением потребления тока компрессора

д) существенным снижением давления всасывания

*Правильный ответ:* б - попаданием жидкого хладагента в компрессор

### **Вопрос № 9**

По какому параметру следует контролировать заправку холодильного агента в систему?

*Варианты ответов:*

- a) перегрев после испарителя
- b) переохлаждение после конденсатора
- c) давление в испарителе
- d) давление в конденсаторе

*Правильный ответ: b - переохлаждение после конденсатора*

### **Вопрос № 10**

Как проявляет себя в системе слишком слабый испаритель?

*Варианты ответов:*

- a) падение давления кипения, сопровождаемое слабым перегревом.
- b) падение давления кипения, сопровождаемое сильным перегревом.
- c) повышение давления кипения, сопровождаемое слабым перегревом.
- d) повышение давления кипения, сопровождаемое сильным перегревом.

*Правильный ответ: a - падение давления кипения, сопровождаемое слабым перегревом.*

### **Вопрос № 11**

Как проявляет себя в системе слишком слабый конденсатор?

*Варианты ответов:*

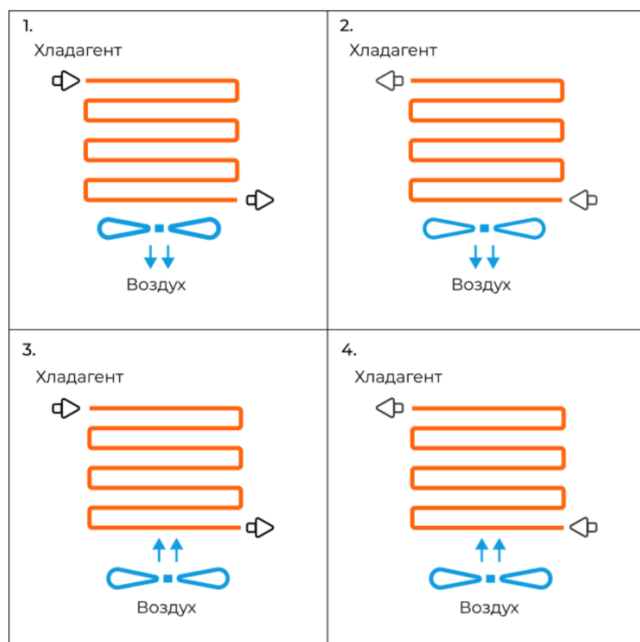
- a) падение давления конденсации, сопровождаемое слабым переохлаждением после конденсатора.
- b) падение давления конденсации, сопровождаемое сильным переохлаждением.
- c) повышение давления конденсации, сопровождаемое слабым переохлаждением.
- d) повышение давления конденсации, сопровождаемое сильным переохлаждением.

*Правильный ответ: c - повышение давления конденсации, сопровождаемое слабым переохлаждением.*

## Вопрос № 12

Какой вариант подключения конденсатора (см. рис.) является наилучшим с точки зрения теплообмена и надежности установки?

%



Варианты ответов:

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4

Правильный ответ: c - 3

## Вопрос № 13

Почему может произойти внезапное вскипание холодильного агента в системе?

Варианты ответов:

- a) потеря давления на местных сопротивлениях
- b) неправильно подобранный диаметр при большой протяженности магистрали
- c) маленькая величина переохлаждения после конденсатора
- d) все вышеперечисленные причины

*Правильный ответ: d - все вышеперечисленные причины*

#### **Вопрос № 14**

Как будет проявлять себя в системе компрессор слишком малой производительности?

*Варианты ответов:*

- a) повышается давления кипения при нормальном или несколько заниженном давлении конденсации
- b) падает давление кипения при нормальном или несколько заниженном давлении конденсации
- c) падает давления кипения при повышенном давлении конденсации
- d) повышается давления кипения при повышенном давлении конденсации

*Правильный ответ: a - повышается давления кипения при нормальном или несколько заниженном давлении конденсации*

#### **Вопрос № 15**

Как будет проявлять себя в системе переразмеренный ТРВ?

*Варианты ответов:*

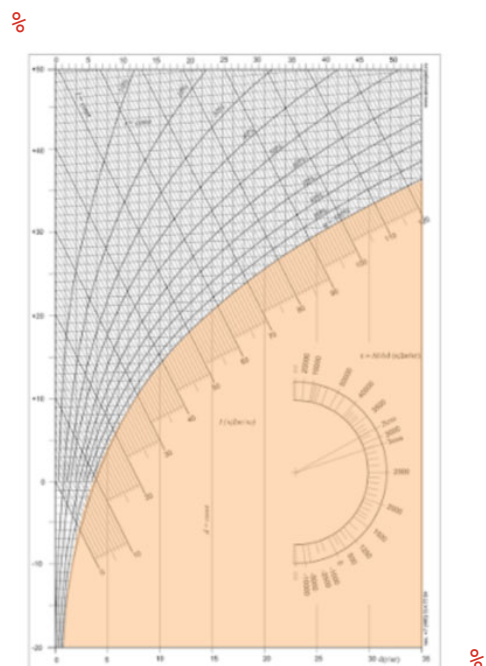
- a) холодопроизводительность падает, уменьшается давление конденсации
- b) холодопроизводительность уменьшается, возрастает давление конденсации
- c) холодопроизводительность нормальная, возрастает давление конденсации
- d) холодопроизводительность нормальная, падает давление конденсации

*Правильный ответ: c - холодопроизводительность нормальная, возрастает давление конденсации*



## Вопрос № 16

Что находится в области, выделенной цветом, ниже линии  $\varphi = 100\%$  (см. рис.)?



ЛЫНЬЙ ХОЛОДУ

Варианты ответов:

- a) область НЕнасыщенного влажного воздуха
- b) область насыщенного влажного воздуха
- c) область ПЕРЕНасыщенного влажного воздуха

Правильный ответ: c - область ПЕРЕНасыщенного влажного воздуха

## Вопрос № 17

Сколько параметров необходимо чтобы однозначно определить положение точки на диаграмме, если всего на диаграмме присутствует пять параметров:  $I$ ,  $d$ ,  $t$ ,  $\varphi$ ,  $r_p$ ?

Варианты ответов:

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

*Правильный ответ: b - 2*

### **Вопрос № 18**

Энтальпия влажного воздуха представляет собой количество теплоты, необходимое для нагревания от \_\_\_\_\_ до данной температуры такого количества влажного воздуха, сухая часть которого имеет массу 1 кг. От какой температуры?

*Варианты ответов:*

- a) от 0°C
- b) от 0°K
- c) от 0°F
- d) от температуры мокрого термометра

*Правильный ответ: a - от 0°C*

### **Вопрос № 19**

Температурой, которую принимает влажный воздух при достижении насыщенного состояния и сохранении постоянной энтальпии воздуха, равной начальной, называется?

*Варианты ответов:*

- a) температура мокрого термометра
- b) температура по сухому термометру
- c) температура точки росы
- d) критическая температура

*Правильный ответ: c - температура точки росы*

### **Вопрос № 20**

Температурой, до которой нужно охладить ненасыщенный воздух, чтобы он стал насыщенным при сохранении постоянного влагосодержания называется?

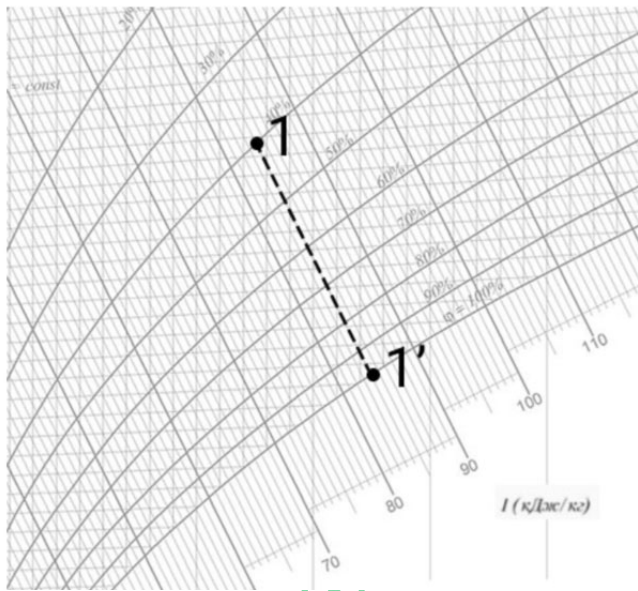
*Варианты ответов:*

- a) температура мокрого термометра
- b) температура по сухому термометру
- c) температура точки росы
- d) критическая температура

*Правильный ответ:* c - температура точки росы

### **Вопрос № 21**

На приведенном ниже процессе (см. рис.), какую температуру будет характеризовать точка 1'?



*Варианты ответов:*

- a) температуру мокрого термометра
- b) температуру по сухому термометру
- c) температуру точки росы
- d) критическую температура

*Правильный ответ:* a - температуру мокрого термометра

### **Вопрос № 22**

Размерность влагосодержания [кг/кг]. Отношение каких масс характеризует влагосодержание.

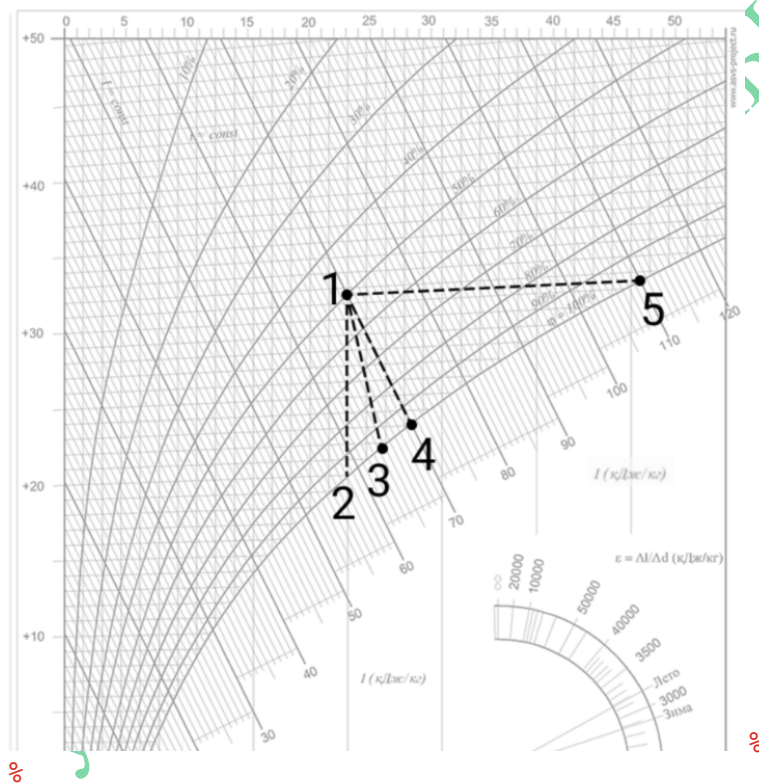
Варианты ответов:

- a) масса влажного воздуха к массе сухого воздуха
- b) массе сухого воздуха к массе влажного воздуха
- c) масса сухого воздуха к массе насыщенного насыщенного пара
- d) масса влаги содержащаяся во влажном воздухе к массе сухого воздуха

Правильный ответ: d - масса влаги, содержащаяся во влажном воздухе к массе сухого воздуха

### Вопрос № 23

По влагосодержанию какой точки можно определить максимальное влагосодержание для температуры точки 1?



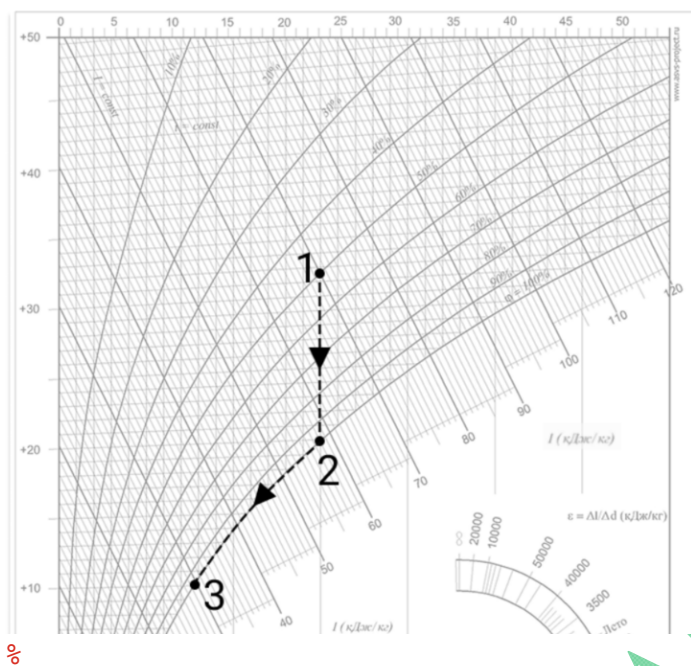
Варианты ответов:

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4

Правильный ответ: а - 4

## Вопрос № 24

Дайте правильную характеристику процессов, представленных на рисунке.



Варианты ответов:

- a) в процессе 1-2 идет охлаждение при постоянной энтальпии. В процессе 2-3 идет охлаждение с изменяющейся относительной влажностью
- b) в процессе 1-2 воздух охлаждается при конденсации из него влаги. В процессе 2-3 воздух продолжает охлаждаться при постоянной относительной влажности
- c) в процессе 1-2 идет охлаждение воздуха при постоянном влагосодержании. В процессе 2-3 продолжается охлаждение воздуха при конденсации из него влаги
- d) в процессе 1-2 воздух охлаждается вплоть до температуры мокрого термометра. В процессе 2-3 из воздуха конденсируется влага

Правильный ответ: с - в процессе 1-2 идет охлаждение воздуха при постоянном влагосодержании. В процессе 2-3 продолжается охлаждение воздуха при конденсации из него влаги

### Вопрос № 25

Если температура воздуха по сухому термометру постоянна, но при этом возрастает температура воздуха по мокрому термометру, то относительная влажность воздуха?

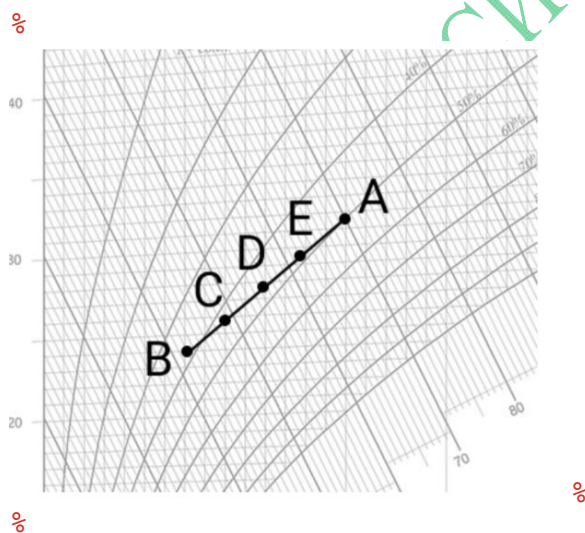
*Варианты ответов:*

- a) возрастает
- b) уменьшается
- c) не изменяется
- d) недостаточно параметров для определения направления изменения относительной влажности воздуха

*Правильный ответ:* а - возрастает.

### Вопрос № 26

Смешивается воздух в двух разных состояниях. Масса в состоянии А – 2 кг, масса в состоянии В - 1 кг. Где будет лежать характеризующая состояние воздуха после смешения?



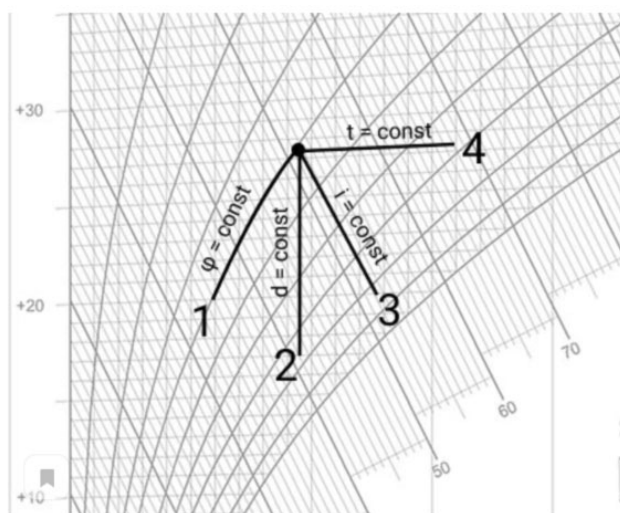
*Варианты ответов:*

- a) т. С. Где  $AC/BC = 2/1$
- b) т. D. Где  $AB/BD = 1/2$
- c) т. E. Где  $AE/BE = 1/2$
- d) ни одна из точек не характеризует состояние смеси

Правильный ответ: с - т. Е. Где  $AE/BE = 1/2$

### Вопрос № 27

В помещении, в котором происходит охлаждение воздуха в результате потерь тепла через ограждающие конструкции, при условии, что на внутренних поверхностях этих конструкций не наблюдается конденсации водяного пара из воздуха. Это процесс наиболее близко характеризует линия



%

Варианты ответов:

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4

Правильный ответ: b - 2

### Вопрос № 28

Если в воздух подать пар, имеющий ту же температуру, что и воздух по сухому термометру, то воздух будет ...?

Варианты ответов:

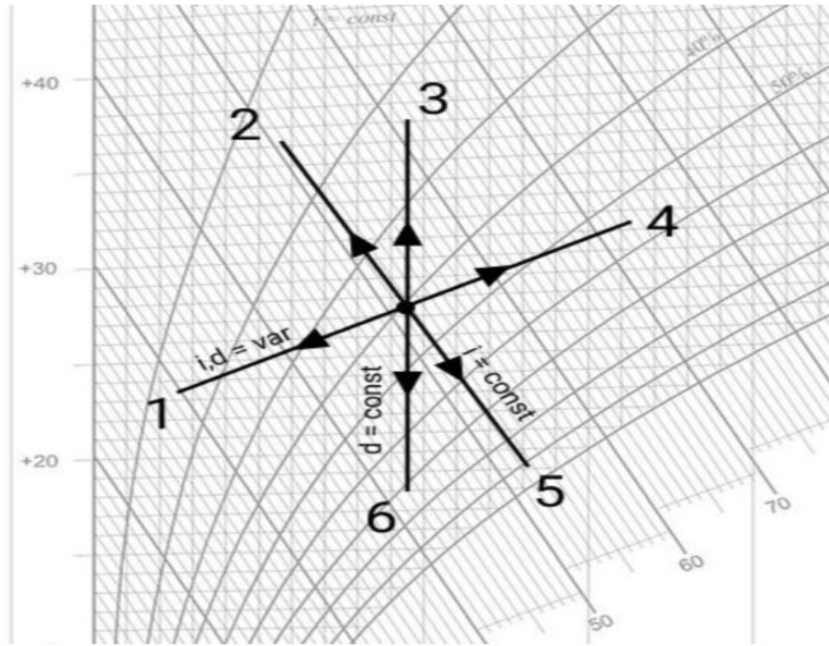
- a) не менять свои параметры
- b) увлажняться и за счет поглощения влаги нагреваться

- c) увлажняться и за счет поглощения влаги охлаждаться
- d) увлажняться, не изменяя своей температуры

*Правильный ответ: d - увлажняться, не изменяя своей температуры.*

### Вопрос № 29

Процесс осушения воздуха сорбентами описывается процессом ..?



*Варианты ответов:*

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5
- f) 6

*Правильный ответ: b - 2*

### Вопрос № 30

Холодильная обработка – это метод консервирования:

*Варианты ответов:*



- a) физический
- b) физико-химический
- c) химический
- d) биохимический
- e) комбинированный

*Правильный ответ:* а - физический

### **Вопрос № 31**

Ткани и клетки продукта при низких температурах:

*Варианты ответов:*

- a) повреждаются
- b) остаются без изменений

*Правильный ответ:* а - повреждаются

### **Вопрос № 32**

Возможен ли рост и развитие микроорганизмов при отрицательных температурах:

*Варианты ответов:*

- a) возможен
- b) не возможен

*Правильный ответ:* а - возможен

### **Вопрос № 33**

Перечислите теплофизические характеристики продукта:

*Варианты ответов:*

- a) Температура замерзания, С°
- b) Температура хранения, С°
- c) Удельная теплоемкость, кДж/кг\*К
- d) Относит. влажность хранения, %

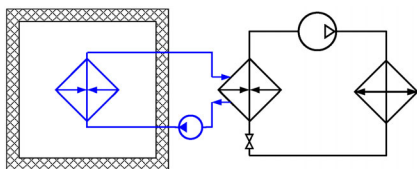
е) Скрытая теплота заморозки, кДж/кг

ф) Теплота дыхания, кДж/тонна\*час

*Правильный ответ:* а, с, ф

### Вопрос № 34

На схеме показана:



*Варианты ответов:*

а) система непосредственного охлаждения

б) система охлаждения хладоносителем

*Правильный ответ:* б - система охлаждения хладоносителем

### Вопрос № 35

Системы непосредственного охлаждения по сравнению с системами косвенного охлаждения имеют широкое применение и более экономичны по капитальным и эксплуатационным затратам:

*Варианты ответов:*

а) согласен

б) не согласен

*Правильный ответ:* а - согласен

### Вопрос № 36

Для транспортировки холода на большие расстояния и/или перепады высот; в разветвленных системах при больших объемах заправки; при резких тепловых нагрузках чаще применяют:

*Варианты ответов:*

а) системы непосредственного охлаждения

б) системы охлаждения хладоносителем

*Правильный ответ: b* - системы охлаждения хладоносителем

### **Вопрос № 37**

Отметьте наиболее эффективный способ теплопередачи:

*Варианты ответов:*

- a) контактное охлаждение
- b) бесконтактное охлаждение

*Правильный ответ: a* - контактное охлаждение

### **Вопрос № 38**

Перечислите способы бесконтактной теплопередачи:

*Варианты ответов:*

- a) погружением
- b) Через металлическую стенку
- c) орошением
- d) через воздушную среду

*Правильный ответ: a, d*

### **Вопрос № 39**

Какой тип системы воздушного охлаждения вызывает наибольшую усушку неупакованных продуктов:

*Варианты ответов:*

- a) батареи
- b) воздухоохладители

*Правильный ответ: b* - воздухоохладители

### **Вопрос № 40**

Какому типу систем воздушного охлаждения присущи малая и неравномерная скорость воздуха и сравнительно большая разность температур и влажности в разных зонах камеры:

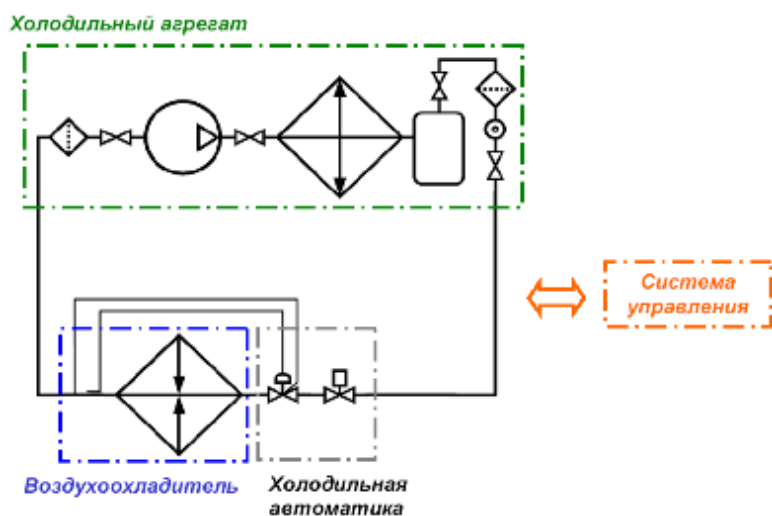
Варианты ответов:

- a) батареи
- b) воздухоохладители

Правильный ответ: а - батареи

### Вопрос № 41

На схеме показана:



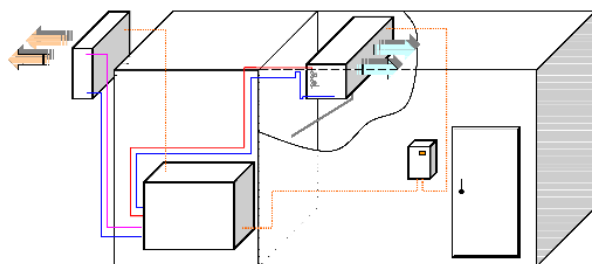
Варианты ответов:

- a) моноблочная система
- b) сплит-система
- c) сплит-система с выносным конденсатором

Правильный ответ: а - моноблочная система

### Вопрос № 42

На схеме показана:



Варианты ответов:

- a) моноблочная система
- b) сплит-система
- c) сплит-система с выносным конденсатором

*Правильный ответ: c - сплит-система с выносным конденсатором*

### **Вопрос № 43**

Перечислите недостатки моноблочной системы:

*Варианты ответов:*

- a) конструкция оптимизирована по критерию «цена»
- b) требуется квалифицированный монтаж
- c) предназначена для работы в ограниченном диапазоне условий
- d) есть ограничения по холодильной мощности

*Правильный ответ: c, d*

### **Вопрос № 44**

Перечислите достоинства сплит-систем:

*Варианты ответов:*

- a) Универсальность и надежность
- b) Применяется для камер хранения и заморозки
- c) Широкий набор опций для различных условий применения
- d) Монтируется без привлечения специалистов-холодильщиков

*Правильный ответ: a, d*

### **Вопрос № 45**

Назовите неисправность, сопровождающуюся завышенным значением перегрева на испарителе и заниженным значением переохлаждения на конденсаторе.

*Варианты ответов:*

- a) слишком слабый испаритель

- b) слишком слабый компрессор
- c) преждевременное дросселирование
- d) недостаток хладагента
- e) ни один из представленных вариантов

*Правильный ответ: d - недостаток хладагента*

Критериями успешного прохождения итогового тестирования считается: прохождение итогового теста с положительным результатом.

Количество правильных ответов в тесте должно быть на уровне 80 % от общего количества. Результат считается положительным если из 45 предложенных вопросов слушатель ответил положительно на 36 и более.

УЦ «ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ КОЛЛОДЖ»

## 5. СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

1. Генеральный директор ООО «УЦ «ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ХОЛОД» Василенко Ирина Викторовна.
2. Преподаватель ООО «УЦ «ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ХОЛОД» д.т.н. профессор Сапожников Владимир Борисович.
3. Преподаватель ООО «УЦ «ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ХОЛОД» Козлов Дмитрий Александрович.

УЦ «ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ХОЛОД»