

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Набережночелнинский институт (филиал)  
Отделение информационных технологий и энергетических систем



Утверждаю

Первый заместитель директора  
НЧИ КФУ Симонова Л. А.



\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Монтаж и сервис климатической техники Б1.В.ОД.5

Направление подготовки: 16.03.03 - Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения

Профиль подготовки: Холодильная техника и системы жизнеобеспечения

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

**Автор(ы):** Саубанов Р.Р.

**Рецензент(ы):** Галимянов И.Д.

### СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Исрафилов И. Х.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Учебно-методическая комиссия Высшей инженерной школы (Отделение информационных технологий и энергетических систем) (Набережночелнинский институт (филиал)):

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
  - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
  - 7.1. Основная литература
  - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Саубанов Р.Р. (Кафедра высокоэнергетических процессов и агрегатов, Отделение информационных технологий и энергетических систем), RRSaubanov@kpfu.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию
ПК-18	готовностью выполнять регламентные и профилактические мероприятия, плановые и внеплановые ремонтные работы низкотемпературных объектов с целью увеличения срока их службы и надежности
ПК-21	готовностью участвовать в работах по поиску оптимальных решений при создании отдельных видов продукции с учетом требований эффективной работы, долговечности, автоматизации, безопасности жизнедеятельности, качества, стоимости, сроков исполнения и конкурентоспособности
ПК-22	способностью разрабатывать планы на отдельные виды работ и контролировать их выполнение
ПК-23	готовностью выполнять анализ и оценку качества выполняемых работ трудового коллектива
ПК-24	готовностью участвовать в поиске оптимальных решений при сборке, эксплуатации, ремонте и регламентных работах низкотемпературного оборудования с учетом требований эффективной работы, долговечности, автоматизации, безопасности жизнедеятельности, качества, стоимости, сроков исполнения и конкурентоспособности
ПК-25	способностью планировать работы по сборке, эксплуатации, ремонту и регламентные мероприятия низкотемпературных машин и установок и контролировать их выполнение
ПК-26	владением культурой профессиональной безопасности, способностью идентифицировать опасности и оценивать риски в сфере своей профессиональной деятельности
ПК-27	готовностью применять профессиональные знания для минимизации негативных экологических последствий, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

1. технику и технологию работ по эксплуатации, монтажу, наладке и ремонту оборудования предприятий пищевой промышленности;
2. мероприятия по эффективному использованию производственных мощностей, безаварийную работу технологического оборудования;
3. технологическое оборудование и механизмы, дефектные ведомости, заявки на материалы и сметы для ремонта, отчеты, вести эксплуатации и ремонту оборудования;
4. осуществлять контроль по охране труда и противопожарной защите;
5. общие положения теории надежности технологического оборудования;
6. общие характеристики нагрузок и их влияние на работу машин;
7. общие положения теории прочности и износостойкости деталей технологического оборудования;
8. теоретические основы монтажа, технического обслуживания и ремонта отраслевого оборудования;
9. технологию ремонтно-восстановительных работ оборудования;
10. структуру ремонтного цикла оборудования;
11. классификацию, области применения и свойства смазочных материалов;

12. нормы и правила организации планово-предупредительных ремонтов;
13. особенности монтажа технологического оборудования;
14. диагностические признаки состояния оборудования.

Должен уметь:

1. своевременно организовать работу по эксплуатации, монтажу, наладке и ремонту оборудования предприятий пищевой промышленности;
2. обеспечить эффективное использование производственных мощностей, безаварийную работу технологического оборудования;
3. оборудования и механизмов, дефектные ведомости, заявки на материалы и сметы для ремонта, отчеты, вести эксплуатации и ремонту оборудования;
4. осуществлять контроль по охране труда и противопожарной защите;
5. составлять техническую документацию для производства монтажных работ;
6. организовать, координировать и контролировать все виды работ по сервисному оборудованию;
7. дать оценку закономерностям появления дефектов и износа элементов оборудования;
8. определять пригодность оборудования к эксплуатации, а также к проведению ремонтных и восстановительных работ;
9. осуществлять технический контроль, разрабатывать техническую документацию по соблюдению режима работы оборудования;
10. оформлять дефектные ведомости, заявки на материалы и сметы для ремонта.

Должен владеть:

1. методиками восстановления и ремонта, контроля, сборки и приёмки оборудования после ремонта;
2. методиками оценки шума и вибрации, уравнивания колеблющихся масс;
3. методиками борьбы с коррозией технологического оборудования;
4. методиками защиты технологического оборудования от преждевременного износа;
5. методиками организации и проведения сервисного обслуживания оборудования.

Должен демонстрировать способность и готовность:

1. применять полученные знания на практике.

## 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ОД.5 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 16.03.03 "Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения (Холодильная техника и системы жизнеобеспечения)" и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 4 курсе в 7 семестре.

## 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 36 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 18 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 36 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 7 семестре.

## 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Разработка технологии монтажа климатических систем	7	4	0	6	12

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Технология работ по монтажу систем кондиционирования воздуха	7	8	0	6	12
3.	Тема 3. Испытания и сдача законченных монтажом систем кондиционирования воздуха, их эксплуатация и сервис. Технический сервис.	7	6	0	6	12
	Итого		18	0	18	36

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Разработка технологии монтажа климатических систем

Введение. Монтажное проектирование. Общие положения. Монтажные положения, способы соединения и крепления воздухопроводов. Разработка технической документации на изготовление и монтаж воздухопроводов. Состав и содержание проекта производства работ. Определение нормативных значений трудоемкости работ, средств на оплату труда рабочих и среднего разряда работ. Техничко-экономические показатели проекта производства работ.

### Тема 2. Технология работ по монтажу систем кондиционирования воздуха

Оборудование систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Порядок приемки воздухопроводов, оборудования СВ и СКВ в монтаж. Такелажные работы. Монтаж воздухопроводов и вентиляционного оборудования. Общие положения по монтажу СВ и СКВ. Подготовка объекта под монтаж вентиляционных систем. Разработка и оформление заказной документации. Комплектация объектов монтажа вентиляционными заготовками. Механизмы, инструменты и приспособления для производства монтажных работ. Средства крепления воздухопроводов. Монтаж горизонтальных и вертикальных металлических воздухопроводов. Монтаж оборудования на сетях воздухопроводов. Монтаж вентиляционного оборудования. Монтаж радиальных вентиляторов. Монтаж осевых вентиляторов. Монтаж канальных вентиляторов. Монтаж крышных вентиляторов. Монтаж кондиционеров. Особенности монтажа систем холодоснабжения СКВ. Общие сведения об установках холодоснабжения СКВ. Хладагенты и хладоносители. Инструмент и приспособления для монтажа и сервиса холодильного оборудования.

### Тема 3. Испытания и сдача законченных монтажом систем кондиционирования воздуха, их эксплуатация и сервис. Технический сервис.

Общие сведения об испытаниях оборудования СКВ. Завершающая стадия монтажа систем кондиционирования воздуха. Проверка соответствия фактического исполнения СКВ рабочему проекту и требованиям строительных норм и правил. Проверка на герметичность участка воздуховода. Обкатка оборудования. Особенности индивидуальных испытаний холодильных установок, обслуживающих СКВ. Испытание и регулировка СКВ до проектных параметров (общие сведения). Комплексное опробование СКВ (общие сведения). Сдача законченных монтажом СКВ. Эксплуатация и сервис СКВ. Общие сведения об эксплуатации и сервисе СКВ. Состав, содержание и периодичность выполнения работ по сервису СКВ. Организация сервиса СКВ. Должностные лица, имеющие отношение к эксплуатации и сервису СКВ. Функции службы сервиса. Организация службы сервиса СКВ в различных по объему и профессиональному назначению компаниях.

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
<b>Семестр 7</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Устный опрос	ПК-21, ПК-22, ОК-7, ПК-23, ПК-24, ПК-25, ПК-26, ПК-27	1. Разработка технологии монтажа климатических систем 2. Технология работ по монтажу систем кондиционирования воздуха 3. Испытания и сдача законченных монтажом систем кондиционирования воздуха, их эксплуатация и сервис. Технический сервис.
2	Лабораторные работы	ОК-7, ПК-23, ПК-25	2. Технология работ по монтажу систем кондиционирования воздуха
3	Проверка практических навыков	ПК-21	1. Разработка технологии монтажа климатических систем
	<b>Экзамен</b>	ОК-7, ПК-18, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24, ПК-25, ПК-26, ПК-27	

### 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Семестр 7</b>					
<b>Текущий контроль</b>					



Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	1
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	2
Проверка практических навыков	Продемонстрирован высокий уровень освоения навыков, достаточный для успешного решения задач профессиональной деятельности.	Продемонстрирован хороший уровень освоения навыков, достаточный для решения большей части задач профессиональной деятельности.	Продемонстрирован удовлетворительный уровень освоения навыков, достаточный для решения отдельных задач профессиональной деятельности.	Продемонстрирован неудовлетворительный уровень освоения навыков, недостаточный для решения задач профессиональной деятельности.	3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Экзамен</b>	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

**6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Семестр 7**

**Текущий контроль**

**1. Устный опрос**

Темы 1, 2, 3

Цели, задачи и содержание курса. Основные тенденции развития сервисных предприятий пищевой промышленности. Определение понятия инженер. Основные требования к инженеру. Техническое состояние. Методы определения технического состояния. Понятие о техническом состоянии. Причины и последствия изменения технического состояния. Методы определения ТС. Методы определения технического состояния. Методы обеспечения работоспособности и диагностики пищевого оборудования.

Устный опрос:

1. Что является важным условием успешной деятельности сервисных предприятий?
2. Какие основные требования предъявляются к инженеру?
3. Основные требования к техническому состоянию оборудования.
4. Причины и последствия изменения технического состояния?
5. Зависимость интенсивности изнашивания от обобщенных безразмерных факторов.

Прогнозирование развития оборудования. Качество элемента технологической системы. Надежность - требование эпохи. Предмет науки о надежности машин. Экономический аспект надежности. Основные понятия, термины, определения. Основные понятия, термины, определения, ГОСТы. Технологическая система. Работоспособность.

Устный опрос:

1. Виды изнашивания. Коррозия. Общие понятия и виды коррозии.
2. Методы определения технического состояния. Характеристики методов и их взаимосвязь.
3. Что такое однозначность, стабильность, информативность?
4. Какую роль играет в прогнозировании: анкетировании, моделировании и экстраполировании?
5. Что определяет критерия качества элемента технологической системы?

**2. Лабораторные работы**

Тема 2



Лабораторная работа ♦ 1. Изучение контрольно-измерительных приборов, используемых в вентиляционной технике

1. Какими приборами измеряют давление воздуха?
2. Устройство и принцип действия микроманометра ММН.
3. Устройство пневмометрических трубок.
4. Изобразите схемы измерений давлений внутри всасывающего и нагнетательного воздуховодов.
5. Какими способами и приборами можно определить скорость воздуха?
6. Устройство и принцип действия чашечного и крыльчатого анемометров.
7. В каких случаях применяют способ определения скорости воздуха с помощью кататермометров?
8. Как рассчитать давление воздуха в воздуховоде?

Лабораторная работа ♦ 2. Определение скоростей и расходов воздуха в воздуховодах

1. В каких точках необходимо замерять скорость воздуха в круглых и прямоугольных воздуховодах?
2. По какой формуле находят среднее динамическое давление в воздуховоде?
3. Как рассчитать среднюю скорость и расход воздуха в воздуховоде?
4. Законы распределения скоростей воздуха по поперечному сечению воздуховода.
5. Запишите уравнение неразрывности воздушного потока в различных сечениях воздуховода.

Лабораторная работа ♦ 3. Определение давлений и потерь давлений воздуха в воздуховодах

1. В чем заключается особенность измерения давления воздуха во всасывающем воздуховоде?
2. Как определить потери давления на участке сети?
3. Рассчитайте потери давления на местные сопротивления.
4. Рассчитайте потери давления на прямых участках.
5. От чего зависят коэффициенты местных сопротивлений отводов, конфузоров и тройников?
6. Как подобрать вентилятор по найденному общему сопротивлению сети?

Лабораторная работа ♦ 4. Изучение элементов систем пневмотранспорта

1. Устройство и принцип работы двухпозиционного переключателя М-125.
2. Устройство и принцип работы шлюзового роторного питателя М-122.
3. Устройство и принцип работы шнекового питателя.
4. Каким образом и с помощью каких устройств можно регулировать производительность шлюзового роторного и шнекового питателей?
5. От чего зависит производительность и мощность электродвигателя привода шлюзового роторного?
6. Как рассчитать производительность и мощность на привод шнекового питателя?
7. Что такое массовая концентрация смеси?
8. Из каких составляющих складывается суммарное давление в пневмолинии?
9. Какие характеристики пневмотранспортной установки являются основными?
10. Какие устройства используются в пневмотранспортных установках в качестве источников сжатого воздуха? В чем их достоинства и недостатки?

### 3. Проверка практических навыков

Тема 1

Вопросы на проверку знаний:

1. Какие величины относятся к параметрам влажного воздуха?
2. Что такое диаграмма влажного воздуха Л.К. Рамзина?
3. Как изображаются на  $i-d$  - диаграмме процессы изменения состояния влажного воздуха?
4. Какие существуют способы измерения относительной влажности воздуха?
5. Как с помощью  $i-d$  - диаграммы определить параметры влажного воздуха?
6. Какие параметры характеризуют работу центробежного вентилятора?
7. От чего зависит полное сопротивление воздуховода при движении в нем воздуха?
8. Как определяется производительность вентилятора?
9. Как находят среднюю скорость в воздуховоде?
10. Как определяется полезная мощность, необходимая для создания напора?
11. Как осуществлять выбор вентилятора и что такое КПД вентилятора?
12. Как определить производительность насоса?
13. Какие требования предъявляются к кондиционерам?
14. Как определить удельную холодопроизводительность?
15. Перечислите источники холодоснабжения.
16. Как выбираются расчетные параметры наружного и внутреннего воздуха для СКВ?
17. Какие способы снижения расходов топливно-энергетических ресурсов вам известны?

Письменная работа 3:

1. Постройте  $H-d$  диаграмму процессов изменения параметров воздуха.
2. Как осуществляется расчет потоков тепла и влаги?
3. Принцип работы термоэлектрических кондиционеров.

4. Как осуществляется подбор холодильной установки?
5. Как определить характеристики бытового кондиционера?
6. Какие конструкции камер орошения и блоков тепло- массообмена Вам известны?
7. Как осуществляется построение процессов кондиционирования воздуха в теплый период года?
8. Как осуществляется построение процессов кондиционирования воздуха в холодный период года?

### Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Какие устройства относятся к тяговым?
2. Какие бывают цепи и канаты?
3. Устройство стального каната двойной крестовой свивки.
4. Какие устройства и приспособления относятся к грузозахватным?
5. Какие бывают грузовые крюки?
6. Устройство строп.
7. Что относится к средствам погрузки, разгрузки, перемещения и монтажа оборудования?
8. Устройство полиспаста, в чем отличие от блочной обоймы?
9. Что относится к специальным приспособлениям? Особенности применения.
10. Перечислите основные измерительные инструменты, применяемые при монтаже оборудования.
11. Что такое монтаж и какие этапы работ он включает?
12. Какие работы включает каждый из этапов?
13. Отличие монтажа стационарных машин и оборудования от передвижных?
14. Для чего используют щупы, металлические подкладки, отвесы, уровни при монтаже оборудования?
15. В какой последовательности проводят испытания транспортера, перечислите?
16. От чего зависит точность центровки?
17. Куда и с помощью чего крепятся центровочные скобы?
18. Чем и как производятся измерения (зазоров и др.)?
19. В какой последовательности проводят подготовку к центровке?
20. В каких точках (положениях) производят измерения при центровке?
21. Приведите и поясните запись измерений по четырем точкам.
22. В какой последовательности разрабатывается сетевой график, какие исходные данные требуются?
23. Что такое ?критический путь?, ?событие?, ?действительная? и ?фиктивная работа??
24. Как определить количество резервов времени?
25. Как сократить сроки поведения монтажных работ?
26. Какие виды загрязнений присущи технике и оборудованию перерабатывающей промышленности в процессе эксплуатации?
27. Какие способы удаления загрязнений используются при ремонте?
28. Какие требования к чистоте поверхности и методы контроля?
29. Какие моющие средства используются для мойки?
30. Какая разница между СМС и РЭС?
31. Основные параметры моющих средств при использовании в моечных машинах.
32. Особенности устройства моечных машин: струйных мониторных, струйных камерных и погружных.
33. Какие основные требования безопасности при работе с моющими и очищающими средствами?
34. Что такое ?дефектация? (дефектовка)?
35. Какие размеры называются ?номинальными?, ?допустимыми? и ?предельными??
36. Какие данные должна содержать технологическая карта на дефектовку?
37. Как рассчитать допустимый без ремонта размер?
38. Как рассчитать средний зазор посадки?
39. Как производится монтаж оборудования для дозирования и приготовления полуфабрикатов?
40. Какие виды работ производится при капитальном ремонте оборудования для дозирования и приготовления полуфабрикатов?
41. Какие виды работ производится при монтаже оборудования для механического разделения сырья?
42. Какие виды работ производится при монтаже мясорезательного, смешивающего и прессующего оборудования?
43. Классификация процессов старения.
44. Общие зависимости теории надежности (вероятность безотказной работы и вероятность на отказ).
45. Надежность в период постепенных (износных) отказов для нормального распределения.
46. Надежность в период постепенных (износных) отказов для усеченного нормального распределения.
47. Надежность в период постепенных (износных) отказов для логарифмически нормального распределения.
48. Надежность в период постепенных (износных) отказов для распределения Вейбулла.
49. Опишите схему формирования случайного процесса.
50. Закономерности изменения технического состояния оборудования по его наработке (закономерности 1-го вида).

#### 6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<b>Семестр 7</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	1	20
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	2	15
Проверка практических навыков	Практические навыки проверяются путём выполнения обучающимися практических заданий в условиях профессиональной деятельности. Проверяется знание теоретического материала, необходимое для правильного совершения необходимых действий, умение выстроить последовательность действий, практическое владение приёмами и методами решения профессиональных задач.	3	15
<b>Экзамен</b>	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

#### 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

##### 7.1 Основная литература:

1. Шайнович, О.И. Управление промышленными системами [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.И. Шайнович. ? Электрон. дан. ? Москва : МИСИС, 2016. ? 121 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93654>.
2. Эффективные устройства местной вентиляции на промышленных объектах [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Д. Столер [и др.]. ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2017. ? 252 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92649>.
3. Протасевич А. М. Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.М. Протасевич. - Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2019. - 286 с. : ил. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN: 978-5-16-005515-2-Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1013521>.

##### 7.2. Дополнительная литература:

1. Производственная безопасность на предприятиях пищевых производств: Учебник / Ю.М. Бурашников, А.С. Максимов, В.Н. Сысоев. - М.: Издательско-торговая корпорация 'Дашков и К0', 2018. - 520 с. ISBN 978-5-394-00966-2. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=414938>.

2. Сибикин Ю. Д. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха [Текст]: учебное пособие / Ю. Д. Сибикин. - Москва: Академия, 2009. - 304 с. - Рек. МО. - В пер. - ISBN 978-5-7695-6357-7. (14 экз.)
3. Гаврилов, А.Н. Средства и системы управления технологическими процессами [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Гаврилов, Ю.В. Пятаков. ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2017. ? 376 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91893>.
4. Шевчук, В.П. Моделирование метрологических характеристик интеллектуальных измерительных приборов и систем [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В.П. Шевчук. ? Электрон. дан. ? Москва : Физматлит, 2011. ? 320 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5301>.
5. Краснов В.И. Монтаж систем вентиляции и кондиционирования воздуха : учеб. пособие / В.И. Краснов. - М. : ИНФРА-М, 2019. - 224 с. - (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1000470>

#### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <http://elibrary.ru/>

ЭБС ?Издательство ?Лань? - <http://e.lanbook.com>

Электронно-библиотечные ресурсы Издательство ZNANIUM.COM - <http://znanium.com>

#### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

<b>Вид работ</b>	<b>Методические рекомендации</b>
лекции	В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала преподаваемым преподавателем. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В конце семестра у студента должен быть конспект лекций на все пройденные темы.
лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.
самостоятельная работа	Начиная подготовку к занятию, необходимо, прежде всего, указать студентам страницы в конспекте лекций, разделы учебников и учебных пособий, чтобы они получили общее представление о месте и значении темы в изучаемом курсе. Затем следует рекомендовать им поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам.
устный опрос	Устный опрос проводится с целью определения полученных знаний, умений и навыков студентов, а также определяют правильность выбора методов и способов, при этом следует учитывать, что названные методы могут применяться во всех видах контроля. По итогам опроса следует рекомендовать им поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам.
проверка практических навыков	Проверка практических навыков должна подразумевать постоянную обратную связь обучающегося и преподавателя по данной дисциплине, который следит за работой и помогает им сосредоточить внимание на отработке практических навыков в рамках изучаемой темы. Проверку практических навыков преподаватель может проводить как индивидуально, так и по распределенным группам. Оценка практических навыков студента выявляет правильность выполнения задания по заданиям преподавателя, чтобы организовать с ними дополнительные занятия.
экзамен	После завершения курса лекций студент получает у преподавателя перечень вопросов к экзамену для качественной подготовки надлежащим образом. Если в перечне вопросов будут вопросы которые не изучали, то необходимо обратиться к преподавателю заранее. Если в перечне вопросов будут не понятные вопросы, то попросить преподавателя разъяснить данные вопросы во время консультации.

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Освоение дисциплины "Монтаж и сервис климатической техники" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:



Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Освоение дисциплины "Монтаж и сервис климатической техники" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 16.03.03 "Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения" и профилю подготовки Холодильная техника и системы жизнеобеспечения .