

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

Холодоснабжение систем жизнеобеспечения Б1.В.ДВ.1

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): Рахимов Р.Р.

Рецензент(ы): Галиакбаров А.Т.

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) старший преподаватель, б/с Рахимов Р.Р. (Кафедра высокоэнергетических процессов и агрегатов, Отделение информационных технологий и энергетических систем), RaRRahimov@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-13	способностью выполнять расчетно-экспериментальные работы по многовариантному анализу характеристик конкретных низкотемпературных объектов с целью оптимизации технологических процессов
ПК-16	способностью выполнять производственные работы по изготовлению, сборке, испытаниям, монтажу и эксплуатации низкотемпературных объектов с целью оптимизации технологических процессов

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- основные положения, полученные студентами в курсах естественнонаучных и общетехнических дисциплин: информатики, механики жидкости и газа, теоретических основ теплотехники, а также профессиональных: архитектуры, основ обеспечения микроклимата здания и других;
- основы термодинамической эффективности теплового оборудования и теплообменные процессы.
- схемы тепло и холодоснабжения СКВ и принципы их выбора;
- способы получения искусственного холода и расчета парокомпрессионной холодильной машины.

Должен уметь:

- проводить формализацию поставленной задачи на основе современного математического аппарата;
- пользоваться справочной технической литературой.
- определять нагрузки на СКВ, расход приточного воздуха в СКВ;
- выбирать технологическую схему обработки воздуха в СКВ с учетом особенностей здания в соответствии с исходными данными и принципами энергосбережения;

Должен владеть:

- первичными навыками и основными методами решения математических задач.
- приемами работы с диаграммой влажного воздуха, диаграммой холодильных агентов, каталогами холодильных машин;

Должен демонстрировать способность и готовность:

- способность выполнять расчет и подбор функциональных блоков центрального кондиционера;
- способность применения полученных теоретических знаний и практических навыков при проектировании, монтаже, эксплуатации систем кондиционирования воздуха.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.1 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 16.03.03 "Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения (Холодильная техника и системы жизнеобеспечения)" и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе в 6 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 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 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 - 108 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 6 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. Введение в дисциплину. Требования к системам кондиционирования воздуха.	6	2	0	2	10
2.	Тема 2. Санитарно-гигиенические и технологические основы кондиционирования воздуха.	6	2	0	2	10
3.	Тема 3. Расчетные параметры наружного воздуха. I-d -диаграмма влажного воздуха.	6	2	0	2	10
4.	Тема 4. Классификация систем кондиционирования воздуха.	6	2	0	2	10
5.	Тема 5. Естественные и искусственные источники холодоснабжения.	6	2	0	2	18
6.	Тема 6. Теплоснабжение центральных систем кондиционирования воздуха.	6	2	0	2	10
7.	Тема 7. Холодоснабжение центральных систем кондиционирования воздуха.	6	2	0	2	10
8.	Тема 8. Тепловлажностной баланс помещения.	6	2	0	2	15
9.	Тема 9. Основные типы кондиционеров.	6	2	0	2	15
	Итого		18	0	18	108

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в дисциплину. Требования к системам кондиционирования воздуха.

Определение кондиционирования воздуха. Комфортное и технологическое кондиционирование воздуха. Принципиальная схема кондиционирования воздуха. Структурная схема системы кондиционирования воздуха. Санитарно-гигиенические требования. Строительно-монтажные и архитектурные требования. Эксплуатационные требования. Экономические требования. Технические требования.

Тема 2. Санитарно-гигиенические и технологические основы кондиционирования воздуха.

Основные параметры влажного воздуха. Расчетные параметры внутреннего воздуха. Условие насыщения воздуха. Термодинамические свойства сухого воздуха и водяного пара. Основные параметры влажного воздуха при кондиционировании. Оптимальные параметры. Допустимые параметры микроклимата. Параметры внутреннего воздуха. Особые случаи.

Тема 3. Расчетные параметры наружного воздуха. I-d -диаграмма влажного воздуха.

Расчетные параметры наружного воздуха. Расчетные параметры удаляемого воздуха и схемы циркуляции воздуха в помещении. Основные расчетные параметры наружного воздуха. Выбор расчетного коэффициента обеспеченности. Расчетные параметры удаляемого воздуха и схемы циркуляции воздуха в помещении. Схема I-d - диаграммы влажного воздуха. Угловой коэффициент луча процесса I-d - диаграммы.

Тема 4. Классификация систем кондиционирования воздуха.

Принципиальная схема прямоточной системы кондиционирования воздуха. Построение процессов обработки воздуха в прямоточной СКВ для теплого периода. Построение процессов обработки воздуха в прямоточной СКВ для холодного периода. Принципиальная

схема кондиционирования воздуха с первой рециркуляцией. Построение процессов обработки воздуха в СКВ с рециркуляцией в теплый период. Построение процессов обработки воздуха в СКВ с рециркуляцией в холодный период. Схема обработки воздуха в СКВ с двумя рециркуляциями. Построение процессов обработки воздуха в СКВ с двумя рециркуляциями для теплого и холодного периода. Схема СКВ двухступенчатого испарительного охлаждения для теплого периода. Построение процессов обработки воздуха в СКВ двухступенчатого испарительного охлаждения для теплого периода. Схема СКВ с использованием кондиционера двухступенчатого испарительного охлаждения для холодного периода. Построение процессов обработки воздуха в СКВ двухступенчатого испарительного охлаждения для холодного периода.

Тема 5. Естественные и искусственные источники холодоснабжения.

Естественные источники холодоснабжения. Разновидности способа производства холода на нужды охлаждения кондиционируемого помещения. Искусственные источники холодоснабжения: парокompрессионная и абсорбционная холодильные машины. Принципиальная схема парокompрессионной холодильной машины. Принципиальная схема абсорбционной холодильной машины.

Тема 6. Теплоснабжение центральных систем кондиционирования воздуха.

Зависимая схема теплоснабжения воздухонагревателя первой ступени нагрева с двухходовым регулирующим клапаном. Зависимое подключение воздухонагревателей с установкой смесительного насоса на перемычке. Схема теплоснабжения воздухонагревателя первой ступени подогрева со смесительно циркуляционным насосом и двухходовым клапаном.

Тема 7. Холодоснабжение центральных систем кондиционирования воздуха.

Схема моноблочного чиллера с воздушным охлаждением конденсатора. Холодоснабжение водяных поверхностных воздухоохладителей. Водоохлаждающая парокompрессионная холодильная машина. Воздухоохлаждающая холодильная машина. Независимая и зависимая схема холодоснабжения может быть. Воздушное и водяное охлаждение конденсатора чиллера.

Тема 8. Тепловлажностной баланс помещения.

Источники выделения тепла и влаги в помещении. Наружные и внутренние тепловые нагрузки. Выделение тепла и влаги человеком. Поступление тепла в помещение за счет солнечной радиации. Теплопоступления и теплопотери в результате разности температур. Поступление тепла от ламп и осветительных приборов. Приток влаги и тепла с инфильтрующимся воздухом. Тепловлажностной баланс помещения. Расчет воздухообмена помещения.

Тема 9. Основные типы кондиционеров.

Краткий обзор основных типов кондиционеров. Кондиционеры сплит - систем -настенные, напольно-потолочные, колонного типа, кассетного типа и многозольные с изменяемым расходом хладагента. Канальные кондиционеры. Компрессорно-конденсаторные (внешние) блоки, испарительные (внутренние) блоки. Крышные кондиционеры. Шкафные кондиционеры. Устройство центрального кондиционера.

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 24 декабря 2015 г. № 0.1.1.67-06/265/15 "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 удаленного 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
Семестр 6			
	Текущий контроль		
1	Тестирование	ПК-16 , ПК-13 , ОК-7	1. Введение в дисциплину. Требования к системам кондиционирования воздуха. 2. Санитарно-гигиенические и технологические основы кондиционирования воздуха. 3. Расчетные параметры наружного воздуха. I-d -диаграмма влажного воздуха. 4. Классификация систем кондиционирования воздуха.
2	Реферат	ПК-16 , ПК-13 , ОК-7	4. Классификация систем кондиционирования воздуха. 5. Естественные и искусственные источники холодоснабжения.
3	Устный опрос	ОК-7 , ПК-13 , ПК-16	6. Теплоснабжение центральных систем кондиционирования воздуха. 9. Основные типы кондиционеров.
	Зачет		

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.	
Семестр 6					
Текущий контроль					
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	1
Реферат	Тема раскрыта полностью. Продемонстрировано превосходное владение материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.	Тема в основном раскрыта. Продемонстрировано хорошее владение материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.	Тема раскрыта слабо. Продемонстрировано удовлетворительное владение материалом. Используются источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.	Тема не раскрыта. Продемонстрировано неудовлетворительное владение материалом. Используются источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.	2

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.	3
	Зачтено		Не зачтено		
Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		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 6

Текущий контроль

1. Тестирование

Темы 1, 2, 3, 4

1) Для чего предназначены технологические СКВ.

1. Для обеспечения параметров воздуха, в максимальной степени отвечающих требованиям производства.
2. Для создания санитарно-гигиенических условий, необходимых для нахождения людей.
3. Для создания условий, отвечающих требованиям СНиП 41-01-2003.

2) Сколько взаимосвязанных контуров существует в принципиальной и структурной схемах СКВ?

1. Не существует ни одного контура.
2. Существует два контура.
3. Существует четыре контура.

3) Для чего применяется рециркуляция воздуха в СКВ?

1. С целью увеличения кратности.
2. С целью экономии расхода воды.
3. С целью экономии тепла или холода.

4) Используются ли в центральных СКВ поверхностные воздухоохладители?

1. Да, в блоках теплообмена.
2. Да, в оросительных камерах.
3. Да, если температура наружного воздуха больше 30 °С.
4. Нет, они вообще в СКВ не применяются.

5) Какой тип теплоутилизатора применяют для любой СКВ, т. е. является универсальным?

1. Теплоутилизатор с промежуточным теплоносителем.
2. Рекуперативный теплоутилизатор.
3. Регенеративный теплоутилизатор.
4. Вообще не известен.

6) Что означает термин-фанкойл?

1. Холодильная машина.
2. Кондиционер-доводчик.
3. Крышный кондиционер.
4. Компрессор.

5. Воздухораспределитель.

7) Что такое чиллер?

1. Испаритель холодильной машины.
2. Компрессор холодильной машины.
3. Конденсатор холодильной машины.
4. Холодильная машина.

8) Основное конструктивное отличие сплит -систем от других кондиционеров?

1. Конструкция монтируется за фальшпотолком.
2. Наличие наружного и внутреннего блоков.
3. Наличие двух компрессоров.
4. Отсутствие вентилятора.

9) Для каких помещений применяют системы прецизионного кондиционирования воздуха?

1. Для помещений с реанимационными отделениями.
2. Для помещений с комфортными условиями.
3. Для помещений с детьми.
4. Для помещений точной доводки оптики, инструментов.

10) Что называют при кондиционировании воздуха рабочей разностью температур?

1. Разность температур воздуха обслуживаемой зоны t_p и притока t_n .
2. Разность температур уходящего воздуха t_y и притока t_n .
3. Разность температур наружного воздуха t_n и притока t_p .
4. Разность температур наружного воздуха t_n и точки росы t_p .

11) Принципиальное отличие кондиционирования воздуха от вентиляции воздуха?

1. СКВ создает допустимые метеорологические условия.
2. СКВ создает оптимальные метеорологические условия.
3. СКВ отличается схемой воздухораспределения.
4. СКВ работает круглосуточно.

12) Допускается ли корректирование (уточнение) температуры внутреннего воздуха в помещении по сравнению с величиной, указанной в СНиП?

1. Это не допускается.
2. Да, если температура внутреннего воздуха больше 30 °С.
3. Да, если температура наружного воздуха больше 30 °С.
4. Да, если подвижность воздуха больше 0,5 м/с.

2. Реферат

Темы 4, 5

Примерные темы рефератов:

1. Прямоточная система кондиционирования.
2. Работа прямоточной системы кондиционирования воздуха в теплый период.
3. Работа прямоточной системы кондиционирования воздуха в холодный период.
4. Системы кондиционирования воздуха с рециркуляцией.
5. Схема кондиционирования воздуха с первой рециркуляцией.
6. Работа системы с рециркуляцией в теплый период.
7. Работа системы с рециркуляцией в холодный период.
8. Системы кондиционирования воздуха с первой и второй рециркуляцией.
9. Работа системы кондиционирования с двумя рециркуляциями в теплый период.
10. Работа системы кондиционирования с двумя рециркуляциями в холодный период.
11. Система кондиционирования воздуха двухступенчатого испарительного охлаждения.
12. Работа системы кондиционирования двухступенчатого испарительного охлаждения в теплый период.
13. Работа системы кондиционирования двухступенчатого испарительного охлаждения в холодный период.
14. Принципы работы системы кондиционирования.

3. Устный опрос

Темы 6, 9

Примерные вопросы:

1. Когда происходит "сухое" охлаждение воздуха в воздухоохладителе.
2. Когда необходима установка каплеуловителя после воздухоохладителя?
3. Что определяет количество трубок по ходу движения воздуха?

4. Чему может быть равна начальная температура воды на входе в оросительную камеру?
5. В какой схеме холодоснабжения применяются водоводяные теплообменники?
6. По какой формуле определяется расход теплоносителя?
7. Может ли скорость движения теплоносителя в трубках воздухонагревателя быть меньше 0,15 м/с?
8. Как можно определить утечку хладона из холодильной машины?
9. Какую начальную температуру воды принимают при охлаждении конденсатора холодной водой?
10. Комплекуются ли компрессорно-конденсаторные блоки кондиционера CLIVET спиральными компрессорами?

Зачет

Вопросы к зачету:

1. Ведение в дисциплину?
2. Требования к системам кондиционирования воздуха?
3. Основные типы кондиционеров?
4. Санитарно-гигиенические и технологические основы кондиционирования воздуха?
5. Расчетные параметры наружного воздуха?
6. I-d - диаграмма влажного воздуха ?
7. Построение на I-d - диаграмме процессов изменения состояния влажного воздуха?
8. Прямоточная система кондиционирования воздуха?
9. Система кондиционирования воздуха с рециркуляцией?
10. Система кондиционирования воздуха с первой и второй рециркуляцией?
11. Система кондиционирования воздуха двухступенчатого испарительного охлаждения?
12. Основное оборудование центральных СКВ ?
13. Воздухоохладители центральных кондиционеров ?
14. Естественные и искусственные источники холодоснабжения?
15. Теплоснабжение центральных систем кондиционирования воздуха?
16. Холодоснабжение центральных систем кондиционирования воздуха?
17. Подбор холодильного оборудования?
18. Классификация систем кондиционирования воздуха?
19. Летний и зимний режимы работы кондиционера?
20. Какие аппараты называются "Сухими"?
21. Какие аппараты называются "Мокрыми"?
22. Какие существуют основные типы кондиционеров?
23. Преимущества и недостатки кондиционеров сплит - систем?
24. Преимущества и недостатки канальных кондиционеров?
25. Принцип работы наружного и внутреннего блоков кондиционера?
26. Особенности крышных кондиционеров?
27. Шкафные кондиционеры. Преимущества и недостатки?
28. Классификация центральных кондиционеров?
29. Основные секции центрального кондиционера?
30. Основные типы кондиционеров?

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
Семестр 6			
Текущий контроль			

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	1	15
Реферат	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.	2	20
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.	3	15
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. 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. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение: Учеб. пособие./ П.И. Дячек - М.: Издательство АСВ, 2017. - 676 с. - ISBN 978-5-4323-0237-3.- Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302373.html>
2. Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений: Учебное пособие / Жерлыкина М.Н., Яременко С.А., - 2-е изд., доп. и доп. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2018. - 164 с.: ISBN 978-5-9729-0240-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/989439>.
3. Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха: устройство, монтаж и эксплуатация: Учебное пособие / Фокин С.В., Шпортько О.Н. - М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 368 с.: ил.; 60x90 1/16. - (ПРОФИль). (п) ISBN 978-5-98281-170-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/448775>.

7.2. Дополнительная литература:

1. Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха: устройство, монтаж и эксплуатация: Учебное пособие / С.В. Фокин, О.Н. Шпортько. - М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2013 - 368 с.: ил.; 60x90 1/16. - (ПРОФИль). (п) ISBN 978-5-98281-170-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/400628>
2. Аверкин А.Г. Примеры и задачи по курсу 'Кондиционирование воздуха и холодоснабжение' : Учеб. пособие. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Издательство АСВ, 2007. - 126 с. - ISBN 978-5-93093-199-2- Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931992.html>.
3. Энергосиловое оборудование систем жизнеобеспечения: Учеб. / Е.М. Росляков, И.П. Кравчук, В.В. Гладкевич, А.А. Дружинин; Под общ. ред. Е.М. Рослякова. - СПб.: Политехника, 2012.- 350 с: ил. - ISBN 5-7325-0669-1 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5732506691.html>

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

ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
 Электронно-библиотечная система Издательства Лань - <https://e.lanbook.com/>
 Электронно-библиотечной системы Znanium.com - <http://znanium.com/>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе лекционных занятий студент должен вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.
лабораторные работы	Лабораторные занятия имеют целью углубление и закрепление теоретических знаний, развитие навыков самостоятельного экспериментирования. В ходе лабораторного занятия студенты под руководством преподавателя лично проводят натурные или имитационные эксперименты с целью проверки и подтверждения отдельных теоретических положений учебной дисциплины, приобретают практические навыки работы с вычислительной техникой, овладевают методикой экспериментальных исследований в конкретной предметной области.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа студента обеспечивает подготовку студента к текущим аудиторным занятиям и контрольным мероприятиям для всех дисциплин учебного плана. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных контрольных работ, тестовых заданий, сделанных докладов и других форм текущего контроля. Самостоятельная работа студента включает в себя следующие формы работ: <ul style="list-style-type: none"> - изучение лекционного материала, предусматривающие проработку конспекта лекций и учебной литературы; - поиск (подбор) и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса; - выполнение домашнего задания или домашней контрольной работы, выдаваемых на практических занятиях; - изучение материала, вынесенного на самостоятельное изучение; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к контрольной работе; - подготовка к зачету или экзамену; - написание реферата или подготовка презентации по заданной проблеме.
тестирование	Тесты - это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответ на имеющиеся эталоны ответов. Готовясь к тестированию, нужно проработать информационный материал по дисциплине, проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы. Приступая к работе с тестами, внимательно и до конца прочтите вопрос и предлагаемые варианты ответов. Выберите правильные (их может быть несколько).
реферат	Реферат представляет письменный материал по определённой теме, в котором собрана информация из одного или нескольких источников. В нем в обобщенном виде представляется материал на определенную тему, включающий обзор соответствующих литературных и других источников. Рефераты могут являться изложением содержания какой-либо научной работы, статьи и т.п.
устный опрос	Подготовка к опросу проводится в ходе самостоятельной работы студентов и включает в себя повторение пройденного материала по вопросам предстоящего опроса. Помимо основного материала студент должен изучить дополнительную рекомендованную литературу и информацию по теме, в том числе с использованием Интернет-ресурсов. Устный опрос проводится во время проведения лекции, в ходе лабораторных и практических занятий, при сдаче рефератов. Целью опроса является определение остаточных знаний у студентов
зачет	Готовиться к зачету необходимо последовательно, с учетом вопросов на зачет, разработанных ведущим преподавателем кафедры. При подготовке к зачету студент должен повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на практических занятиях, а также составить письменные или устные ответы на все вопросы, вынесенные на зачет.

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

Освоение дисциплины "Холодоснабжение систем жизнеобеспечения" 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 "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 "Холодоснабжение систем жизнеобеспечения" 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 .