

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

Основы холодильной техники Б1.В.ДВ.4

Направление подготовки: 15.03.02 - Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: Машины и аппараты пищевых производств

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
ПК-10	способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий
ПК-11	способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование
ПК-12	способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции
ПК-15	умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин
ПК-2	умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов
ПК-3	способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования
ПК-5	способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования
ПК-6	способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
ПК-7	умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- назначение, типы, технические характеристики, устройство, принцип действия, принципиальные электрические, кинематические и гидравлические схемы торгово-технологического оборудования;
- процессы работ по монтажу, демонтажу, наладке, сдаче в эксплуатацию, техническому обслуживанию и ремонту механического и теплового оборудования;
- способы определения и устранения неисправностей оборудования, пускозащитной и регулирующей аппаратуры;
- устройство и правила применения универсального и специального инструмента и приборов контроля

Должен уметь:

- читать и применять при монтаже и техническом обслуживании оборудования принципиальные электрические, кинематические и гидравлические схемы;
- проводить техническое обслуживание, текущий ремонт, регулировку механической, электрической, гидравлической частей механического и теплового оборудования, приборов автоматики;
- производить установку и регулировку реле давления и температуры, предохранительных устройств оборудования;
- производить монтаж коммуникационных проводов, пайку деталей различными припоями, исправление резьбы.

Должен владеть:

- подводки коммуникаций, подготовки мест и фундаментов под монтаж механического и теплового оборудования;
- выполнения работ по монтажу, демонтажу, наладке, сдаче в эксплуатацию торгово-технологического оборудования;
- технического обслуживания, регулировки и текущего ремонта механической, электрической и гидравлической частей оборудования;
- установки, регулировки, профилактического контроля и ремонта приборов автоматики, предохранительных устройств, пускозащитной и пускорегулирующей аппаратуры;
- использования при технической эксплуатации оборудования принципиальных электрических, кинематических и гидравлических схем;
- слесарных и электромонтажных работ.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- применять полученные знания на практике.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.4 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.02 "Технологические машины и оборудование (Машины и аппараты пищевых производств)" и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе в 8 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 6 зачетных(ые) единиц(ы) на 216 часа(ов).

Контактная работа - 72 часа(ов), в том числе лекции - 24 часа(ов), практические занятия - 24 часа(ов), лабораторные работы - 24 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 144 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 8 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. Современное нормативное и правовое регулирование. ФЗ № 184-ФЗ "О техническом регулировании". Пожарная безопасность систем вентиляции и кондиционирования.	8	4	4	4	24

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Понятие микроклимата. Параметры состояния влажного воздуха. Основные параметры наружного и внутреннего воздуха.	8	4	4	4	24
3.	Тема 3. Расчет параметров состояния реальных газов. Расчет циклов холодильных машин, тепловых насосов и термотрансформаторов.	8	4	4	4	24
4.	Тема 4. Смазочные масла. Основные элементы холодильной машины.	8	4	4	4	24
5.	Тема 5. Компрессорно-конденсаторные блоки	8	4	4	4	24
6.	Тема 6. Конструкция Чиллеров, система управления и принципиальная схема.	8	4	4	4	24
	Итого		24	24	24	144

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### **Тема 1. Современное нормативное и правовое регулирование. ФЗ № 184-ФЗ «О техническом регулировании». Пожарная безопасность систем вентиляции и кондиционирования.**

Регламенты, стандарты, нормативы при проектировании и эксплуатации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. ФЗ № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности»

ФЗ № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Свод правил - СП 7.13130.2009 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования»

Противодымная вентиляция. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. Классификация взрывоопасных зон. Расчет расхода приточного воздуха по условиям обеспечения взрывопожарной безопасности. Основные понятия о работе холодильной машины и основы теплотехники. Значение кондиционирования воздуха. Экономические и социальные вопросы применения систем кондиционирования воздуха

##### **Тема 2. Понятие микроклимата. Параметры состояния влажного воздуха. Основные параметры наружного и внутреннего воздуха.**

Основные параметры, характеризующие физические свойства воздуха.

Применение "i-d" диаграммы для расчетов систем кондиционирования воздуха. Построение процессов изменения состояния воздуха. Определение температуры точки росы и температура мокрого термометра. Угловой коэффициент и связь его с поступлениями.

Понятия «рабочей зоны», «обслуживаемой зоны», «высоты рабочей зоны». Основные параметры микроклимата. Определение суммарной тепловой нагрузки.

Источники поступления тепла и влаги. Поступление тепла и влаги через конструкции, ограждающие помещения и здания. Поступление тепла и влаги от обрабатываемого продукта. Поступление тепла и влаги от людей. Поступление тепла и влаги от электродвигателей и осветительных приборов.

##### **Тема 3. Расчет параметров состояния реальных газов. Расчет циклов холодильных машин, тепловых насосов и термотрансформаторов.**

Термодинамическая эффективность циклов холодильных машин. Паровые одноступенчатые холодильные машины. Паровые многоступенчатые и каскадные холодильные машины. Газовые холодильные машины. Абсорбционные холодильные машины и термотрансформаторы. Пароэжекторные холодильные машины. Термоэлектрические охлаждающие устройства. фактические и допустимые параметры воздуха. Расчетные параметры наружного воздуха.

##### **Тема 4. Смазочные масла. Основные элементы холодильной машины.**

Смешиваемость масел с хладагентами. Гигроскопичность. Растворимость масел. Технологические действия при замене масла и взятие проб. Адсорбенты

Современные источники кондиционирования и классификация их по типам климатической техники. Принцип работы холодильной машины. Основные понятия и определения холодильного цикла. Схема компрессионного цикла охлаждения. Теоретический и реальный цикл охлаждения. Сжатия пара в компрессоре.

Требования, предъявляемые при разработке систем кондиционирования воздуха

Определение полезной и полной производительности системы кондиционирования по воздуху. Общие сведения о хладагентах и маслах, особенности монтажа кондиционеров. Холодильные агенты. Общие характеристики и требования к безопасности. Сбор, регенерация и переработка агента. Термические и calorические параметры состояния реальных газов. Энтальпия. Определение энтальпии, когда уравнение состояния представлено  $v=f(p,T)$ . Определение энтальпии, когда уравнение состояния представлено  $p=f(v,T)$ . Уравнение состояния реальных газов. Определение термических и calorических величин по двум произвольным параметрам состояния.

#### **Тема 5. Компрессорно-конденсаторные блоки**

Работа кондиционера при низкой температуре окружающего воздуха. Трубки холодильного контура. Кондиционеры Сплит-систем. Классификация и основные технические характеристики Сплит-систем. Конструкция и основные режимы работы Сплит-систем. Адаптация кондиционеров к низким температурам окружающей среды/ Многозональные системы с изменяемым расходом хладагента. Канальные кондиционеры и кондиционеры.

#### **Тема 6. Конструкция Чиллеров, система управления и принципиальная схема.**

Сплит-систем с приточной вентиляцией. Общие сведения, состав, принцип работы и область применения. Испарительные блоки. Работа Компрессорно-конденсаторных блоков с центральными блоками. Системы с Чиллерами и Фонкойлами. Общие сведения, состав, принцип работы и область применения. Подбор насосной станции. Фонкойлы Крышные кондиционеры.

Типы насосных станций и ее управление. Подбор насосной станции. Фонкойлы Крышные кондиционеры. Общие сведения, состав, принцип работы и область применения. Конструктивные особенности, дополнительное оборудование и принципиальные схемы холодильного контура крышных кондиционеров. Шкафные кондиционеры. Общие сведения, состав, принцип работы и область применения.

### **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 8</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Устный опрос	ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-15	1. Современное нормативное и правовое регулирование. ФЗ № 184-ФЗ ?О техническом регулировании?. Пожарная безопасность систем вентиляции и кондиционирования. 2. Понятие микроклимата. Параметры состояния влажного воздуха. Основные параметры наружного и внутреннего воздуха.
2	Письменная работа	ПК-2, ПК-5, ПК-6	3. Расчет параметров состояния реальных газов. Расчет циклов холодильных машин, тепловых насосов и трансформаторов. 6. Конструкция Чиллеров, система управления и принципиальная схема.
3	Лабораторные работы	ПК-7, ПК-3, ПК-15, ПК-10	4. Смазочные масла. Основные элементы холодильной машины. 5. Компрессорно-конденсаторные блоки
	<b>Зачет</b>	ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-15, ПК-2, ПК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-7	

### 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 8</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
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
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
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.	3
	<b>Зачтено</b>		<b>Не зачтено</b>		
<b>Зачет</b>	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 8

#### Текущий контроль

##### 1. Устный опрос

Темы 1, 2

Устный опрос:

1. Что такое ?Технический регламент?? Что устанавливает ?Технический регламент о безопасности зданий и сооружений? и каким законодательным документом он принят?
2. Как понимается техническое регулирование в соответствии с Федеральным законом ?О техническом регулировании?? (Федеральный закон от 27.12.2002 N 184-ФЗ (ред. от 03.12.2012) ?О техническом регулировании? Статья 2. Основные понятия)
3. Какие требования предъявляются к безопасности продукции Федеральным законом ?О техническом регулировании?? (Федеральный закон от 27.12.2002 N 184-ФЗ (ред. от 03.12.2012) ?О техническом регулировании? Статья 7. Содержание и применение технических регламентов.
4. Каким документом может быть утвержден технический регламент в соответствии с Федеральным законом ?О техническом регулировании?? (Федеральный закон от 27.12.2002 N 184-ФЗ (ред. от 03.12.2012) ?О техническом регулировании? Статья 9. Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технического регламента.
5. Каков механизм утверждения технического регламента о безопасности зданий и сооружений? (Федеральный закон от 27.12.2002 N 184-ФЗ (ред. от 03.12.2012) ?О техническом регулировании? Статья 9. Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технического регламента)
6. Как применяется свод правил? (Федеральный закон от 27.12.2002 N 184-ФЗ (ред. от 03.12.2012) ?О техническом регулировании? Статья 44. Федеральный информационный фонд технических регламентов и стандартов).
7. Какие нормы относятся к документам в области стандартизации? (Федеральный закон от 27.12.2002 N 184-ФЗ (ред. от 03.12.2012) ?О техническом регулировании? Статья 44. Федеральный информационный фонд технических регламентов и стандартов.)

Устный опрос:

1. Что понимается под документами в области стандартизации?? (Федеральный закон от 27.12.2002 N 184-ФЗ (ред. от 03.12.2012) "О техническом регулировании" Статья 2. Основные понятия).
2. Чем должны оснащаться противопожарные нормально открытые клапаны? (ФЗ №123 статья 138 п.2).
3. С каким пределом огнестойкости должны предусматриваться двери с остеклением более 25 процентов в несущей стене с нормируемым пределом огнестойкости R45? П.3 ст.87 Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 02.07.2013)"Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"



4. По отношению каких объектов Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" (в ред. Федерального закона от 10.07.2012 № 117-ФЗ) не применяется? П.3, 4 Федерального закона от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 02.07.2013) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"
5. К опасным факторам пожара, воздействующим на людей и имущество, в соответствии с Федеральным законом Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" (в ред. Федерального закона от 10.07.2012 № 117-ФЗ), относятся?
6. Укажите способ, одним из которых должно обеспечиваться ограничение распространения пожара за пределы очага в соответствии с Федеральным законом Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" (в ред. Федерального закона от 10.07.2012 № 117-ФЗ).
7. Выберите верное требование Федерального закона Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" (в ред. Федерального закона от 10.07.2012 № 117-ФЗ) к системам противодымной защиты в зданиях и сооружениях.

Устный опрос:

1. На каких этажах должны быть оснащены автономными системами приточной противодымной вентиляции для создания избыточного давления при пожаре в соответствии с ?ГОСТ Р 53296-2009 Установка лифтов для пожарных в зданиях и сооружениях. Требования пожарной безопасности? лифтовые холлы (тамбуры) шахт лифтов для пожарных?
2. Укажите правильное определение эвакуационного выхода, приведённое в Федеральном законе Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" (в ред. Федерального закона от 10.07.2012 № 117-ФЗ).
3. Какую систему создания избыточного давления воздуха в шахте лифта необходимо предусматривать в зданиях и сооружениях высотой 28 метров и более?
4. Включаются ли затраты на проведение мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности (в т.ч. на услуги предприятий по энергообследованию и энергосервисных организаций) в себестоимость?
5. Нужно ли программы (и затраты) по энергосбережению и повышению энергетической эффективности утверждать или согласовывать в каком ? либо федеральном или региональном органе?
6. В чем заключается стимулирование производителей и потребителей энергетических ресурсов государством?
7. Каков порядок определения объема снижения энергозатрат?

Устный опрос:

1. Что есть ?Уполномоченный федеральный орган исполнительной власти в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности??
2. Разъясните перечень организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности согласно ст. 16 ФЗ № 261-ФЗ.
3. Как осуществляется вентиляция помещений воздухораспределителями?
4. Как определить расчетные часовые расходы на вентиляцию в диапазоне  $t_1-t_0$ ?
5. Какие требования предъявляются к системам кондиционирования воздуха?
6. Как определить количество выработанного холода в холодильной машине?
7. В чем сущность диаграммы  $lq?P-h$  ?

Устный опрос:

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?

Устный опрос:

1. Как определяется полезная мощность, необходимая для создания напора?
2. Как осуществлять выбор вентилятора и что такое КПД вентилятора?
3. Как определить производительность насоса?
4. Какие требования предъявляются к кондиционерам?
5. Как определить удельную холодопроизводительность?
6. Перечислите источники холодоснабжения.
7. Как выбираются расчетные параметры наружного и внутреннего воздуха для СКВ?
8. Какие способы снижения расходов топливно-энергетических ресурсов вам известны?

Устный опрос:

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?

Устный опрос:

1. Работы, выполняемые при техническом обслуживании.
2. Эксплуатация климатической техники (дать определение).
3. Выявление неисправностей в работе климатической техники по температурному режиму (пониженная температура (давление) кипения).
4. Выявление неисправностей в работе климатической техники по температурному режиму (повышенная температура (давление) конденсации).
5. Подготовка к работе систем кондиционирования воздуха.
6. Приведение в рабочее состояние вспомогательных систем и подготовка к работе основных вспомогательных аппаратов.
7. Управление работой и обслуживание климатической техники.

Устный опрос:

1. Регулирование подачи жидкого агента в испарительную систему.
2. Температура всасывания. Температура нагнетания.
3. Чеканка в ремонтном деле. Постановка накладок (заплат). Заделка трещин постановкой винтов (штифтованием).
4. Анализ работы холодильной установки по технической документации.
5. Периодичность и трудоемкость работ при ремонте.
6. Повышенный расход масла. Возможные причины и способы устранения. Химический износ.
7. Регулирование подачи жидкого агента в испарительную систему.

## 2. Письменная работа

Темы 3, 6

Письменная работа 1:

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?

Письменная работа 2:

1. Как определяется полезная мощность, необходимая для создания напора?
2. Как осуществлять выбор вентилятора и что такое КПД вентилятора?
3. Как определить производительность насоса?
4. Какие требования предъявляются к кондиционерам?
5. Как определить удельную холодопроизводительность?
6. Перечислите источники холодоснабжения.
7. Как выбираются расчетные параметры наружного и внутреннего воздуха для СКВ?
8. 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?

## 3. Лабораторные работы

Темы 4, 5

Лабораторная работа ♦ 5. Изучение аэродинамических характеристик зерновых продуктов

1. Что такое скорость псевдооживления, витания и уноса?

2. Механизм возникновения псевдооживления, витания и уноса.
3. Способы очистки воздуха от твердых частиц продукта.
4. Что такое фактор разделения? Что он характеризует?
5. Какие факторы влияют на эффективность разделения неоднородной системы — газ ? твердые частицы?
6. Что такое степень очистки воздушного потока? От чего она зависит и как ее определить?
7. Каково устройство установки для изучения аэродинамических свойств зерновых продуктов?

Лабораторная работа ♦ 6. Изучение конструкций вентиляторов

1. Для чего служат вентиляторы?
2. Какие бывают вентиляторы по принципу действия?
3. Каким образом подразделяются вентиляторы по развиваемому давлению?
4. Типы вентиляторов по быстроходности.
5. В каких установках, как правило, применяют радиальные и осевые вентиляторы?
6. Начертите схемы устройства центробежного и осевого вентиляторов.
7. По какой формуле рассчитывают мощность на валу центробежного вентилятора?
8. В чем состоят законы пропорциональности в работе вентилятора?
9. Что характеризует удельная быстроходность вентилятора и как ее определить?

Лабораторная работа ♦ 7. Испытание пылеуловителей в производственных условиях

1. Какие устройства называют пылеуловителями?
2. Для чего предназначены пылеуловители?
3. Какие способы очистки воздуха от пыли применяются в вентиляционной технике?
4. Устройство и принцип действия батарейной установки циклонов 4-БЦШ.
5. Устройство и принцип действия фильтра РЦИ.
6. Как работает клапанное устройство импульсной продувки рукавов фильтра РЦИ?
7. Какова особенность продувки фильтров РЦИ, имеющих различное число рукавов?
8. Каким образом определить подсос воздуха в пылеуловителе, работающем в производственных условиях?
9. По какой формуле можно определить скорость воздуха на входе в батарейный циклон?
10. Что показывает коэффициент сопротивления циклона и как его рассчитать?

Лабораторная работа ♦ 8. Определение запыленности воздуха в помещении и воздуховодах

1. Чем вызвана необходимость определения запыленности воздуха в помещении и воздуховодах?
2. В чем сущность весового способа определения запыленности воздуха?
3. Устройство и принцип действия лабораторной установки для определения запыленности воздуха.
4. Начертите схемы патронов, используемых в установках для определения запыленности воздуха.
5. По какой формуле можно рассчитать запыленность воздуха?

### **Зачет**

Вопросы к зачету:

1. Чему может быть равна начальная температура воды на входе в оросительную камеру?
2. Возможна ли осушка воздуха без изменения его температуры?
3. Где обычно устанавливают кондиционеры-доводчики? Их назначение.
4. Что характеризует температура точки росы? Как она определяется?
5. Чему обычно равна предельная скорость воздуха в оросительной камере?
6. Какую размерность имеет коэффициент луча процесса?
7. Как осуществить нагрев воздуха без изменения его влагосодержания?
8. Что характеризует влагосодержание влажного воздуха?
9. Что называют байпасом?
10. Как определить параметры смешенного воздуха в схеме СКВ для холодного (теплого) периода года с первой рециркуляцией?
11. Что называют при кондиционировании воздуха рабочей разностью температур?
12. Что характеризует относительная влажность воздуха?
13. При каком режиме работы оросительной камеры температура воздуха по мокрому термометру одинакова?
14. При каких условиях возможно осушение воздуха водой?
15. Что понимают под холодопроизводительностью холодильной машины?
16. Назначение сепаратора в камере орошения.
17. Для какой цели устанавливают ребра в поверхностных воздухонагревателях?
18. Для каких целей при кондиционировании воздуха может применяться силикогель?
19. Как осуществить изотермический процесс увлажнения воздуха?
20. Что характеризует температура мокрого термометра?
21. Для какого периода года характерен адиабатный режим работы оросительной камеры?
22. Зависит ли расход тепла в ВП1 в схеме с первой рециркуляцией от того, где происходит смешение наружного и рециркуляционного воздуха?
23. Возможна ли осушка и одновременный нагрев воздуха?

24. Каким достоинством обладает двухступенчатое испарительное охлаждение воздуха?
25. Какое принципиальное отличие системы кондиционирования воздуха от системы вентиляции?
26. Чему равна температура воды на входе в ОКФ при адиабатном увлажнении воздуха?
27. Для каких помещений применяют прецизионные кондиционеры?
28. Используются ли в центральных СКВ поверхностные воздухоохладители?
29. Для каких целей в СКВ может применяться CaCl<sub>2</sub>?
30. В каких теплоутилизаторах поверхность теплообменника попеременно контактирует с охлаждаемой и нагреваемой средами?
31. Для каких целей в СКВ может применяться градирня?
32. Что означает термин ?фанкойл??
33. Что такое чиллер?
34. Что означает термин ?косвенное? охлаждение воздуха?
35. Что означает термин ?рядность? теплообменника?
36. Для чего применяется рециркуляция воздуха в СКВ?
37. Чем опасно соприкосновение фреонов с открытым огнем?
38. Для чего определяют энтальпийный показатель при расчете форсуночной камеры?
39. Назовите недостатки кондиционера типа сплит-система.
40. Что характеризует коэффициент орошения?
41. Что характеризует температура мокрого термометра?
42. Для какого периода года характерен адиабатный режим работы оросительной камеры?
43. Зависит ли расход тепла в ВП1 в схеме с первой рециркуляцией от того, где происходит смешение наружного и рециркуляционного воздуха?
44. Возможна ли осушка и одновременный нагрев воздуха?
45. Каким достоинством обладает двухступенчатое испарительное охлаждение воздуха?
46. Какое принципиальное отличие системы кондиционирования воздуха от системы вентиляции?
47. Чему равна температура воды на входе в ОКФ при адиабатном увлажнении воздуха?
48. Для каких помещений применяют прецизионные кондиционеры?
49. Используются ли в центральных СКВ поверхностные воздухоохладители?
50. Для каких целей в СКВ может применяться CaCl<sub>2</sub>?
51. В каких теплоутилизаторах поверхность теплообменника попеременно контактирует с охлаждаемой и нагреваемой средами?

#### 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 8</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
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	15

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
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.	3	15
<b>Зачет</b>	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. Кашкаров А. П. Установка, ремонт и обслуживание кондиционеров [Электронный ресурс] / Кашкаров А.П. - Москва: ДМК Пресс, 2011. - ISBN 978-5-94074-666-9. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=906](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=906).
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. Семенов, Б.А. Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.А. Семенов. ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2013. ? 384 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5107>.
4. 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. Бурашников, Ю. М. Производственная безопасность на предприятиях пищевых производств [Электронный ресурс] : Учебник / Ю. М. Бурашников, А. С. Максимов, В. Н. Сысоев. - М.: Дашков и К, 2012. - 520 с. - ISBN 978-5-394-00966-2. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=414938>.
2. Кудинов В. А. Техническая термодинамика и теплопередача [Текст]: учебник для бакалавров / В.А. Кудинов, Э.М. Карташов, Е.В. Стефанюк. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2013. - 566 с. : схемы. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 562-566. - Гриф МО. - В пер. - ISBN 978-5-9916-2066-6. (19 экз.)
3. Родионов, Г.В. Технология производства и оценка качества молока [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В. Родионов, В.И. Остроухова, Л.П. Табакова. ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2018. ? 140 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/104877>.
4. Эксплуатация и обслуживание холодильного оборудования на предприятиях АПК [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Трухачев [и др.]. ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2018. ? 192 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103079>.

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

- ЭБС - <http://www.twirpx.com/library/>  
 ЭБС ?Издательство ?znanium? - <http://znanium.com>  
 ЭБС ?Издательство ?Лань? - <http://e.lanbook.com>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе лекционных занятий необходимо 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.

Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	Во время практических занятий будут решены задачи по теме пройденных лекций. Во время пары практических занятий минимум один студент на одно занятие будет выводиться к доске для разбора решения задачи. Также для дополнительного понятия темы будут выдаваться задачи для решения на дом. Для стимуляции студентов при решении задач будут выставляться дополнительные баллы.
лабораторные работы	В специализированной лаборатории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебно-исследовательские 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.
письменная работа	Суть письменной работы состоит в том что , студент должен на заданную тематику в письменной форме изложить краткое содержание материала данный преподавателем во время лекционных занятий. Работа должна быть конструктивна, логична и охватить всю тематику выданным преподавателем студенту на письменную работу.
зачет	По завершению курса лекции слушателю преподавателем выдается перечень вопросов к зачету для качественной подготовки надлежащим образом. Если в перечне вопросов будут вопросы которые не изучали, то нужно 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 "Основы холодильной 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 "Основы холодильной 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 15.03.02 "Технологические машины и оборудование" и профилю подготовки Машины и аппараты пищевых производств .