

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

Пожаро и взрывобезопасность предприятий пищевой промышленности

Направление подготовки: 15.04.02 - Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: Машины и аппараты пищевых производств

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
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 (модуля)
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 литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
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 (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

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 ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1	способностью выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении
ОПК-4	способностью оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии
ОПК-5	способностью выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства
ПК-20	способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов
ПК-23	способностью подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты технических разработок с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения
ПК-24	способностью составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений
ПК-26	готовностью применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

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 (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.4 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.04.02 "Технологические машины и оборудование (Машины и аппараты пищевых производств)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

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

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

Контактная работа - 44 часа(ов), в том числе лекции - 8 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 36 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 64 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 3 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?.	3	2	0	12	20
2.	Тема 2. Пожарная безопасность систем вентиляции и кондиционирования.	3	4	0	12	22
3.	Тема 3. Параметры состояния влажного воздуха.	3	2	0	12	22
	Итого		8	0	36	64

### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Современное нормативное и правовое регулирование. ФЗ ◆ 184-ФЗ ?О техническом регулировании?.

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?

## Тема 2. Пожарная безопасность систем вентиляции и кондиционирования.

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 3. Параметры состояния влажного воздуха.

Основные параметры, характеризующие физические свойства воздуха.

Применение ?i-d? диаграммы для расчетов систем кондиционирования воздуха. Построение процессов изменения состояния воздуха. Температура точки росы и мокрого термометра. Угловой коэффициент и связь его с поступлениями тепла и влаги в помещение.

## 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"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

## 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 3</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Устный опрос	ПК-20 , ПК-23 , ОПК-4 , ПК-24 , ПК-26 , ОПК-1	1. Современное нормативное и правовое регулирование. ФЗ ♦ 184-ФЗ ?О техническом регулировании?. 2. Пожарная безопасность систем вентиляции и кондиционирования. 3. Параметры состояния влажного воздуха.
2	Лабораторные работы	ОПК-1 , ПК-23	1. Современное нормативное и правовое регулирование. ФЗ ♦ 184-ФЗ ?О техническом регулировании?. 2. Пожарная безопасность систем вентиляции и кондиционирования. 3. Параметры состояния влажного воздуха.
3	Проверка практических навыков	ПК-20 , ПК-24	2. Пожарная безопасность систем вентиляции и кондиционирования.

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
	<b>Зачет</b>	ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5, ПК-20, ПК-23, ПК-24, ПК-26	

### 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 3</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
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 соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	2
Проверка практических навыков	Продемонстрирован высокий уровень освоения навыков, достаточный для успешного решения задач профессиональной деятельности.	Продемонстрирован хороший уровень освоения навыков, достаточный для решения большей части задач профессиональной деятельности.	Продемонстрирован удовлетворительный уровень освоения навыков, достаточный для решения отдельных задач профессиональной деятельности.	Продемонстрирован неудовлетворительный уровень освоения навыков, недостаточный для решения задач профессиональной деятельности.	3
	<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 3

## Текущий контроль

### 1. Устный опрос

Темы 1, 2, 3

Тема 1. Современное нормативное и правовое регулирование. ФЗ  $\blacklozenge$  184-ФЗ ?О техническом регулировании?. Регламенты, стандарты, нормативы при проектировании и эксплуатации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. ФЗ  $\blacklozenge$  261-ФЗ ?Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности?. ФЗ  $\blacklozenge$  123-ФЗ ?Технический регламент о требованиях пожарной безопасности?. Свод правил - СП 7.13130.2009 ?Отопление, вентиляция и кондиционирование.

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.)

Тема 2. Пожарная безопасность систем вентиляции и кондиционирования. 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

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  $\blacklozenge$  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.  $\blacklozenge$  123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" (в ред. Федерального закона от 10.07.2012  $\blacklozenge$  117-ФЗ) не применяется? П.3, 4 Федеральный закон 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.  $\blacklozenge$  123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" (в ред. Федерального закона от 10.07.2012  $\blacklozenge$  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.  $\blacklozenge$  123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" (в ред. Федерального закона от 10.07.2012  $\blacklozenge$  117-ФЗ).
7. Выберите верное требование Федерального закона Российской Федерации от 22 июля 2008 г.  $\blacklozenge$  123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" (в ред. Федерального закона от 10.07.2012  $\blacklozenge$  117-ФЗ) к системам противодымной защиты в зданиях и сооружениях.

Тема 3. Параметры состояния влажного воздуха. Основные параметры, характеризующие физические свойства воздуха. Применение ?i-d? диаграммы для расчетов систем кондиционирования воздуха. Построение процессов изменения состояния воздуха. Точки росы и мокрого термометра. Угловой коэффициент и связь его с поступлениями тепла и влаги в помещение.

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.  $\blacklozenge$  123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" (в ред. Федерального закона от 10.07.2012  $\blacklozenge$  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?

Тема 4. Понятие микроклимата. 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.

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  $\diamond$  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  $lq$ ? $P-h$  ?

Тема 5. Основные параметры наружного и внутреннего воздуха. Оптимальные и допустимые параметры воздуха. Расчетные параметры наружного воздуха. 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

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?

Тема 6. Смазочные масла. Рабочие характеристики масел. 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.

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?

Тема 7. Основные элементы холодильной машины. 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 Сплит-систем с приточной вентиляцией. Общие сведения, состав, принцип работы и область применения.

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?

Тема 8. Компрессорно-конденсаторные блоки. Испарительные блоки. Работа Компрессорно-конденсаторных блоков с центральными блоками. Системы с Чиллерами и Фонкойлами. Общие сведения, состав, принцип работы и область применения.

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.

## 2. Лабораторные работы

Темы 1, 2, 3

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

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

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

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

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

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

Лабораторная работа ♦ 4. Изучение элементов систем пневмотранспорта

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

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?

### 3. Проверка практических навыков

#### Тема 2

##### 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?
6. Какие величины относятся к параметрам влажного воздуха?
7. Что такое диаграмма влажного воздуха Л.К. Рамзина?
8. Как изображаются на i-d - диаграмме процессы изменения состояния влажного воздуха?
9. Какие существуют способы измерения относительной влажности воздуха?
10. Как с помощью i ?d - диаграммы определить параметры влажного воздуха?
11. Какие параметры характеризуют работу центробежного вентилятора?
12. От чего зависит полное сопротивление воздуховода при движении в нем воздуха?
13. Как определяется производительность вентилятора?
14. Как находят среднюю скорость в воздуховоде?

##### Письменная работа 10:

18. Как определяется полезная мощность, необходимая для создания напора?
19. Как осуществлять выбор вентилятора и что такое КПД вентилятора?
20. Как определить производительность насоса?
21. Какие требования предъявляются к кондиционерам?
22. Как определить удельную холодопроизводительность?
23. Перечислите источники холодоснабжения.
24. Как выбираются расчетные параметры наружного и внутреннего воздуха для СКВ?
25. Какие способы снижения расходов топливно-энергетических ресурсов вам известны?

#### Зачет

Вопросы к зачету:

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.)
8. 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).
9. Чем должны оснащаться противопожарные нормально открытые клапаны? (ФЗ  $\blacklozenge$ 123 статья 138 п.2).
10. 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"
11. По отношению каких объектов Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г.  $\blacklozenge$  123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" (в ред. Федерального закона от 10.07.2012  $\blacklozenge$  117-ФЗ) не применяется? П.3, 4 Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 02.07.2013) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"
12. К опасным факторам пожара, воздействующим на людей и имущество, в соответствии с Федеральным законом Российской Федерации от 22 июля 2008 г.  $\blacklozenge$  123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" (в ред. Федерального закона от 10.07.2012  $\blacklozenge$  117-ФЗ), относятся?
13. 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.  $\blacklozenge$  123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" (в ред. Федерального закона от 10.07.2012  $\blacklozenge$  117-ФЗ).
14. Выберите верное требование Федерального закона Российской Федерации от 22 июля 2008 г.  $\blacklozenge$  123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" (в ред. Федерального закона от 10.07.2012  $\blacklozenge$  117-ФЗ) к системам противодымной защиты в зданиях и сооружениях.
15. 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?
16. Укажите правильное определение эвакуационного выхода, приведённое в Федеральном законе Российской Федерации от 22 июля 2008 г.  $\blacklozenge$  123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" (в ред. Федерального закона от 10.07.2012  $\blacklozenge$  117-ФЗ).
17. Какую систему создания избыточного давления воздуха в шахте лифта необходимо предусматривать в зданиях и сооружениях высотой 28 метров и более?
18. 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?
19. Нужно ли программы (и затраты) по энергосбережению и повышению энергетической эффективности утверждать или согласовывать в каком ? либо федеральном или региональном органе?
20. В чем заключается стимулирование производителей и потребителей энергетических ресурсов государством?
21. Каков порядок определения объема снижения энергозатрат?
22. Что есть ?Уполномоченный федеральный орган исполнительной власти в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности??
23. Разъясните перечень организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности согласно ст. 16 ФЗ  $\blacklozenge$  261-ФЗ.
24. Как осуществляется вентиляция помещений воздухораспределителями?
25. Как определить расчетные часовые расходы на вентиляцию в диапазоне  $t_1-t_0$ ?
26. Какие требования предъявляются к системам кондиционирования воздуха?
27. Как определить количество выработанного холода в холодильной машине?
28. В чем сущность диаграммы  $l_q$ ?P-h ?

29. Какие величины относятся к параметрам влажного воздуха?
30. Что такое диаграмма влажного воздуха Л.К. Рамзина?
31. Как изображаются на i-d - диаграмме процессы изменения состояния влажного воздуха?
32. Какие существуют способы измерения относительной влажности воздуха?
33. Как с помощью i ?d - диаграммы определить параметры влажного воздуха?
34. Какие параметры характеризуют работу центробежного вентилятора?
35. От чего зависит полное сопротивление воздуховода при движении в нем воздуха?
36. Как определяется производительность вентилятора?
37. Как находят среднюю скорость в воздуховоде?
38. Как определяется полезная мощность, необходимая для создания напора?
39. Как осуществлять выбор вентилятора и что такое КПД вентилятора?
- 40.
41. Как определить производительность насоса?
42. Какие требования предъявляются к кондиционерам?
43. Как определить удельную холодопроизводительность?
44. Перечислите источники холодоснабжения.
45. Как выбираются расчетные параметры наружного и внутреннего воздуха для СКВ?
46. Какие способы снижения расходов топливно-энергетических ресурсов вам известны?
47. Постройте H-d диаграмму процессов изменения параметров воздуха.
48. Как осуществляется расчет потоков тепла и влаги?
49. Принцип работы термоэлектрических кондиционеров.
50. Как осуществляется подбор холодильной установки?
51. Как определить характеристики бытового кондиционера?
52. Какие конструкции камер орошения и блоков тепло- массообмена Вам известны?
53. Как осуществляется построение процессов кондиционирования воздуха в теплый период года?
54. Как осуществляется построение процессов кондиционирования воздуха в холодный период года?
55. Работы, выполняемые при техническом обслуживании.
56. Эксплуатация климатической техники (дать определение).
57. Выявление неисправностей в работе климатической техники по температурному режиму (пониженная температура (давление) кипения).
58. Выявление неисправностей в работе климатической техники по температурному режиму (повышенная температура (давление) конденсации).
59. Подготовка к работе систем кондиционирования воздуха.
60. Приведение в рабочее состояние вспомогательных систем и подготовка к работе основных вспомогательных аппаратов.
61. Управление работой и обслуживание климатической техники.
62. Регулирование подачи жидкого агента в испарительную систему.
63. Температура всасывания. Температура нагнетания.
64. Чеканка в ремонтном деле. Постановка накладок (заплат). Заделка трещин постановкой винтов (штифованием).
65. Анализ работы холодильной установки по технической документации.
66. Периодичность и трудоемкость работ при ремонте.
67. Повышенный расход масла. Возможные причины и способы устранения. Химический износ.
68. Регулирование подачи жидкого агента в испарительную систему.

#### **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 3</b>			

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<b>Текущий контроль</b>			
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	1	20
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	2	15
Проверка практических навыков	Практические навыки проверяются путём выполнения обучающимися практических заданий в условиях, полностью или частично приближенных к условиям профессиональной деятельности. Проверяется знание теоретического материала, необходимое для правильного совершения необходимых действий, умение выстроить последовательность действий, практическое владение приёмами и методами решения профессиональных задач.	3	15
<b>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 литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

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

eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА - <https://elibrary.ru>

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

Электронно-библиотечные ресурсы Издательство Лань - <http://e.lanbook.com>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе лекционных занятий преподаватель устно, в логически выдержанной форме излагает новый учебный материал, который конспектируется студентами с оставлением (по возможности) полей для заметок и комментариев (т.е. дополнений лекционного материала по результатам самостоятельного изучения рекомендуемой литературы). Обучающиеся задают преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, анализа информации, решения проблемных задач и др. При подготовке к лекционным и иным занятиям может понадобиться материал, изучавшийся на курсах: 'Математика', 'Физика' и др. Поэтому стоит обращаться к соответствующим источникам (учебникам, монографиям, статьям).
лабораторные работы	Работа на лабораторных занятиях подразумевает активное участие в обсуждении теоретических вопросов и выполнение этапов лабораторного эксперимента с применением методических материалов и специализированного программного обеспечения. Лабораторные эксперименты связаны с изучением физических процессов в динамических и рабочих камерах соответственно нагнетателей и тепловых двигателей, уравнений энергии, момента количества движения (уравнения Эйлера), определением сил действующих по осям вращения, на стенки рабочих поверхностей, основных рабочих параметров и др.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов подразумевает как проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой учебной литературы, так и освоение материала, вынесенного на самостоятельное изучение, а также выполнение письменных домашних заданий и подготовку к устным опросам, практических навыков и лабораторным занятиям и зачету.
устный опрос	Проверка практических навыков и знаний должна подразумевать постоянную обратную связь обучающегося и преподавателя по данной дисциплине, который следит за работой и помогает им сосредоточить внимание на отработке практических навыков в рамках изучаемой темы. Проверку практических навыков преподаватель может проводить как индивидуально, так и по распределенным группам.
проверка практических навыков	Суть работы по проверке практических навыков состоит в том, что студент должен по заданной теме в письменной или устной 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	При подготовке к зачету необходимо, прежде всего, опираться на конспекты лекций, а также на источники, которые разбирались на лабораторных и практических занятиях в течение изучения курса. На зачете обучающийся отвечает на один вопрос из приведенного выше списка и на дополнительные вопросы преподавателя, заданные с целью уточнения уровня освоения компетенция.

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

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

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

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

Специализированная лаборатория.

#### 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 15.04.02 "Технологические машины и оборудование" и магистерской программе "Машины и аппараты пищевых производств".

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.4 Пожаро и взрывобезопасность предприятий  
пищевой промышленности

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 15.04.02 - Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: Машины и аппараты пищевых производств

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

**Основная литература:**

1. Безопасность технологических процессов и оборудования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э.М. Люманов [и др.]. ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2019. ? 224 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111400>.
2. Гайворонский К. Я. Технологическое оборудование предприятий общественного питания и торговли [Электронный ресурс]: практикум / К. Я. Гайворонский. - Москва: ФОРУМ, 2014. - 104 с. - ISBN 978-5-8199-0581-4. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=443909>.
3. Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств [Текст] : учебник / А. Н. Остриков [и др.]. - Санкт-Петербург : Изд-во РАПП, 2009. - 408 с. : ил. - Библиогр.: с. 405-407. - Рек. УМО. - В пер. - ISBN 978-5-91541-005-2. (22 экз.)
4. Хозяев И. А. Проектирование технологического оборудования пищевых производств [Текст] : учебное пособие / И. А. Хозяев. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 272 с. : ил., табл., схемы. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 267-268. - В пер. - ISBN 978-5-8114-1146-7.1. (15 экз.)
5. Дашков Л. П. Коммерция и технология торговли [Текст] : учебник для вузов / Л. П. Дашков, В.К. Памбухчиянц, О.В. Памбухчиянц. ? 11-е изд., перераб. и доп. ? Москва : Изд.-торговая корпорация 'Дашков и К', 2011. ? 691 с. : ил., табл. ? Рек. МО. ? В пер. ISBN 978-5-394-01129-0. (15 экз.).

**Дополнительная литература:**

1. 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>.
2. Резников, А.Н. Тепловые процессы в технологических системах. [Электронный ресурс] : учеб. / А.Н. Резников, Л.А. Резников. ? Электрон. дан. ? СПб. : Лань, 2016. ? 292 с. ? Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/81569>.
3. 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, 2018. - 520 с. - ISBN 978-5-394-00966-2. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=414938>.
4. 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>.



*Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.4 Пожаро и взрывобезопасность предприятий  
пищевой промышленности*

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 15.04.02 - Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: Машины и аппараты пищевых производств

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

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.