

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
**БАШКИРСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ (ФИЛИАЛ)**  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ К.Г. РАЗУМОВСКОГО  
(ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»**  
(БИТУ (филиал) ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»)

**Кафедра «Машины и аппараты пищевых производств»**

«Утверждаю»

Директор БИТУ (филиал)  
ФГБОУ ВО «МГУТУ  
им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»  
Е.В. Кузнецова

«29» июня 2023 г.



**Рабочая программа дисциплины**  
**Б1.В.12 Системы хладоснабжения предприятий пищевой**  
**промышленности**

Направление подготовки 16.03.01 Техническая физика

Тип образовательной программы прикладной бакалавриат

Направленность (профиль) подготовки техника и физика низких температур

Квалификация выпускника - бакалавр


Форма обучения очно-заочная

Год поступления - 2020

Мелеуз 20203 Рабочая программа дисциплины «**Системы хладоснабжения предприятий пищевой промышленности**» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **16.03.01 Техническая физика (уровень бакалавриата)**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г. № 204, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования «Техника и физика низких температур».


Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана группой в составе: к.т.н. Сьянов Д.А., к.т.н., доцент Соловьёва Е.А., к.т.н. Максютов Р.Р., Ларькина А.А.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы к.т.н., доцент кафедры «МАПП»

  
Сьянов Д.А.  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины обсуждена и утверждена на заседании кафедры «Машины и аппараты пищевых производств», протокол № 11 от «29» июня 2023 года

И.о. заведующего кафедрой «МАПП», к.т.н., доцент

  
Соловьёва Е.А.  
(подпись)

## Оглавление

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.....	4
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) .....	4
4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (разделяется по формам обучения) .....	5
5. Содержание дисциплины (модуля).....	6
5.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) .....	6
5.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) .....	6
5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.....	8
5.3. Разделы и темы дисциплины (модуля) и виды занятий ОЗФО.....	8
6. Перечень лабораторных работ ОЗФО .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
Перечень лабораторных работ ОЗФО .....	9
Перечень практических работ ОЗФО .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
6.1. План самостоятельной работы студентов ОЗФО .....	9
План самостоятельной работы студентов ОЗФО .....	9
План самостоятельной работы студентов ОЗФО .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов .....	10
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов).....	11
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) .....	11
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).....	17
10. Образовательные технологии.....	18
11. Оценочные средства (ОС).....	18
12. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями..	27
13. Лист регистрации изменений .....	23

**1. Цели и задачи дисциплины:** Целью учебной дисциплины является ознакомление с основными типами промышленных сооружений (холодильников);

- освоение студентами методов расчета и проектирования холодильных сооружений;
- освоение студентами методов расчета теплопритоков в охлаждаемые помещения;
- освоение подбора холодильного оборудования.

**Задачи дисциплины:**

- освоение методов расчета основных параметров на основе теоретического описания термодинамических процессов, происходящих в машинах и аппаратах оборудования для получения искусственного холода и естественного охлаждения пищевых продуктов;
- изучение принципиальных схем, конструкций основных типов холодильных машин, теплообменных и вспомогательных аппаратов холодильных компрессорных установок, систем охлаждения с учетом отечественной и зарубежной техники;
- изучение особенностей эксплуатации, автоматизации холодильной техники и систем охлаждения, допустимых нагрузок, техники безопасности и требований охраны окружающей среды;
- изучение применения холода в различных отраслях пищевой промышленности путем совершенствования холодильной техники систем охлаждения.

**2. Место дисциплины в структуре ОПОП:**

Учебная дисциплина «Системы хладоснабжения предприятий пищевой промышленности» реализуется **вариативной** части основной профессиональной образовательной программы «Техника и физика низких температур» по направлению подготовки 16.03.01 Техническая физика очно-заочной формы обучения.

Изучение учебной дисциплины «Системы хладоснабжения предприятий отрасли» базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися ранее в ходе освоения программного материала ряда учебных дисциплин среднего образования: «Физика», «Термодинамика и тепломассообмен», «Теплотехника».

Изучение учебной дисциплины «Системы хладоснабжения предприятий отрасли» является базовым для последующего освоения программного материала учебных дисциплин: «Газоразделительные системы и установки», «Криофизика».

**3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью разрабатывать функциональные и структурные схемы элементов и узлов экспериментальных и промышленных установок, проекты изделий с учетом технологических, экономических и эстетических параметров (ПК-14);

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

- термодинамические основы производства искусственного холода,
- хладоагенты, хладоносители, устройство и принцип действия холодильной машины, теплообменных и вспомогательных аппаратов,
- системы охлаждения, особенности эксплуатации, специфику расчетов, перспективы совершенствования;

**уметь:**

- управлять работой холодильных машин и систем охлаждения,
- выполнять основные расчеты и составлять документацию,

- проектировать и эксплуатировать, вести монтаж холодильных машин и систем охлаждения в различных отраслях пищевой промышленности.

**владеть:**

- навыками эксплуатации холодильных машин;
- навыками составления технической документации и умения выполнять расчеты.

Процесс изучения дисциплины «Специальная холодильная технология» направлен на формирование у обучающихся по программе высшего образования – программе бакалавриата – по направлению подготовки 16.03.01 «Техническая физика» профессиональных компетенций: ПК-14

Код и описание Компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>- способностью разрабатывать функциональные и структурные схемы элементов и узлов экспериментальных и промышленных установок, проекты изделий с учетом технологических, экономических и эстетических параметров - ПК-14;</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сущность и значение информации в развитии – термодинамические основы производства искусственного холода,</li> <li>- хладоагенты, хладоносители, устройство и принцип действия холодильной машины, теплообменных и вспомогательных аппаратов,</li> <li>- системы охлаждения, особенности эксплуатации, специфику расчетов, перспективы совершенствования</li> </ul>
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов,</li> <li>- участвовать в диагностике неисправностей низкотемпературных систем различного назначения и их устранении</li> </ul>
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовностью проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов</li> </ul>

**4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)**

**Очно-заочная форма обучения**

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Курс
	Аудиторные занятия (контактная работа)	36

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Курс
		4
В том числе:		
Лекции	<b>12</b>	<b>12</b>
Практические занятия (ПЗ)		
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)	<b>24</b>	<b>24</b>
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
В том числе:		
Курсовой проект (работа)		
Расчетно-графические работы		
Реферат (при наличии)		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	<b>36</b>	<b>Экзамен</b>
Общая трудоемкость	часы зачетные единицы	<b>108/3</b> <b>108/3</b>

Дисциплина реализуется посредством проведения учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся). В соответствии с рабочей программой и тематическим планом изучение дисциплины проходит в форме контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся. При реализации дисциплины предусмотрена аудиторная контактная работа и внеаудиторная контактная работа посредством электронной информационно-образовательной среды. Учебный процесс в аудитории осуществляется в форме лекций и практических занятий. В лекциях раскрываются основные темы изучаемого курса, которые входят в рабочую программу. На практических занятиях более подробно изучается программный материал в плоскости отработки практических умений и навыков и усвоения тем. Внеаудиторная контактная работа включает в себя проведение текущего контроля успеваемости (тестирование) в электронной информационно-образовательной среде.

## 5. Содержание дисциплины (модуля)

### 5.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)

#### 5.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)

##### Модуль 1. Основы холодильной техники

*Тема 1. Термодинамические процессы в холодильной технике. Цикл Карно.*

Принцип охлаждения воздушными холодильными машинами. Принцип охлаждения паровыми холодильными машинами. Холодопроизводительность и холодильный коэффициент компрессионной машины. Хладагенты и холодоносители. Холодильные машины. Термодинамические основы получения холода. Теоретический цикл Карно и идеальная паровая компрессионная холодильная машина. Схема компрессионной холодильной машины. Холодильный цикл.

*Тема 2. Классификация холодильных машин. Парокомпрессионная, абсорбционная и эжекторная холодильные машины.*

Основные понятия, связанные с работой холодильной машины. Схема компрессионного цикла охлаждения. Теоретический и реальный цикл охлаждения. Сжатие пара в компрессоре. Конденсация. Количество тепла, выделяемого в конденсаторе. Количество тепла, поглощаемого испарителем. Оценка эффективности цикла охлаждения. Абсорбционная и адсорбционная очистка. Абсорбционная холодильная машина. Асинхронные машины винтовые и центробежные холодильные компрессоры. Винтовые и центробежные холодильные компрессоры. Виртуальные машины. Внезапное короткое замыкание синхронной машины. Баланс мощности поливомоечной машины. Баланс мощности подметально-уборочной машины. Пароэжекторные холодильные машины. Типы холодильников и их особенности, непрерывная холодильная цепь. Наличие разнообразных холодильных предприятий. Температурные режимы в охлаждаемых помещениях. Классификация холодильников. Основные требования, предъявляемые к холодильным предприятиям. Холодильные предприятия пищевой промышленности. Особенности холодильных предприятий пищевой промышленности, их проектирование и эксплуатация.

## **Модуль 2. Компрессоры холодильных машин. Классификация, устройство и принцип действия. Расчет и подбор компрессора.**

*Тема 1. Действительный цикл паровой холодильной машины. Потери в компрессоре. Основные параметры процесса.*

Одноступенчатая паровая компрессионная холодильная машина. Построение и расчёт холодильного цикла одноступенчатой паровой компрессионной холодильной машины. Двухступенчатая паровая компрессионная холодильная машина. Классификация компрессоров. Лопастные компрессоры. Объемные компрессоры. Применение винтовых компрессоров. Применение поршневых компрессоров. Применение центробежных компрессоров. Роторные компрессоры. Смазка цилиндров поршневых компрессоров. Винтовые компрессорные установки. Мембранные компрессоры. Основные характеристики компрессора. Производительность компрессора. Мощность компрессора. Передвижные дизельные (винтовые) компрессоры. Поршневые компрессоры. Расчет компрессоров. Подбор компрессорного оборудования. Сравнительный анализ компрессоров. Центробежные компрессоры. Азотные компрессоры

## **Модуль 3. Теплообменная и вспомогательная аппаратура холодильных установок**

*Тема 1. Виды теплообмена в холодильной технике. Теория подобия.*

Виды теплообменных аппаратов. Кожухотрубчатые теплообменники. Теплообменные аппараты. Конденсаторы. Горизонтальные кожухотрубные конденсаторы. Вертикальные кожухотрубные конденсаторы. Конденсаторы с водовоздушным охлаждением. Воздушные конденсаторы. Открытые и закрытые испарители. Панельные испарители. Кожухотрубные испарители затопленного типа. Испарители с кипением хладагента внутри труб.

Тема2. Способы регулирования параметрами охлаждаемого объекта. Автоматическое управление холодильными установками.

Холодильный агент. Вида обратного цикла. Энтропия. Удельная массовая холодопроизводительность. Холодильный коэффициент. Холодильная машина. Эффективность цикла теплового насоса. Коэффициент преобразования теплоты. Система охлаждения холодильной установки. Автоматическое регулирование и управление. Ресиверы. Насосы холодильных установок. Переохладители. Теплообменники. Регулирование перегрева пара. Регулирование температуры охлаждаемого объекта. Регулирование влажности воздуха. Агрегаты холодильных машин и установок.

### 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)						
		2	1					2
1.	Теоретические основы холодильной техники							
2.	Низкотемпературные машины		2			2		
3	Монтаж, ремонт и эксплуатация холодильной техники	1		1			2	

### 5.3.

#### Разделы и темы дисциплины (модуля) и виды занятий ОЗФО

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					
			Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	СРС	Всего
1.	<b>Модуль 1. Основы холодильной техники</b>	Тема 1. Термодинамические процессы в холодильной технике. Цикл Карно.	2	4			6	18
		Тема 2. Классификация холодильных машин. Парокомпрессионная, абсорбционная и эжекторная холодильные машины	2	4			6	18
2.	<b>Модуль 2. Компрессоры холодильных машин. Классификация, устройство и принцип действия. Расчет и подбор компрессора.</b>	Тема 1. Действительный цикл паровой холодильной машины. Потери в компрессоре. Основные параметры процесса.	2	4			6	18



3.	<b>Модуль 3. Теплообменная и вспомогательная аппаратура холодильных установок</b>	Виды теплообмена в холодильной технике. Теория подобия.	<b>4</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	<b>20</b>
		Тема2. Способы регулирования параметрами охлаждаемого объекта. Автоматическое управление холодильными установками.	<b>2</b>	<b>6</b>		<b>12</b>	<b>16</b>
<b>ИТОГО:</b>			<b>12</b>	<b>24</b>		<b>36</b>	<b>108</b>

### Перечень лпрактическиз работ ОЗФО

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинарских, практических и лабораторных занятий (работ)	Трудоемкость (час.)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
<b>Практические работы</b>					
1.		Расчет тепловых процессов и циклов холодильных машин.	<b>4</b>	УО	ПК-14
2.		Тепловой расчет поршневого компрессора с построением рабочего цикла P - V диаграмме	<b>4</b>	УО	ПК-14
3.		Расчет конденсатора холодильной машины	<b>4</b>	УО	ПК-14
4		Расчет воздухоохладителя	<b>4</b>	УО	ПК-14
5		Изучение устройства и принцип действия льдогенератора	<b>4</b>	УО	ПК-14
6		Расчет теплопритоков	<b>4</b>	УО	ПК-14
<b>ИТОГО:</b>			<b>24</b>		

### 6.1. План самостоятельной работы студентов ОЗФО

№ п/п	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1	Расчёт и выбор рабочих параметров холодильной машины	практическая работа	Рассчитать параметры холодильной машины	Голянд М.М., Малеванный В.Н. Холодильное технологическое оборудование. -М.: Пищ. пром-сть, 2017. - 237 с.	<b>4</b>
2	Построение цикла холодильной машины в lgP,h-диаграмме и его расчёт	практическая работа	Расчёт цикла с определением нагрузки (мощности) основного холодильного оборудования.	Голянд М.М., Малеванный В.Н. Холодильное технологическое оборудование. -М.: Пищ. пром-сть, 2017. - 237 с.	<b>4</b>
3	Выбор компрессора.	практическая работа	Подбока компрессора и расчёт мощно-	Голянд М.М., Малеванный В.Н. Холодильное технологическое оборудование. -М.: Пищ. пром-сть, 2017. -	<b>4</b>

			сти привода.	237 с.	
4	Выбор и тепловой расчёт конденсатора.	практическая работа	Расчет данных компрессора	Голянд М.М., Малеванный В.Н. Холодильное технологическое оборудование. -М.: Пищ. пром-сть, 2017. - 237 с.	4
5	Выбор и тепловой расчёт охлаждающих приборов.	практическая работа	Выполнить поверочные тепловые расчёты охлаждающих приборов.	Голянд М.М., Малеванный В.Н. Холодильное технологическое оборудование. -М.: Пищ. пром-сть, 2017. - 237 с.	4
6	Выбор и тепловой расчёт переохладителя конденсата и пароперегревателя.	практическая работа	Расчет пароперегревателя	Голянд М.М., Малеванный В.Н. Холодильное технологическое оборудование. -М.: Пищ. пром-сть, 2017. - 237 с.	4
7	Выбор и расчёт вспомогательного оборудования	практическая работа	Расчет вспомогательного оборудования ресиверов, отделителей жидкости, маслоотделителей и др.	Голянд М.М., Малеванный В.Н. Холодильное технологическое оборудование. -М.: Пищ. пром-сть, 2017. - 237 с.	4
8	Расчёт и выбор устройств для охлаждения оборотной воды.	практическая работа	Рассмотреть методику расчёта и выбора устройств для охлаждения оборотной воды - градирен	Голянд М.М., Малеванный В.Н. Холодильное технологическое оборудование. -М.: Пищ. пром-сть, 2017. - 237 с.	4
9	Выбор, построение и описание работы аппаратно-технологической схемы холодильной установки совместно с КИПиА. Работа над графической частью.	практическая работа	Подготовка графической части	Голянд М.М., Малеванный В.Н. Холодильное технологическое оборудование. -М.: Пищ. пром-сть, 2017. - 237 с.	4
10	Разработка вопросов монтажа, наладки, эксплуатации и ремонта холодильной установки. Оформление расчётно-пояснительной записки	практическая работа	Оформление расчётно-пояснительной записки	Голянд М.М., Малеванный В.Н. Холодильное технологическое оборудование. -М.: Пищ. пром-сть, 2017. - 237 с.	2
	ИТОГО				36

## 6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Целью СРС является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками по профилю будущей специальности, опытом творческой, исследовательской деятельности, развитие самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней.

Задачи СРС:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;

- углубление и расширение теоретической подготовки;

формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;

- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;

- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на практических занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

Методологическую основу СРС составляет деятельностный подход, при котором цели обучения ориентированы на формирование умений решать типовые и нетиповые задачи, т. е. на реальные ситуации, в которых студентам надо проявить знание конкретной дисциплины.

Планируемые результаты грамотно организованной СРС предполагают:

- усвоение знаний, формирование профессиональных умений, навыков и компетенций будущего специалиста;
- закрепление знания теоретического материала практическим путем;
- воспитание потребности в самообразовании;
- максимальное развитие познавательных и творческих способностей личности;
- побуждение к научно-исследовательской работе;
- повышение качества и интенсификации образовательного процесса;
- формирование интереса к избранной профессии и овладению ее особенностями;
- осуществление дифференцированного подхода в обучении.
- применение полученных знаний и практических навыков для анализа ситуации и выработки правильного решения, для формирования собственной позиции, теории, модели.

## **7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) – не предусмотрены**

### **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):**

#### **а) основная литература**

1.Холодильная технология пищевых продуктов. В 3т. Т.3. Биохимические и физико-химические основы: Учебник для вузов / В.Е. Куцакова, А.В. Бараненко, Т.Е. Бурова. - СПб.: ГИОРД, 2011. <http://znanium.com/bookread2.php?book=310124>

2. Технологические основы холодильной технологии пищевых продуктов: Учебник для вузов/Филиппов В. И., Кременевская М. И., Куцакова В. Е. - СПб: ГИОРД, 2014. <http://znanium.com/bookread2.php?book=471930>

3. Цветков О.Б., Цветков О.Н., Лаптев Ю.А. Свойства холодильных масел и маслофреоновых растворов: Учеб. пособие. – СПб.:СПбГУНиПТ,2010. – 188с

4. Полевой А.А. Монтаж холодильных установок и машин/А.А.Полевой.- СПб.:Профессия,2007.-264с.

#### **б) дополнительная литература**

1. Оборудование перерабатывающих производств : учебник / А.А. Курочкин, Г.В. Шабурова, В.М. Зимняков, П.К. Воронина. — М. : ИНФРА-М, 2016<http://znanium.com/bookread2.php?book=537419>

2. Якшаров Б.П., Смирнова И.В. Справочник механика по холодильным установкам. – Л.:Агропромиздат,1989. – 312с.

3. Милошенко В.Е. Системы автоматического регулирования в технике низких температур: учеб пособие/ В.Е.Милошенко. – Воронеж: ФГБОУ ВПО «Воронежский гос. Технический ун-т»,2013.-129с.

#### **в) программное обеспечение**

1.Microsoft Office(Word,Excel)

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://www.holodteh.ru/>

2. <http://www.infrost.ru/>
3. <http://www.ckx.ru/>
4. <http://www.vactekh-holod.ru/>

#### **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):**

- проектор для демонстрации различного рода графического материала;
- Холодильный агрегат ВС - 500 (сатуратор) охлаждение воды
- Компрессор аммиачный поршневой АУ - 45
- Компрессор аммиачный винтовой СЗ - 315
- Компрессор ПБ - 10 в комплекте:
  - с коленчатым валом - 1 шт
  - шатун с поршнями - 2 шт
  - клапанная доска - 1 шт
- Компрессор бытовой в разрезе V - 792 R
- Компрессор бытовой в разрезе СК - 175 - Н5-02
- Компрессор бытовой в разрезе КМ - 175
- Компрессор промышленный в разрезе J 9238 E
- Баллон для хранения фреона
- Холодильный агрегат ВС -800
- Конденсатор с воздушным охлаждением к агрегату ВС<sub>э</sub> - 800
- Коленчатый вал с шатунно-поршневой группой к компрессору ФВ-6
- Коленчатый вал с шатунами к компрессору ФВ-6
- Шатун к компрессору ФВ-6
- Вентиль запорный к компрессору ФВ-6
- Вентиль запорный к компрессору 2 ФВ 4/45
- Фильтр - осушитель ФЦ - 1
- Фильтр - осушитель ФОР - 40
- Пусковое реле РТП - 1
- Реле давления РД - 2 - 0 М 5 - 05
- Реле давления А 2 -11
- Терморегулирующий вентиль 12 ТРВЕ -1,6
- Коленчатый вал с шатунами (2 шт) и поршнями (2 шт) к компрессору «Битцер»
- Компрессор воздушный «Compair»
- Холодильная установка на базе компрессора Aspera NE 6210 CE и воздухоохладителя LU - VE
- Кондиционер бытовой БК - 2300
- Электронный термометр ДТ - 2
- Сокоохладитель ОН - 30 – 2
- холодильник бытовой «Полюс»-5
- компрессор поршневой АУ-45
- компрессор винтовой S5-315
- компрессор моноблочный
- термометр цифровой многоканальный ХК(L)
- термометры
- термометр спиртовой
- номограммы чисел Фурье и Био
- штангенциркуль -
- микрометр
- индикатор-нутромер
- микрометрическая скоба
- стенд «Диаграмма состояния водяного пара PV»
- стенд-схема аммиачно-компрессорного цеха

- термодинамические таблицы параметров насыщенных паров хладагентов
- диаграммы состояния холодильных агентов TS,PV,PI
- установка для получения низких температур с использованием термоэлектрического эффекта

## **10. Образовательные технологии:**

Центральное место занимают методы активного обучения, стимулирующие познавательную деятельность студентов.

Показательный метод - это обусловленная принципами обучения система регулятивных правил подготовки и объяснения учебного материала путем постановки проблемы и показа способов ее решения, формирование у них способов поисковой деятельности, отрабатываются способы решения практической проблемы.

Практические занятия проходят с использованием многофункциональных учебных сред, которые содержат учебные макеты, демонстрационные программы, наглядные пособия.

## **11. Оценочные средства (ОС):**

11.1. Оценочные средства для входного контроля (могут быть в виде тестов с закрытыми или открытыми вопросами).

11.2. Оценочные средств текущего контроля формируются в соответствии с ЛНА (Локальными нормативными актами) университета. Назначение оценочных средств ТК – выявить сформированность компетенций- ПК-7

Средства (фонд оценочных средств) оценки текущей успеваемости и промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины представляют собой комплект контролируемых материалов следующих видов:

- текущий контроль в виде тестов по вариантам проводится в письменном виде в начале каждой лекции в течение 15 минут. В настоящее время обязательным элементом текущего и промежуточного контроля знаний студентов является использование в учебном процессе тестовых заданий.

Данный вид контроля успеваемости студента имеет ряд преимуществ. Во-первых, тестовый контроль позволяет профессорско-преподавательскому составу максимально объективно оценить результаты учебной деятельности каждого студента. Во-вторых, тестирование дисциплинирует студента, стимулирует его познавательную деятельность, что позволяет наиболее полно усвоить учебный материал. В-третьих, текущий рейтинг, определяемый по выполненным тестовым заданиям, является основным методом учета достижений студента по каждой изучаемой теме. При этом при последовательном суммировании баллов студентов очень часто отмечается появление здоровой конкуренции, что является отличным инструментом оптимизации учебного процесса.

Разработанные контролируемые материалы позволяют оценить степень усвоения теоретических и практических знаний, приобретенные умения и владения и способствуют формированию общекультурных компетенций студентов.

**Самоконтроль** осуществляется по вопросам, перечисленным в разрезе тем путем решения тестовых заданий для самоконтроля и практических занятий:

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

**Форма практического задания: задача 1** Определить толщину изоляционного слоя наружной стены камеры хранения мороженных грузов холодильника. Конструкция наружной стены (см. рис.1) состоит из кирпичной кладки толщиной (380 мм), покрытой с двух сторон цементной штукатуркой (20 мм). Пароизоляционный слой состоит из двух слоев битумной мастики и одного слоя гидроизола (общая толщина 4 мм).

Теплоизоляция – пенополистирол ПСБ – С. Отделочный слой – штукатурка цементная по сетке. Район размещения г. Москва

Температура воздуха в камере  $-20^{\circ}\text{C}$ .

**Задача 2** Определить толщину изоляционного слоя пола камера хранения мороженных грузов холодильника г. Москва. Конструкция пола (рис 2) состоит из: чистый пол (мозаичные плиты), бетонная подготовка, засыпная теплоизоляция (керамзитовый гравий), железобетонная плита с электронагревателями, гидроизоляция, бетонная подготовка, грунт. Коэффициент теплопередачи обогреваемого пола при температуре воздуха в камере  $-20^{\circ}\text{C}$   $K=0.21 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{К})$ . В расчете учитывается только слой, лежащие выше бетонной подготовки с нагревательным устройством.

### **Задача 3**

Произвести тепловой расчет камер холодильника емкостью  $E=400\text{т}$  (см. рис. 1). Камера с универсальным режимом ( $t_{\text{пм}}=0\dots-20^{\circ}\text{C}$ ), камеры №2 и 3 для хранения мороженого мяса ( $t_{\text{пм}}=-20^{\circ}\text{C}$ ) предназначены для хранения мороженого мяса или яйца. Высота камеры от пола до низа несущей конструкции (балок) 6 м. Высота холодильника от пола до кровли 7.6м. Сетка колон  $6\times 12\text{м}$ . Район размещения- г.Москва,  $t_{\text{н}}=30^{\circ}\text{C}$ , относительная влажность  $\phi=60\%$ . Определяем теплоприток через ограждения. Расчет производится в табличной форме

### **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ: форма рубежного контроля –тестирование.**

1 Что нужно сделать, чтобы понизить температуру кипения холодильного агента?

- : Повысить давление конденсации.
- : *Понизить давление в испарителе.*
- : Увеличить тепловую нагрузку на испаритель.
- : Повысить давление в испарителе.

2 Холодильный коэффициент характеризует

- : расход холода
- : энергетическую эффективность холодильной машины
- : расход энергии.

3 Что происходит с холодильным агентом в компрессоре

- : сжатие и перегрев.
- : превращение в жидкость.
- : испарение и дросселирование.

4 Перегрев холодильного агента перед компрессором

- : для увеличения холодильного коэффициента.
- : чтобы избежать гидравлического удара в компрессоре.
- : для увеличения холодопроизводительности.

5 Что нужно сделать, чтобы понизить температуру кипения холодильного агента

- : уменьшить холодопроизводительность компрессоре.
- : понизить давление в испарителе.
- : увеличить тепловую нагрузку на испаритель.

6 Холодопроизводительность компрессора с повышением температуры кипения

- : не зависит от температуры кипения.
- : уменьшается
- : увеличивается.

7 Холодопроизводительность компрессора с понижением температуры кипения

- : не зависит от температуры кипения.

- : уменьшается
- : увеличивается.
- 8 Температурой хладоносителя в испарителе
  - : понижается.
  - : остаётся постоянной.
  - : повышается.
- 9 Холодопроизводительность холодильной машины  $Q_0$  и размерность
  - :  $Q_0$ , кДж - количество теплоты, передаваемой в испарителе от охлаждаемого тела к кипящему агенту.
  - :  $Q_0$ , кВт (кДж/с) - тепловой поток, отводимый от охлаждаемого тела в единицу времени.
  - :  $Q_0$ , кВт/с - количество теплоты, отводимой от холодильного агента в конденсаторе.
- 10 Назначение холодильного агента в холодильной машине
  - : для осуществления процесса охлаждения испарителя.
  - : для переноса теплоты из охлаждаемого объекта в испаритель.
  - : для осуществления обратного кругового процесса в холодильной машине.
- 11 Хладоноситель в холодильной машине предназначен для
  - : осуществления рабочего цикла холодильной машины.
  - : для переноса теплоты из охлаждаемого объекта в испаритель.
  - : для переноса теплоты из испарителя в конденсатор
  - : переноса теплоты из конденсатора в окружающую среду.

## БАЛЬНО-РЕЙТЕНГОВАЯ СИСТЕМА

Максимальная сумма рейтинговых баллов, которая может быть начислена студенту по учебной дисциплине, составляет 100 рейтинговых

Форма промежуточной аттестации	Количество баллов		
	Текущий Контроль (контрольная работа, тест, устный опрос)	Рубежный контроль	Сумма баллов
Экзамен	30-70	20-30	60-100
Зачет	40-80	10-20	60-100

Рейтинг студента в семестре по дисциплине складывается из рейтинговых баллов, которыми преподаватель в течение семестра оценивает посещение учебных занятий, его текущую работу на занятиях и самостоятельную работу, результаты текущих контрольных работ, тестов, устных опросов, премиальных и штрафных баллов.

Рубежный рейтинг студента по дисциплине складывается из оценки в рейтинговых баллах ответа на экзамене (зачете).

Преподаватель, осуществляющий проведение практических занятий, доводит до сведения студентов на первом занятии информацию о формировании рейтинга студента и рубежного рейтинга. Посещение студентом одного практического занятия оценивается преподавателем в 1,0 рейтинговый балл.

Текущий аудиторный контроль по дисциплине в течение семестра: контрольная работа – до 20 рейтинговых баллов;

один ответ в устном опросе – до 2 рейтинговых баллов;

одно задание в тесте – до 1 рейтингового балла.

одно задание в итоговом тесте – до 2 рейтинговых баллов.

По окончании семестра каждому студенту выставляется его Рейтинговая оценка текущей успеваемости, которая является оценкой посещаемости занятий, активности на занятиях, качества самостоятельной работы.

Студент допускается к мероприятиям промежуточной аттестации, если его рейтинговая оценка текущей успеваемости (без учета премиальных рейтинговых баллов) не менее:

по дисциплине, завершающейся экзаменом - 30 рейтинговых баллов;

по дисциплине, завершающейся зачетом - 40 рейтинговых баллов.

Студенты, не набравшие минимальных рейтинговых баллов по учебной дисциплине, проходят процедуру добора баллов.

Максимальная рейтинговая оценка текущей успеваемости студента за семестр по результатам текущей работы и текущего контроля знаний (без учета премиальных баллов) составляет:

70 рейтинговых баллов для дисциплин, заканчивающихся экзаменом;

80 рейтинговых баллов для дисциплин, заканчивающихся зачетом.

Ответ студента может быть максимально оценен:

на экзамене в 30 рейтинговых баллов;

на зачете в 20 рейтинговых баллов.

Студент, по желанию, может сдать экзамен или зачет в формате «автомат», если его рейтинг за семестр, с учетом премиальных баллов, составил не менее:

если по результатам изучения дисциплины сдается экзамен

– 60 рейтинговых баллов с выставлением оценки «удовлетворительно»;

– 70 рейтинговых баллов с выставлением оценки «хорошо»;

– 90 рейтинговых баллов с выставлением оценки «отлично»;

если по результатам изучения дисциплины сдается зачет:

– 60 рейтинговых баллов с выставлением оценки «зачтено»

Рейтинговая оценка по дисциплине и соответствующая аттестационная оценка по шкале «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» при использовании формата «автомат», проставляется экзаменатором в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость только в день проведения экзамена или зачета согласно расписанию группы, в которой обучается студент.

Для приведения рейтинговой оценки к аттестационной (пятибалльный формат) используется следующая шкала:

Аттестационная оценка по дисциплине	Рейтинг студента по дисциплине (включая премиальные баллы)
«отлично»	90- 100 баллов
«хорошо»	70 - 89 баллов
«удовлетворительно»	60 - 69 баллов
«неудовлетворительно»	менее 60 баллов
«зачтено»	от 60 баллов и выше
«не зачтено»	менее 60 баллов

Рубежный рейтинг по дисциплине у студента на экзамене или дифференцированном зачете менее чем в 20 рейтинговых баллов считается неудовлетворительным (независимо от рейтинга студента в семестре). В этом случае в зачетно-экзаменационную ведомость в графе «Аттестационная оценка» проставляется «неудовлетворительно».

Рубежный рейтинг по дисциплине у студента на зачете менее чем в 10 рейтинговых баллов считается неудовлетворительным (независимо от рейтинга студента в семестре). В этом случае в зачетно-экзаменационную ведомость в графе «Аттестационная оценка» проставляется «не зачтено».



Преподавателю предоставляется право начислять студентам премиальные баллы за активность (участие в научных конференциях, конкурсах, олимпиадах, активная работа на аудиторных занятиях, публикации статей, работа со школьниками, выполнение заданий повышенной сложности, изготовление наглядных пособий и т.д.) в количестве, не превышающем 20 рейтинговых баллов за семестр. Премиальные баллы не входят в сумму рейтинга текущей успеваемости студента, а прибавляются к ним.

### **Вопросы для собеседования**

1. Назначение торгового холодильного оборудования?
2. Классификация торгового холодильного оборудования по конструктивным признакам?
3. Как классифицируется торговое холодильное оборудование по температурному режиму работы?
4. Как рассчитывают тепловые потоки в торговое холодильное оборудование?
5. На основании каких расчетов выбирают холодильные машины для оборудования?
6. Какие теплоизоляционные материалы используют в торговом и технологическом холодильном оборудовании?
7. Какие функции выполняет теплоизоляционный материал в конструкции холодильного оборудования?
8. Системы охлаждения холодильного оборудования.

### **Вопросы для коллоквиума**

1. Что понимают под термином «холодопроизводительность» машины?
2. Какие функции выполняет холодильный агент в системе холодильной машины?
3. Какие вещества называют рабочими веществами холодильных машин?
4. Каково назначение испарителя в системе холодильной машины?
5. Каково назначение компрессора в системе холодильной машины?
6. Назначение конденсатора в системе холодильной машины?
7. Какой процесс протекает в дросселирующем устройстве?
8. Что используют в качестве дросселирующих устройств в холодильных машинах?
9. Устройство и классификация испарителей холодильных машин?
10. Устройство и классификация конденсаторов холодильных машин?
11. Классификация, устройство, принцип действия и расчет основных показателей поршневых компрессоров?
12. Построение и расчет теоретического цикла паровой компрессионной холодильной машины?
13. Расчет основных показателей паровой компрессионной холодильной машины?
14. Каково влияние температурного режима работы холодильной машины на её основные технические показатели?

### **Оценочные средства для устного опроса**

*Тема 1. Термодинамические процессы в холодильной технике. Цикл Карно.*

*Вопросы:*

1. Принцип охлаждения воздушными холодильными машинами.
2. Принцип охлаждения паровыми холодильными машинами.
3. Холодопроизводительность и холодильный коэффициент компрессионной машины.
4. Хладагенты и холодоносители.
5. Холодильные машины.
6. Термодинамические основы получения холода.

7. Теоретический цикл Карно и идеальная паровая компрессионная холодильная машина.
8. Схема компрессионной холодильной машины. Холодильный цикл.

*Тема 2. Классификация холодильных машин. Парокомпрессионная, абсорбционная и эжекторная холодильные машины.*

*Вопросы:*

1. Основные понятия, связанные с работой холодильной машины.
2. Схема компрессионного цикла охлаждения.
3. Теоретический и реальный цикл охлаждения.
4. Сжатие пара в компрессоре.
5. Конденсация.
6. Количество тепла, выделяемого в конденсаторе.
7. Количество тепла, поглощаемого испарителем.
8. Оценка эффективности цикла охлаждения. Абсорбционная и адсорбционная очистка.
9. Абсорбционная холодильная машина.
10. Асинхронные машины винтовые и центробежные холодильные компрессоры.
11. Винтовые и центробежные холодильные компрессоры.
12. Виртуальные машины. Внезапное короткое замыкание синхронной машины.
13. Баланс мощности поливомоечной машины.
14. Пароэжекторные холодильные машины.

## **Модуль 2. Компрессоры холодильных машин. Классификация, устройство и принцип действия. Расчет и подбор компрессора.**

*Тема 1. Действительный цикл паровой холодильной машины. Потери в компрессоре. Основные параметры процесса.*

*Вопросы:*

1. Одноступенчатая паровая компрессионная холодильная машина.
2. Построение и расчёт холодильного цикла одноступенчатой паровой компрессионной холодильной машины.
3. Двухступенчатая паровая компрессионная холодильная машина.
4. Классификация компрессоров.
5. Лопастные компрессоры.
6. Объемные компрессоры.
7. Применение винтовых компрессоров.
8. Применение поршневых компрессоров. Применение центробежных компрессоров.
9. Роторные компрессоры.
10. Смазка цилиндров поршневых компрессоров.
11. Винтовые компрессорные установки.
12. Мембранные компрессоры.
13. Мощность компрессора. Передвижные дизельные (винтовые) компрессоры.
14. Поршневые компрессоры.
15. Расчет компрессоров. Подбор компрессорного оборудования. Сравнительный анализ компрессоров.

16. Центробежные компрессоры. Азотные компрессоры

**Модуль 3. Теплообменная и вспомогательная аппаратура холодильных установок**

*Тема1. Виды теплообмена в холодильной технике. Теория подобия.*

*Вопросы:*

1. Виды теплообменных аппаратов.
2. Кожухотрубчатые теплообменники.
3. Теплообменные аппараты.
4. Конденсаторы.
5. Горизонтальные кожухотрубные конденсаторы.
6. Вертикальные кожухотрубные конденсаторы.
7. Конденсаторы с водовоздушным охлаждением.
8. Воздушные конденсаторы.
9. Открытые и закрытые испарители.
10. Панельные испарители.
11. Кожухотрубные испарители затопленного типа.
12. Испарители с кипением хладагента внутри труб.

*Тема2. Способы регулирования параметрами охлаждаемого объекта. Автоматическое управление холодильными установками.*

*Вопросы:*

1. Холодильный агент.
2. Вида обратного цикла.
3. Энтропия.
4. Удельная массовая холодопроизводительность.
5. Холодильный коэффициент.
6. Холодильная машина. Эффективность цикла теплового насоса.
7. Коэффициент преобразования теплоты.
8. Система охлаждения холодильной установки.
9. Автоматическое регулирование и управление.
10. Ресиверы. Насосы холодильных установок.
11. Переохладители. Теплообменники.
12. Регулирование перегрева пара.
13. Регулирование температуры охлаждаемого объекта.
14. Регулирование влажности воздуха. Агрегаты холодильных машин и установок.

**11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме экзамена).**

Код компетенции	Содержание компетенции (части компетенции)	Результаты обучения	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
ПК-14	способностью разрабатывать функциональные и структурные схемы элементов и узлов экспери-	<u>Недостаточный уровень</u>  1. Компетенции не сформированы.	Общие теоретические понятия о холодильной установке

	<p>ментальных и промышленных установок, проекты изделий с учетом технологических, экономических и эстетических параметров</p>	<p>2.Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы</p> <p><b><u>Пороговый уровень</u></b></p> <p>1.Сформированы базовые структуры знаний. 2.Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. 3.Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p> <p><b><u>Продвинутый уровень</u></b></p> <p>1.Ознакомительный этап: изучение теоретического материала. 2.Овладение практическими навыками. 3.Применение полученных знаний согласно поставленным задачам.</p> <p><b><u>Высокий уровень</u></b></p> <p>1.Ознакомительный этап: изучение теоретического материала. 2.Овладение практическими навыками. 3.Использовать математические и естественнонаучные методы при описании типовых профессиональных задач</p>	<p>Выполнение отдельных видов работ по эксплуатации холодильной установки</p> <p>Выполнение всех видов работ по сборке, эксплуатации и ремонту холодильной установки</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:**

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	экзамен	Термодинамические процессы в холодильной технике.	ПК-14
		Классификация холодильных машин. Парокомпрессионная, абсорбционная и эжекторная холодильные машины	ПК-14
		Действительный цикл паровой холодильной машины. Потери в компрессоре. Основные параметры процесса.	ПК-14
		Виды теплообмена в холодильной технике. Теория подобия.	ПК-14

		Способы регулирования параметрами охлаждаемого объекта. Автоматическое управление холодильными установками.	ПК-14
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------

### Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Системы охлаждения и их классификация.
2. Способы уменьшения усушки неупакованных продуктов при хранении их на холодильниках.
3. Требования, предъявляемые к схемам холодильных установок. Допустимые скорости движения жидких и парообразных веществ при расчётах диаметров трубопроводов.
4. Схемы узлов машинного отделения, их особенности.
5. Схемы узлов подачи рабочего тела в испарительную систему, их достоинства и недостатки.
6. Кратность циркуляции рабочего тела, как она определяется и выбирается в зависимости от подачи рабочего тела в охлаждающие приборы.
7. Фреоновые холодильные установки одноступенчатого и двухступенчатого сжатия непосредственного охлаждения и с промежуточным хладоносителем.
8. Компаундная схема холодильной установки, её достоинства и недостатки.
9. Способы оттаивания инея с поверхности охлаждающих приборов, их достоинства и недостатки.
10. Выбор промежуточных хладоносителей.
11. Схемы охлаждения жидким хладоносителем, их преимущества и недостатки.
12. Влияние масла на работу теплообменных аппаратов.
13. Типы маслоотделителей, их достоинства и недостатки.
14. Возврат масла в картер компрессора при использовании рабочих тел, неограниченно растворяющихся в маслах, в зависимости от расположения испарителя по отношению к компрессору при затопленных и незатопленных испарителях.
15. Влияние влаги на работу холодильной установки.
16. Влияние воздуха, накапливающегося в системе на работу холодильной установки.
17. Механические загрязнения системы и отрицательное влияние их на работу холодильной установки.
18. Средства защиты от механических загрязнений системы. Конструкции фильтров и грязеуловителей.
19. Потребители воды на холодильных установках и влияние температуры и расхода воды на температуру конденсации в конденсаторах.
20. Способы передачи тепла от воды к воздуху в атмосферных охладителях воды, способы интенсификации этого процесса.
21. Достоинства и недостатки верхней и нижней разводки трубопроводов, их особенности.
22. Применение децентрализованного хладоснабжения, их преимущества и недостатки.
23. Водный лёд, его физические свойства.
24. Типы льдохранилищ, ледников и особенности их теплового расчёта.
25. Физические основы льдосоляного охлаждения и определение холодопроизводительности смеси льда с солью.
26. Типы льдогенераторов искусственного водного льда, их особенности.
27. Физические свойства сухого льда, в чём их отличие от физических свойств водного льда.

28. Домашние холодильники; требования, предъявляемые к ним и их классификации.
29. Устройство домашних холодильников. Тепловой расчёт холодильника.
30. Компрессорные домашние холодильники, особенности их конструкции.
31. Абсорбционные домашние холодильники, их достоинства и недостатки, принцип работы.
32. Типы торгового холодильного оборудования, их классификация по температурному режиму, по характеру движения воздуха и по климатическим зонам.
33. Стационарные холодильные камеры торговых предприятий, их особенности.
34. Сборные холодильные камеры торговых предприятий, их классификация и конструктивные особенности.
34. Холодильные шкафы, их классификация, конструкция и тепловой расчёт.
35. Охлаждаемые прилавки и витрины торговых предприятий, их конструктивные особенности.
36. Промышленные низкотемпературные малые холодильные установки, их конструкция, назначение и классификация.
37. Бытовые морозильники, их конструкция и классификация.
38. Испытания торгового холодильного оборудования, типы испытаний.
39. Автомобильный холодильный транспорт. Основные типы автомобильного холодильного транспорта.
40. Конструкции изотермических автомобильных кузовов, их особенности.

## **12. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями.**

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн.

В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей.

Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

### 13. Лист регистрации изменений

**Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы**

Руководитель ОПОП

Сьянов Д.А., доцент, к.т.н.

ФИО, должность, ученая степень, звание

  
Подпись

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры  
Машины и аппараты пищевых производств

Протокол от 25 февраля 2021г. № 7

Соловьева Е.А., доцент, к.т.н, доцент

ФИО, должность, ученая степень, звание

  
Подпись

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры  
Машины и аппараты пищевых производств

Протокол от 25 февраля 2021г. № 7

Соловьева Е.А., доцент, к.т.н, доцент

ФИО, должность, ученая степень, звание

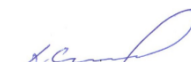
  
Подпись

**Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы**

Руководитель ОПОП

Сьянов Д.А., доцент, к.т.н.

ФИО, должность, ученая степень, звание

  
Подпись

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры  
Машины и аппараты пищевых производств

Протокол от 25 февраля 2022г. № 7

Соловьева Е.А., доцент, к.т.н, доцент

ФИО, должность, ученая степень, звание

  
Подпись

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры  
Машины и аппараты пищевых производств

Протокол от 25 февраля 2022г. № 7

Соловьева Е.А., доцент, к.т.н, доцент

ФИО, должность, ученая степень, звание

  
Подпись

**Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы**

Руководитель ОПОП

\_\_\_\_\_  
ФИО, должность, ученая степень, звание

\_\_\_\_\_  
Подпись

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

\_\_\_\_\_  
Протокол от \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. № \_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
ФИО, должность, ученая степень, звание

\_\_\_\_\_  
Подпись

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

\_\_\_\_\_  
Протокол от \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. № \_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
ФИО, должность, ученая степень, звание

\_\_\_\_\_  
Подпись

