

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт пищевых производств  
Кафедра «Технология, оборудование бродильных и пищевых производств»

СОГЛАСОВАНО:  
Директор института  
Величко Н.А.   
“ 8 ” 09 2017 г.



УТВЕРЖДАЮ:  
Ректор   
Пыжикова Н.И.  
“ 8 ” 09 2017 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Холодильная техника

ФГОС ВО

Направление подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения

Профиль Технология мяса и мясных продуктов

Курс 4

Семестр 7

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр

Красноярск, 2017

Составители: Мацкевич И.В. к.т.н., ст. преподаватель



«01» сентября 2017 г.

Рецензент: \* Директор ООО «СибАГРО» В.А. Корнеев

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению 19.03.03 - Продукты питания животного происхождения с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г., №199

Программа обсуждена на заседании кафедры протокол № 1 «01» сентября 2017 г.

Зав. кафедрой Невзоров В.Н., д.с-х.н., профессор.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



«01» сентября 2017 г.

### **Лист согласования рабочей программы**

Программа принята методической комиссией института пищевых производств протокол № 1 «08» сентября 2017 г.

Председатель методической комиссии

Демина О.В., к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



«08» сентября 2017г.

Заведующий выпускающей кафедры по направлению подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения», направленность (профиль): «Технология мяса и мясных продуктов»

Величко Н.А., д.т.н., профессор



«08» сентября 2017г.

\* - В качестве рецензентов могут выступать работодатели, вузы по профилю, НИИ

## Оглавление

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	<b>4</b>
<b>1. ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	<b>4</b>
1.1. Внешние и внутренние требования .....	4
1.2. Место дисциплины в учебном процессе .....	4
<b>2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ.</b> .....	<b>4</b>
<b>КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ.</b> .....	<b>5</b>
<b>3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.</b> .....	<b>5</b>
4.1. Структура дисциплины .....	5
4.2. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины .....	5
4.3. Содержание модулей дисциплины .....	6
4.4. Лабораторные занятия .....	7
4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний .....	7
<b>5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ</b> .....	<b>8</b>
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>8</b>
6.1 ЛИТЕРАТУРА .....	8
6.2. Программное обеспечение .....	8
<b>7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ</b> .....	<b>10</b>
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>11</b>
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>11</b>
<b>10. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	<b>12</b>
<b>ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД</b> .....	<b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>
<i>Изменения</i> .....	<i>Ошибка! Закладка не определена.</i>

## **Аннотация**

Дисциплина «Холодильная техника» является обязательной дисциплиной вариативной части блока Б1 по направлению 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, по профилю Технология мяса и мясных продуктов. Программа дисциплины «Холодильная техника» предназначена для освоения студентами 4-го курса очной формы обучения.

Изучение требует полученные ранее знания при освоении дисциплин «Теоретическая механика», «Процессы и аппараты», «Материаловедение».

Данная дисциплина необходима для успешного освоения дисциплин «Технологическое оборудование предприятий отрасли».

В процессе освоения данной дисциплины студенты должны овладеть следующими компетенциями: ОПК-4, ПК-10, ПК-12, ПК-21

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением машинно-аппаратурных схем, устройства и принципа работы холодильного оборудования.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости и итоговая аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зач.ед. - 108 ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (18 ч), лабораторные занятия (36 ч) и (54 ч) самостоятельной работы студента.

## **1. Требования к дисциплине**

### **1.1. Внешние и внутренние требования**

Дисциплина «Холодильная техника» включена в цикл Б1.В.14, вариантной части.

Реализация в дисциплине «Холодильная техника» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 19.03.03 Продукты питания животного происхождения должна формировать следующие компетенции: ОПК-4, ПК-10, ПК-12, ПК-21

### **1.2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Холодильная техника» включена в ОПОП, является базовой частью вариативной части обязательных дисциплин.

Изучение «Холодильная техника» базируется на знаниях дисциплин «Теоретическая механика», «Процессы и аппараты», «Материаловедение», и в свою очередь, закладывает основу для лучшего усвоения последующих специальных дисциплин.

Основные положения дисциплины «Холодильная техника» могут быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин: Технологическое оборудование предприятий отрасли».

## **2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения.**

**Целью** освоения дисциплины - является изучение основных и принципиальных положений теории и практики технологий и оборудования при производстве замороженных продуктов питания.

Глубокое знание курса способствует формированию специалиста – инженера – технолога способного предвидеть перспективы применения использования холода в производстве и переработке пищевых продуктов, активно участвовать в создании и развитии отрасли производства и хранения замороженных продуктов, позволяющей решать ряд задач в обеспечении населения основными продуктами питания.

В результате изучения профессионального цикла вариативной части обязательных дисциплин обучающийся должен:

**Знать** – современные проблемы науки и производства в пищевой промышленности; научные основы повышения эффективности производства; основные принципы разработки новых технологий и модернизации холодильного оборудования с учетом инновационных технологий.

**Уметь** – использовать фундаментальные научные представления и знания в области технологии и оборудования для получения низких температур с целью повышения эффективности технологии пищевых продуктов в профессиональной деятельности;

**Владеть** - прогрессивными методами управления комплексно-механизированными и автоматизированными технологическими линиями и процессами производства продуктов из животноводческого сырья;

### Компетенции, формируемые в результате освоения.

#### *Общепрофессиональными компетенциями (ОК):*

- готовностью эксплуатировать различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности на пищевых предприятиях (ОПК-4).

#### *профессиональные компетенции (ПК):*

- готовностью осваивать новые виды технологического оборудования при изменении схем технологических процессов, осваивать новые приборные техники и новые методы исследования (ПК-10);
- готовностью выполнять работы по рабочим профессиям (ПК-12);
- готовностью принимать необходимые меры безопасности при возникновении чрезвычайных ситуаций на объектах жизнеобеспечения предприятия (ПК-21);

### 3. Организационно-методические данные дисциплины

Таблица 1

**Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	зач. ед.	час.	по семестрам
			№8
<b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>1,5</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
в том числе:			
Лекции (Л)		18	18
Лабораторные занятия (ЛЗ)		36	36
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>1,5</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
в том числе:			
самоподготовка к текущему контролю знаний 1 модуля		22	22
самоподготовка к текущему контролю знаний 2 модуля		23	23
подготовка к зачету		<b>9</b>	<b>9</b>
<b>Вид контроля:</b>			<b>зачет</b>

### 4. Структура и содержание дисциплины

#### 4.1. Структура дисциплины

Таблица 2

**Тематический план**

№	Раздел дисциплины	Всего часов	В том числе		Формы контроля
			Л	ЛЗ	
1	<b>МОДУЛЬ 1</b> Элементы холодильной техники.	30	10	20	Зачет
2	<b>МОДУЛЬ 2</b> Физика процессов холодильных технологий	24	8	16	Зачет

#### 4.2. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

**Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины**

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ	
<b>МОДУЛЬ 1</b> Элементы холодильной техники.	<b>52</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>22</b>
<b>Модульная единица 1.1</b> Цель и задачи курса. Основные положения и научные основы дисциплины. Физические основы получения низких температур	20	4	6	10

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ	
Модульная единица 1.2 Парокомпрессионные холодильные машины, элементы холодильных машин.	32	6	14	12
<b>МОДУЛЬ 2</b> Физика процессов холодильных технологий	<b>56</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>23</b>
Модульная единица 2.1 Рабочие вещества паровых холодильных машин и хладоносители.	14	4	-	10
Модульная единица 2.2 Процесс охлаждения и замораживания	20	2	8	10
Модульная единица 2.3 Тепловой баланс охлаждаемых помещений.	13	2	8	3
Подготовка к зачету	9			9
<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>45+9</b>

#### 4.3. Содержание модулей дисциплины

Таблица 4

##### Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>МОДУЛЬ 1</b> Элементы холодильной техники.			<b>10</b>
	Модульная единица 1.1 Цель и задачи курса. Основные положения и научные основы дисциплины. Физические основы получения низких температур	Лекция № 1. Основные положения и научные основы дисциплины «Холодильная техника».	зачет	1
		Лекция № 2. Физические основы получения низких температур. Способы получения холода	зачет	1
	Модульная единица 1.2 Парокомпрессионные холодильные машины, элементы холодильных машин.	Лекция № 3. Холодильники для пищевых продуктов (классификация). Принципы построения непрерывной холодильной цепи (НХЦ).	зачет	4
		Лекция № 4 Компрессоры паровых холодильных машин. Основные узлы и детали.	зачет	2
		Лекция № 5. Теплообменные аппараты, вспомогательное оборудование	зачет	2
2.	<b>МОДУЛЬ 2</b> Физика процессов холодильных технологий			<b>8</b>
	Модульная единица 2.1 Рабочие вещества паровых холодильных машин и хладоносители.	Лекция № 6 Общие сведения и требования к рабочим веществам паровых холодильных машин, области применения. Свойства аммиака. Обозначение и состав фреонов.	зачет	2
		Лекция №7 Способы определения утечек. Отличительные признаки баллонов для перевозки хладагентов. Рассольное охлаждение. Хладоносители – состав и назначение.	зачет	2
	Модульная единица 2.2 Процесс охлаждения и замораживания	Лекция № 8. Процесс замораживания	зачет	1
		Лекция № 9. Процесс охлаждения	зачет	1
	Модульная единица 2.3 Тепловой баланс охлаждаемых помещений.	Лекция № 10. Тепловой баланс охлаждаемых помещений. Расчет составляющих теплового баланса.	зачет	2

#### 4.4. Лабораторные занятия

Таблица 5

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>МОДУЛЬ 1</b> Элементы холодильной техники.			<b>20</b>
	<b>Модульная единица 1.1</b> Цель и задачи курса. Основные положения и научные основы дисциплины. Физические основы получения низких температур	Лабораторное занятие № 1. Определение параметров состояния воздуха	Защита лабораторных работ	2
		Лабораторное занятие № 2. Методы получения низких температур. Естественное и искусственное охлаждение.	Защита лабораторных работ	4
	<b>Модульная единица 1.2</b> Парокомпрессионные холодильные машины, элементы холодильных машин.	Лабораторное занятие № 3. Расчет цикла одноступенчатой паровой холодильной машины, определение параметров хладагента и подбор компрессора.	Защита лабораторных работ	4
		Лабораторное занятие № 4. Испытания малых холодильных установок.	Защита лабораторных работ	2
		Лабораторное занятие № 5. Расчет теплообменных аппаратов, вспомогательного оборудования.	Защита лабораторных работ	4
		Лабораторное занятие № 6. Торговое холодильное оборудование предприятий торговли: компоновка, особенности конструкций, технические характеристики.	Защита лабораторных работ	4
2.	<b>МОДУЛЬ 2</b> Физика процессов холодильных технологий			<b>16</b>
	<b>Модульная единица 2.2</b> Процесс охлаждения и замораживания	Лабораторное занятие № 7. Расчет длительности замораживания пищевых продуктов.	Защита лабораторных работ	4
		Лабораторное занятие № 8. Расчет длительности охлаждения пищевых продуктов, фасованных в пачки	Защита лабораторных работ	4
	<b>Модульная единица 2.3</b> Тепловой баланс охлаждаемых помещений.	Лабораторное занятие № 9. Расчет кондиционера.	Защита лабораторных работ	4
		Лабораторное занятие № 10. Расчет теплопритоков в камеру холодильника.	Защита лабораторных работ	4

#### 4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1.	<b>МОДУЛЬ 1</b> Элементы холодильной техники.		<b>22</b>
	<b>Модульная единица 1.1</b> Цель и задачи курса. Основные положения и научные основы дисциплины. Физические основы получения низких температур	Виды микроорганизмов. Температурный интервал существования различных микроорганизмов.	14

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	<b>Модульная единица 1.2</b> Парокомпрессионные холодильные машины, элементы холодильных машин.	Основное и вспомогательное оборудование холодильных машин.	14
2.	<b>МОДУЛЬ 2</b> Физика процессов холодильных технологий		<b>23</b>
	<b>Модульная единица 2.1</b> Рабочие вещества паровых холодильных машин и хладонносители.	Виды диаграмм состояния термодинамических систем, случаи полезного применения	10
	<b>Модульная единица 2.2</b> Процесс охлаждения и замораживания	Освоить методы и средства, используемые для холодильной обработки сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;	10
	<b>Модульная единица 2.3</b> Тепловой баланс охлаждаемых помещений.	Тепло и пароизоляция ограждений холодильника	3

## 5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 8

### Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛЗ	СРС	Вид контроля
ОПК-4, ПК-10; ПК-12; ПК-21	1-10	1-10	Модуль 1-2	Зачет

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Литература

1. Холодильная техника: учебник для вузов / Ю. Д. Румянцев, В. С. Калюнов. - СПб. : Профессия, 2003. - 360 с.
2. Оборудование торговых предприятий и холодильная техника: учебное пособие / О.В. Бессонова, А.С. Пиляева. — Омск: Омский ГАУ, 2016. — 100 с. // Лань.

### 6.2. Программное обеспечение

1. Windows Russian Upgrade Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008 15;
2. Office 2007 Russian OpenLicensePack Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008;
3. Офисный пакет LibreOffice 6.2.1 - Бесплатно распространяемое ПО;
4. Справочная правовая система «Гарант» - Учебная лицензия;
5. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования) - Бесплатно распространяемое ПО;
6. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия) - Договор сотрудничества.
7. Яндекс (Браузер / Диск) - Бесплатно распространяемое ПО;

## КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра «Технологии, оборудования бродильных и пищевых производств»

Направление подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»

Дисциплина «Холодильная техника»

Количество студентов 25Общая трудоемкость дисциплины: лекции 18 час.; лабораторные работы 36 час.; СРС 54 час.

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе/ Эл. ссылка
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
Основная										
Лабораторные занятия, самостоятельная работа	Развитие инженерии техники пищевых технологий	Антипов С.Т. и др.	Санкт-Петербург : Лань	2019		+			15	<a href="https://e.lanbook.com/book/121492">https://e.lanbook.com/book/121492</a>
	Оборудование торговых предприятий и холодильная техника	Бессонова О.В., Пиляева А.С.	Омский ГАУ	2016		+			15	ЭБС Лань
Дополнительная										
Лабораторные занятия, самостоятельная работа	Холодильная техника	Румянцев Ю. Д., Калюнов В. С.	СПб. : Профессия	2003	+				10	19

Директор библиотеки Председатель МК института Зав. кафедрой 

## **7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций**

**Текущая аттестация** студентов производится в дискретные временные интервалы преподавателем ведущего лабораторные занятия по дисциплине в следующих формах:

– выполнение и защита лабораторных работ;

**Промежуточный контроль** знаний, умений и навыков по дисциплине является зачет. Зачет проводится в виде устного собеседования по вопросам.

Дисциплина Количество студентов 25

Общая трудоемкость дисциплины (очная форма обучения): лекции 18 час; лабораторные занятия 36 час; СРС 54\_час.

### **Вопросы для подготовки к зачету**

1. Основные процессы холодильной технологии пищевых продуктов.
2. Основные процессы, влияющие на изменение качества и питательной ценности пищевых продуктов.
3. Способы и режимы охлаждения пищевых продуктов. Длительность процесса охлаждения и факторы, влияющие на длительность процесса охлаждения.
4. Способы и режимы замораживания пищевых продуктов. Длительность процесса замораживания и факторы, влияющие на длительность процесса замораживания.
5. Условия и режимы хранения охлажденной и замороженной пищевой продукции на холодильниках и в торговом холодильном оборудовании.
6. Холодильники. Назначение, функциональное деление и особенности режима работы.
7. Торговое холодильное оборудование. Назначение, классификация, обозначение, устройство.
8. Системы охлаждения холодильников. Области использования – достоинства и недостатки.
9. Единая холодильная цепь – назначение и состав.
10. Особенности строительных конструкций холодильников.
11. Системы охлаждения торгового холодильного оборудования.
12. Определение тепловых потоков в холодильные камеры.
13. Выбор холодильной машины для холодильных камер холодильников.
14. Выбор холодильной машины для торгового холодильного оборудования.
15. Расчет площадей и объемов холодильных камер предприятий торговли и общественного питания.
16. Основные требования по размещению и планировке холодильных камер предприятий торговли и общественного питания.
17. Одноступенчатая холодильная машина- назначение, принципиальная схема, принцип действия.
18. Построение и расчет теоретического цикла одноступенчатой паровой компрессионной холодильной машины.
19. Двухступенчатые холодильные машины – назначение, принципиальная схема, принцип действия, область использования.
20. Построение и расчет теоретического цикла двухступенчатой паровой компрессионной холодильной машины.
21. Влияние температуры кипения холодильного агента в испарителе на основные технические характеристики холодильной машины.
22. Влияние температуры конденсации пара холодильного агента в конденсаторе на основные технические характеристики паровой компрессионной холодильной машины.
23. Рабочие вещества холодильных машин.
24. Конденсаторы холодильных машин – назначение, классификация, устройство, расчет.
25. Испарители холодильных машин – назначение, классификация, устройство, расчет.
26. Вспомогательное оборудование - назначение, классификация, расположение в системе холодильной машины.
27. Дросселирующие устройства паровых компрессионных холодильных машин – назначение, классификация, расположение в системах холодильных машин.

28. Автоматизация холодильных машин – назначение систем автоматики, основные функции, выполняемые системами автоматики холодильных машин.
29. Способы и приборы автоматики для регулирования температуры в охлаждаемых объектах.
30. Способы и приборы автоматики для регулирования заполнения испарителей жидким холодильным агентом.
31. Способы и приборы автоматического регулирования давления конденсации холодильного агента в конденсаторе холодильной машины.
32. Приборы систем автоматики, обеспечивающие защиту холодильных машин от аварии.
33. Компрессоры холодильных машин – назначение, классификация, принцип действия.
34. Поршневой компрессор – назначение, принцип действия, процессы, протекающие в рабочей полости цилиндра компрессора.
35. Какие вещества применялись и применяются в качестве рабочих тел компрессорных холодильных машин? Каковы основные свойства (термодинамические, физико-химические, физиологические) рабочих тел холодильных машин?
36. Каково влияние температур кипения и конденсации на холодопроизводительность компрессора?
37. Изобразите схемы двухступенчатого дросселирования при наличии змеевика в промежуточном сосуде.
38. По каким признакам классифицируются испарители? Перечислите испарители, предназначенные для охлаждения хладоносителей. Изобразите схемы их устройства.
39. Приведите классификацию воздухоохладителей. Опишите их особенности, главные характеристики и области применения.
40. Каковы основные возможные отклонения от оптимального режима и как они влияют на экономичность и безопасность эксплуатации?
41. Как следует выбирать расчетные условия работы холодильного оборудования?
42. Как взаимосвязаны характер изменения тепловой нагрузки и выбор количества единиц холодильного оборудования?
43. Изобразите схему узла включения одноступенчатых компрессоров, работающих на несколько температур кипения.
44. Какие основные требования необходимо выполнять при планировке охлаждаемых помещений?
45. Каково влияние масла на работу холодильной установки?

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения лекционных и практических занятий по дисциплине «Холодильная техника» предназначена специализированная аудитория (3-03) с мультимедийным оборудованием, образцами холодильных машин, схемами оборудования и стендами с правилами оформления курсового проекта, (1а) установлены лабораторные установки и промышленные образцы технологического оборудования, инновационный центр кафедры ТОБиПП.

## **9. Методические рекомендации по организации обучения дисциплины**

На освоение дисциплины «Холодильная техника» учебным планом отводится 108 часов. При этом 50 % времени отводится на аудиторские занятия. Дисциплина «Холодильная техника» преподается в одном календарном модуле и разбита на два раздела.

МОДУЛЬ 1 Элементы холодильной техники.

МОДУЛЬ 2 Физика процессов холодильных технологий

По дисциплине «Холодильная техника» предусмотрен промежуточный контроль в форме зачета.

При преподавании дисциплины методически целесообразно выделять в каждом разделе курса наиболее значимые темы и акцентировать на них внимание студентов. При изучении модуля лекции необходимо иллюстрировать большим количеством наглядностей и примеров, что позволит лучше усвоить материал.

При изучении модуля на практических занятиях целесообразно использовать понятные методики расчета. При выполнении лабораторных работ студенты будут опираться на полученные ранее (в рамках других дисциплин) знания. Защита лабораторных работ состоит в анализе полученных результатов.

## 10. Образовательные технологии

Таблица 10

Название раздела дисциплины или отдельных тем	Вид занятия	Используемые образовательные технологии	Часы
<b>МОДУЛЬ 1</b> Элементы холодильной техники.	Л, ПЗ	Круглый стол	
<b>МОДУЛЬ 2</b> Физика процессов холодильных технологий	Л, ПЗ	Круглый стол	

Круглый стол – это метод активного обучения, одна из организационных форм познавательной деятельности учащихся, позволяющая закрепить полученные ранее знания, восполнить недостающую информацию, сформировать умения решать проблемы, укрепить позиции, научить культуре ведения дискуссии.

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии
27.03.2018	Раздел 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	На 2018-2019 уч. год обновлены литература, программное обеспечение и информационные ресурсы по дисциплине.	Изменения рассмотрены на методической комиссии института пищевых производств № 7 от 27.03.2018г.

Председатель методической комиссии ИПП:

\_\_\_\_\_  
Кох Д.А., к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



\_\_\_\_\_  
(подпись)

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ ФОС

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии
27.03.2019	Раздел 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	На 2019-2020 уч. год обновлены основная и дополнительная литература, программное обеспечение и перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по дисциплине.	Изменения рассмотрены на методической комиссии института пищевых производств № 7 от 27.03.2019 г.

Председатель методической комиссии ИПП:

Кох Д.А., к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ ФОС

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии
27.03.2020	Раздел 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	На 2020-2021 уч. год обновлены основная и дополнительная литература, программное обеспечение и перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по дисциплине.	Изменения рассмотрены на методической комиссии института пищевых производств № 7 от 27.03.2020г.

Председатель методической комиссии ИПП:

Кох Д.А., к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

**РЕЦЕНЗИЯ**  
на рабочую программу дисциплины

«Холодильная техника»

Представленная на рецензию рабочая программа, разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» по профилю «Технология мяса и мясных продуктов».

В программе определены цели и задачи дисциплины, предложена структура и подробно изложено содержание дисциплины, охватывающее круг вопросов, связанных с изучением основ организации научных исследований по профилю. Показана трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины.

Предложен перечень вопросов для самостоятельного изучения тем. Показана взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов.

Целевое назначение, актуальность, уровень изложенного материала и по его объему информативности, разработанная программа является необходимой студентам, обучающимся по данному профилю, соответствие требованиям образовательного стандарта позволяет рекомендовать данную рабочую программу для использования преподавателями и студентами.

Директор ООО «Сиб Агро»



В.А. Корнеев