

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б1.Д.В.11 Холодильная техника»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование  
(код и наименование направления подготовки)

Машины и аппараты поточных технологических линий  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.11 Холодильная техника» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

наименование кафедры

протокол № 6 от "29" ав 2024г.

Заведующий кафедрой

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

наименование кафедры

С.П. Василевская

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность

С.П. Василевская

расшифровка подписи

доцент

должность

С.В. Антимонов

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

код

наименование

личная подпись

/ Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

А.В. Берестова

расшифровка подписи

№ регистрации \_\_\_\_\_

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

- изучение дисциплины «Холодильная техника» необходимо для овладения знаниями в области холодильных технологий, типичных для пищевых производств с учетом дальнейшего обучения и подготовки к профессиональной деятельности по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

**Задачи:**

- формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков, необходимых для производства качественных пищевых продуктов, а также гарантированного их хранения;
- уметь выбирать оптимальные программные среды для моделирования технологических процессов в области холодильных технологий;
- знать, как моделировать технические объекты и технологические процессы в области холодильных технологий;
- оценка влияния различных факторов на изменение параметров цикла холодильных машин, а также анализ и поиск наиболее обоснованных проектных решений технологии производства продуктов питания в условиях многокритериальности;
- разработка проектов нормативно-технической документации и технологических процессов на базе использования информационных технологий;
- умение использовать нормативные правовые документы в своей деятельности;
- осуществление контроля за соблюдением технологической дисциплины, правильной эксплуатацией холодильного оборудования;
- уметь поддерживать и изменять режимы работы холодильного оборудования в зависимости от исходного сырья;
- осуществлять технологический контроль и управление качеством производимой продукции.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.16 Физика, Б1.Д.Б.21 Материаловедение, Б2.П.Б.У.1 Ознакомительная практика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.10 Технологическое оборудование мясной и молочной отрасли, Б1.Д.В.14 Оборудование тары и упаковки*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-2 Способен к моделированию технических объектов и технологических процессов	ПК*-2-В-1 Выбирает оптимальные программные среды для моделирования технологических процессов ПК*-2-В-2 Разрабатывает модели технических объектов и технологических процессов	<b>Знать:</b> как моделировать технические объекты и технологические процессы в области холодильных технологий; <b>Уметь:</b> выбирать оптимальные программные среды для моделирования технологических процессов в области холодильных технологий; <b>Владеть:</b> методикой разработки моделей технических объектов и



Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		технологических процессов в области холодильной техники.
ПК*-9 Способен обеспечивать эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт технологического оборудования	ПК*-9-В-1 Владеет приемами технического обслуживания и ремонта технологического оборудования ПК*-9-В-2 Осваивает современные методы организации и проведения ремонтных работ	<b>Знать:</b> правила эксплуатации, технического обслуживания и ремонта холодильного оборудования; <b>Уметь:</b> анализировать методики оценки качества эксплуатации, технического обслуживания и ремонта холодильного оборудования; <b>Владеть:</b> современными методами организации и проведения ремонтных работ холодильного оборудования.

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>10,5</b>	<b>10,5</b>
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение контрольной работы (КонтрР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - изучение разделов курса в системе электронного обучения; - подготовка к практическим занятиям).	<b>97,5</b> +	<b>97,5</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>диф. зач.</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Цель и задачи курса. Основные положения и научные основы дисциплины. Физические основы получения низких температур	34	2	2	-	30
2	Рабочие вещества паровых холодильных машин и хладонносители. Диаграммы холодильных агентов	30	2	-	-	28
3	Простейшие схемы холодильных компрессионных машин. Основные элементы холодильных машин. Тепловой баланс охлаждаемых помещений.	44	2	2	-	40
	Итого:	108	6	4	-	98
	Всего:	108	6	4	-	98

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### № 1 Цель и задачи курса. Основные положения и научные основы дисциплины. Физические основы получения низких температур.

Основные положения и научные основы дисциплины «Холодильная техника», её связь с другими дисциплинами. Скоропортящиеся продукты (СПП). Основные понятия, химический состав, физические свойства СПП. Причины и условия, способствующие порче продуктов. Виды порчи некоторых продуктов. Основной и вспомогательные способы повышения сохранности продуктов. Элементы холодильной технологии пищевых продуктов. Холодильники для пищевых продуктов (классификация). Принципы построения непрерывной холодильной цепи (НХЦ). История применения холодильной техники в мире и в России. Холодильная обработка в различных областях промышленности. Физические основы получения низких температур. Способы получения холода.

### № 2 Рабочие вещества паровых холодильных машин и хладоносители. Диаграммы холодильных агентов.

Общие сведения и требования к рабочим веществам паровых холодильных машин, области применения. Свойства аммиака. Обозначение и состав фреонов. Способы определения утечек. Отличительные признаки баллонов для перевозки хладагентов. Рассольное охлаждение. Хладоносители – состав и назначение. Диаграммы, применяемые для изображения и расчёта процессов и циклов холодильных машин. Пограничные кривые и зоны в диаграммах. Процессы в диаграммах. Параметры холодильного агента и изображение в диаграммах. Термодинамические процессы и обратный цикл. Уравнение теплового баланса. Холодильный коэффициент цикла  $\epsilon$ .

### № 3 Простейшие схемы холодильных компрессионных машин. Основные элементы холодильных машин. Тепловой баланс охлаждаемых помещений.

Схема и цикл машины, работающей в цикле Карно. Схема и цикл машины с регулирующим вентилем (РВ). Схема и цикл машины с переохлаждением хладагента перед РВ. Схема и цикл машины с «сухим» ходом компрессора (КМ). Схема и цикл машины с внутренним теплообменом и «сухим» ходом КМ. Теоретический цикл паровой холодильной машины. Теоретический и действительный процесс в цилиндре КМ. Коэффициент подачи  $\lambda$ . Мощность КМ и энергетические коэффициенты. Холодопроизводительность машины. Тепловой расчёт одноступенчатой холодильной машины. Компрессоры паровых холодильных машин. Основные узлы и детали. Теплообменные аппараты, вспомогательное оборудование. Тепловой баланс охлаждаемых помещений. Расчет составляющих теплового баланса.

## 4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Определение параметров состояния воздуха	2
2	6	Расчет количества теплоты, проникающей через стену холодильника и послойных температур	2
		Итого:	4

## 4.4 Контрольная работа (6 семестр)

Примерные темы (задания) контрольной работы:

Расчет цикла одноступенчатой паровой холодильной машины, определение параметров хладагента и подбор компрессора (варианты).

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

✓ 1. Румянцев Ю. Д., Холодильная техника [Текст] : учеб. для вузов / Ю. Д. Румянцев, В. С. Калонов . - СПб. : Профессия, 2005. - 360 с.



## 5.2 Дополнительная литература

✓1. Большаков, С. А. Холодильная техника и технология продуктов питания [Текст] : учеб. для вузов / С. А. Большаков. - М. : Академия, 2003. - 304 с. - (Высшее образование). - Прил.: с. 277-299. - Библиогр.: с. 300-301. - ISBN 5-7695-1229-6.

✓2. Мальгина Е.В., Мальгин Ю.В., Суедов В.П. Холодильные машины и установки: Учебник. – М.: Пищевая промышленность, 1980 – 592с.

3. Расчет количества теплоты, проникающей через стену холодильника и послыжных температур [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, 19.03.03 Продукты питания животного происхождения / сост.: Р. Н. Касимов, С. П. Василевская; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т, Каф. машин и аппаратов хим. и пищевых пр-в. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 0.87 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2021. - 15 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0

## 5.3 Периодические издания

1. Вестник ОГУ.: журнал. – Оренбург.: Агентство «Роспечать», 2024.
2. Вестник машиностроения.: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2024.
3. Технология машиностроения.: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2024.
4. Холодильная техника.: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2024.

## 5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://www.youtube.com/> – общедоступный сайт с видеоконтентом разнообразного содержания, в том числе демонстрационными материалами по темам дисциплины.
2. <https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов.
3. <https://universarium.org/> - «Универсариум», Курсы: «Иновационные технологии в машиностроении».

## 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Операционная система РЕД ОС.
- Пакет офисных приложений LibreOffice.
- Программная система для организации видео-конференц-связи MTS Link.
- Яндекс.Браузер - браузер, созданный компанией «Яндексе» на основе движка (бесплатная версия) Режим доступа: <https://browser.yandex.ru>.
- ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2024]. – Режим доступа в сети ОГУ <http://garant.net.osu.ru>
- КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2024].
- <http://edu.garant.ru/garant/study/> - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей.

## **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.