

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

Очная

Год набора 2023

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 "01" 02 2023.

Заведующий кафедрой

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

наименование кафедры

С.П. Василевская

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность

Р.Н. Касимов

расшифровка подписи

доцент

должность

С.П. Василевская

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

С.П. Василевская

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

Т.М. Крахмалева

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;
- 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, Б1.Д.Б.29 Процессы и аппараты пищевых производств, 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*-10 Способен обеспечивать эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт технологического оборудования	ПК*-10-В-1 Анализирует методики оценки качества эксплуатации, технического обслуживания и ремонта технологического оборудования ПК*-10-В-2 Осваивает современные методы организации и проведения работ ремонтных работ	Знать: правила эксплуатации, технического обслуживания и ремонта холодильного оборудования Уметь: анализировать методики оценки качества эксплуатации, технического обслуживания и ремонта холодильного оборудования Владеть: современными методами организации и проведения ремонтных работ холодильного оборудования
ПК*-11 Способен проектировать	ПК*-11-В-1 Применяет стандартные методы расчета эффективности	Знать: правила проектирования рабочих мест с размещением

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование	мероприятий по механизации и автоматизации оборудования ПК*-11-В-2 Осваивает методику обследования технического и технологического уровня оснащения рабочих мест	холодильного оборудования. Уметь: осваивать вводимое холодильное оборудование Владеть: стандартными методами расчета эффективности мероприятий по механизации и автоматизации 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
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	35.25	35.25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0.25	0.25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	72.75	72.75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

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	12	2	2	-	8
2	Рабочие вещества паровых холодильных машин и хладоносители.	10	2	-	-	8
3	Диаграммы холодильных агентов	12	2	-	-	10
4	Простейшие схемы холодильных компрессионных машин.	29	4	6	-	19
5	Основные элементы холодильных машин	23	4	-	-	19
6	Тепловой баланс охлаждаемых помещений.	22	4	8	-	10
	Итого:	108	18	16	-	74
	Всего:	108	18	16	-	74

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.

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.

№ 3 Диаграммы холодильных агентов.

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 ε .

№ 4 Простейшие схемы холодильных компрессионных машин.

Схема и цикл машины, работающий 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 λ . Мощность КМ и энергетические коэффициенты. Холодопроизводительность машины. Тепловой расчёт одноступенчатой холодильной машины.

№ 5 Основные элементы холодильных машин.

Компрессоры паровых холодильных машин. Основные узлы и детали. Теплообменные аппараты, вспомогательное оборудование.

№ 6 Тепловой баланс охлаждаемых помещений.

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	4	Расчет цикла одноступенчатой паровой холодильной машины, определение параметров хладагента и подбор компрессора	6
3	6	Расчет воздушной завесы для двери холодильной камеры	2
4	6	Расчет количества теплоты, проникающей через стену холодильника и послойных температур	2
5	6	Расчёт теплопритоков в камеру холодильника.	4
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Румянцев Ю. Д., Холодильная техника [Текст] : учеб. для вузов / Ю. Д. Румянцев, В. С. Калюнов. - СПб. : Профессия, 2005. - 360 с.
2. Лебедев В.Ф., Чумак И.Т., Аверин Г.Д. и др. Холодильная техника: Учебник. – М.: Агро-

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 послойных 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», 2023.
2. Вестник машиностроения.: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2023.
3. Технология машиностроения.: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2023.
4. Справочник. Инженерный журнал.: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2023.
5. Холодильная техника.: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2023.

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://нэб.рф/> - Национальная электронная библиотека (НЭБ) — Федеральная государственная информационная система, обеспечивающая создание единого российского электронного пространства знаний. Национальная электронная библиотека объединяет фонды публичных библиотек России федерального, регионального, муниципального уровней, библиотек научных и образовательных учреждений, а также правообладателей, а также другие произведения, правомерно переведенные в цифровую форму. Основная цель НЭБ — обеспечить свободный доступ граждан Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, — от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений.
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

1. Операционные системы для рабочих станций Microsoft Windows
2. Офисные приложения для рабочих станций Microsoft Office Professional Plus (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)
3. Microsoft Teams – корпоративная платформа, объединяющая в рабочем пространстве чат, встречи, заметки и вложения
4. LMS Moodle [Электронный ресурс] : система управления курсами – URL: <https://moodle.osu.ru/> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992–2020]. – Режим доступа: в локальной сети ОГУ \\fileserv1\1\CONSULT\cons.exe

6. Федеральный институт промышленной собственности - URL: <http://new.fips.ru> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D V20 (Проектирование и конструирование в машиностроении)

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.