

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский  
технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

Д.Ш. Султанова

«07» июня 2021 г.



Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу  
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060  
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова  
Дата 07.06.2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по дисциплине «ТЕПЛО- И ХЛАДОТЕХНИКА»

Направление подготовки: 19.03.03 Продукты питания животного происхождения  
Профиль: Технология мяса и мясных продуктов  
Квалификация выпускника: Бакалавр  
Форма обучения: Заочная  
Институт: Институт пищевых производств и биотехнологии  
Факультет: Факультет пищевых технологий  
Кафедра-разработчик: Кафедра «Холодильной техники и технологии»  
Курс; семестр 4-5; 12, 14

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	6	0,17
Лабораторная работа	4	0,11
Контроль самостоятельной работы	4	0,11
Самостоятельная работа	54	1,5
Форма аттестации: Зачет (14 сем), Контрольная работа (14 сем)	4	0,11
Всего	72	2

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 936 от 11.08.2020) по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения для профиля «Технология мяса и мясных продуктов» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

Ю.А. Фирсова

---

### **СОГЛАСОВАНО**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Холодильной техники и технологии», протокол от 06.04.2021 г. № 6.

Заведующий кафедрой *Согласовано* И.Г. Хисамеев

### **УТВЕРЖДЕНО**

Начальник центра УМЦ

*Утверждаю*

Л.А. Китаева

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Тепло- и хладотехника» являются:

- а) формирование знаний о применяемых технологиях холодильной обработки и хранения пищевых продуктов;
- б) формирование знаний по выбору холодильного оборудования для реализации эффективных технологий обработки и хранения пищевых продуктов;
- в) формирование основ теплотехнического и калорического расчета охлаждаемых помещений, расчета и подбора холодильного оборудования.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Тепло- и хладотехника» относится к обязательной части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Технология мяса и мясных продуктов» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Тепло- и хладотехника» обучающийся по направлению подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Высшая математика
2. Микробиология
3. Физика

Дисциплина «Тепло- и хладотехника» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2. Производственная (преддипломная) практика

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

**ОПК-3 Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов**

ОПК-3.1. Знает назначение основных процессов происходящих при производстве пищевых продуктов, устройство и принципы действия оборудования и аппаратов, применяемых для проведения процессов пищевых производств, способы снижения ресурсо-, материало- и энергоёмкости производств

ОПК-3.2. Умеет разрабатывать технологические процессы с обеспечением высокого уровня энергосбережения и использования новейших достижений техники, управлять параметрами пищевых производств, использовать автоматизированные системы управления процессами, выбирать необходимые устройства и машины применительно к конкретной задаче

ОПК-3.3. Владеет навыками выбора рационального способа ведения технологических процессов, расчета оптимальных параметров работы оборудования и аппаратов пищевых производств для обеспечения ресурсо-, материало-, энергосбережения и экологической безопасности производств

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**Знать:**

Знает основные процессы, происходящие в пищевых продуктах при холодильной обработке, основу инженерных процессов, необходимых при проектировании и эксплуатации технологического оборудования

**Уметь:**

Умеет разрабатывать технологические схемы холодильных установок с использованием

новейших достижений тепло-и хладотехники, подбирать основное и вспомогательное оборудование в составе автоматизированной холодильной установки

#### **Владеть:**

Владеет навыками выбора рационального режима хранения и термообработки пищевых продуктов, подбора, проектирования и эксплуатации современного технологического оборудования

#### **4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Основные процессы холодильной технологии пищевых продуктов	12	2				7	Контрольная работа
	<b>Итого по семестру</b>	<b>12</b>	<b>2</b>				<b>7</b>	
1.	Расчет теплопритоков в охлаждаемые помещения	14	2		2	2	22	Контрольная работа; Лабораторная работа; Тест
2.	Термодинамические основы холодильных машин	14	2		2	2	25	Лабораторная работа; Тест
	<b>Итого по семестру</b>	<b>14</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>47</b>	<b>Зачет, Контрольная работа</b>

#### **5. Содержание лекционных занятий по темам**

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Основные процессы холодильной технологии пищевых продуктов	2	Основные процессы холодильной обработки продуктов питания	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
2.	Расчет теплопритоков в охлаждаемые помещения	2	Определение необходимой холодопроизводительности компрессоров и камерного оборудования	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
3.	Термодинамические основы холодильных машин	2	Тепловой расчет одноступенчатой пароконденсационной холодильной машины	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>6</b>		

#### **6. Содержание практических/семинарских занятий**

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

#### **7. Содержание лабораторных занятий**

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Расчет теплопритоков в охлаждаемые помещения	2	Изучение конструкции бытового холодильника. Исследование теплопроводности холодильного шкафа	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
2.	Термодинамические основы холодильных машин	2	Изучение конструкции, принципа работы малой холодильной машины для охлаждения пищевых продуктов	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>4</b>		

## 8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Калорический расчет камеры хранения	7	подготовка к контрольной работе	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
2.	Современные теплоизоляционные материалы, применяемые в холодильных камерах и бытовых холодильниках	10	подготовка к лабораторной работе	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
3.	Конструкция, принцип работы аппаратов бесконтактного и контактного замораживания пищевых продуктов	12	подготовка к тестированию	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
4.	Конструкции современных теплообменных аппаратов холодильной машины	12	подготовка к лабораторной работе	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
5.	Виды холодильных агентов, их термодинамические и теплофизические свойства	13	подготовка к тестированию	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>54</b>		

### 8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Калорический расчет камеры хранения	0,5	проверка контрольной работы	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
2.	Современные теплоизоляционные материалы, применяемые в холодильных камерах и бытовых холодильниках	1	прием лабораторной работы	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
3.	Конструкция, принцип работы аппаратов бесконтактного и контактного замораживания пищевых продуктов	0,5	проверка тестирования	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
4.	Конструкции современных теплообменных аппаратов холодильной машины	1	прием лабораторной работы	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
5.	Виды холодильных агентов, их термодинамические и теплофизические свойства	1	проверка тестирования	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>4</b>		

## 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Тепло- и хладотехника» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество

баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
<b>14-й семестр</b>			
Лабораторная работа	2	40	60
Тест	1	10	20
Контрольная работа	1	10	20
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

## 10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

## 11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

### 11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Тепло- и хладотехника» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
А. . Ибраев, Ю. . Фирсова, М. . Хамидуллин [и др.], Холодильные технологии и технологическое оборудование пищевой промышленности [Учебник] учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. "Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения": Казань : Фэн, 2012	96 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
С.В. Визгалов, А.М. Ибраев, А.А. Сагдеев [и др.], Основы термодинамических расчетов парокомпрессионных холодильных машин [Учебник] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2019	66 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
С.В. Визгалов, А.М. Ибраев, М.С. Хамидуллин [и др.], Теоретические основы холодильной техники [Прочее] учебник для спец. напр. 16.00.00 "Физ.-техн. науки и технологии", 16.03.03 "Холод., криогенная техника и сист. жизнеобеспечения": Казань : Слово, 2019	60 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Ю.А. Фирсова, А.Г. Сайфетдинов, Проектирование и эксплуатация холодильных установок [Учебник] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2016	70 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

### 11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
Ю.А. Фирсова, А.Г. Сайфетдинов, Расчеты по холодильной технике и технологии [Прочее] учеб.-метод. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2020	66 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

А.С. Приданцев, Д.Д. Ахметлатыпова, Бытовые компрессионные и абсорбционные холодильники [Электронный ресурс] метод. указания к лаб. работам: Казань : Изд-во КГТУ, 2010	<a href="http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-XXX-Pridancev_Ahmetlatypova-BKIAN.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-XXX-Pridancev_Ahmetlatypova-BKIAN.pdf</a> Доступ с IP адресов КНИТУ
И.И. Шарапов, Ф.Р. Карибуллина, Малые холодильные машины [Электронный ресурс] учебное пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2019	<a href="http://ft.kstu.ru/ft/Sarapov-Malye_kholodil_mashiny_UMP.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Sarapov-Malye_kholodil_mashiny_UMP.pdf</a> Доступ с IP адресов КНИТУ

### 11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Тепло- и хладотехника» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

**УНИЦ**  
*Согласовано*

### 11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных

Scopus Доступ свободный: [www.scopus.com](http://www.scopus.com)

Web of Science Доступ свободный: [apps.webofknowledge.com](http://apps.webofknowledge.com)

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: [www.garant.ru](http://www.garant.ru)

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)

### 12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Тепло- и хладотехника»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard

Архиватор 7 Zip

Блокнот Notepad

Яндекс Браузер

Научное ПО: Mathcad Education

ПО для коллективной работы Microsoft Teams

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. проектор,

2. экран,
3. ноутбук.

техническими средствами обучения:

1. комплект электронных слайдов по теме "Термодинамические основы холодильных машин",
2. бытовой компрессионный холодильник.
3. малая фреоновая холодильная машина.
4. холодильная камера хранения.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. компьютер,
2. принтер

с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

### **13. Образовательные технологии**

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Тепло- и хладотехника» составляет 2 ч.

В процессе освоения дисциплины «Тепло- и хладотехника» используются следующие образовательные технологии:

- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- системы дистанционного обучения.