

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:	19.03.02 Продукты питания из растительного сырья
Профиль:	Экспертиза качества и технология продуктов бродильных производств и виноделия
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Институт пищевых производств и биотехнологии
Факультет:	Факультет пищевой инженерии
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 № 1041 от 17.08.2020) по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья для профиля «Экспертиза качества и технология продуктов бродильных производств и виноделия» 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 инженерных процессах для реализации технологии производства, холодильной обработки и хранения пищевых продуктов из растительного сырья;
- б) формирование знаний по выбору современного технологического оборудования, холодильного оборудования для реализации эффективных технологий обработки и хранения пищевых продуктов из растительного сырья;
- в) формирование основ теплотехнического и калорического расчета современного технологического оборудования, расчета и подбора холодильного оборудования для поддержания требуемых параметров при производстве и холодильной обработке продуктов питания из растительного сырья.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Тепло- и хладотехника» относится к обязательной части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Экспертиза качества и технология продуктов бродильных производств и виноделия» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Тепло- и хладотехника» обучающийся по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» 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. Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2. Производственная практика (преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа)

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 теоретические основы инженерных процессов, устройство и принцип действия, а также методику расчета современного технологического оборудования и приборов, используемых для производства продуктов питания из растительного сырья

ОПК-3.2. Умеет применять знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов, используемых для производства продуктов питания из растительного сырья

ОПК-3.3. Владеет навыками расчета, подбора и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов для реализации технологических операций производства продуктов питания из растительного сырья

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

Знает теоретические основы инженерных процессов, устройство и принцип действия технологического оборудования, используемого для производства и холодильной обработки пищевых продуктов растительного происхождения

Уметь:

Умеет применять знания инженерных процессов при выполнении расчетов, проектирования и

эксплуатации современного технологического оборудования для охлаждения, замораживания и хранения продуктов питания из растительного сырья

Владеть:

Владеет навыками выполнения теплового, конструкционного и калорического расчетов, подбора основных аппаратов и эксплуатации современного технологического оборудования для реализации разработанной технологии производства продуктов питания растительного происхождения, поддержания требуемого температурного режима

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
	Итого по семестру	12	2				7	
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
	Итого по семестру	14	4		4	4	47	Зачет, Контрольная работа

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 парокompрессионной холодильной машины	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
	ВСЕГО	6		

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
	ВСЕГО	4		

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
	ВСЕГО	54		

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
	ВСЕГО	4		

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
14-й семестр			
Лабораторная работа	2	40	60
Контрольная работа	1	10	20
Тест	1	10	20
Итого		60	100

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	http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-XXX-Pridancev_Ahmetlatypova-BKIAN.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
И.И. Шарапов, Ф.Р. Карибуллина, Малые холодильные машины [Электронный ресурс] учебное пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2019	http://ft.kstu.ru/ft/Sarapov-Malye_kholodil_mashiny_UMP.pdf 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

Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

Информационные справочные системы:

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: www.garant.ru

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: 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.