

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: | 15.03.02 Технологические машины и оборудование |
| Профиль: | Пищевая инженерия малых предприятий |
| 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 № 1170 от 20.10.2015) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование для профиля «Пищевая инженерия малых предприятий» 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 calorического расчета охлаждаемых помещений, расчета и подбора холодильного оборудования.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Тепло- и хладотехника» относится к вариативной части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Пищевая инженерия малых предприятий» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Тепло- и хладотехника» обучающийся по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» 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. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
2. Преддипломная практика

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-2 умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов

ПК-3 способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

знает основы моделирования аппаратов холодильной машины, технологического оборудования с использованием средств автоматизированного производства

знает особенности составления научных отчетов по выполняемым работам по расчету и проектированию технологических машин и установок

Уметь:

умеет внедрять полученные результаты научных исследований и разработок в области тепло- и хладотехники

умеет проводить эксперименты по исследованию работы технологического оборудования с обработкой и анализом полученных результатов

Владеть:

владеет навыками моделирования технологических процессов, протекающих в сложных технических устройствах с использованием стандартных пакетов проектирования

владеет навыками по составлению научных отчетов по результатам исследований и разработок 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 |
| | 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 | Формируемые компетенции |
|-------|--|------|---|-------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | Основные процессы холодильной технологии пищевых продуктов | 2 | Основные процессы холодильной обработки продуктов питания | ПК-2 ПК-3 |
| 2. | Расчет теплопритоков в охлаждаемые помещения | 2 | Определение необходимой холодопроизводительности компрессоров | ПК-2 ПК-3 |

| № п/п | Раздел дисциплины | Часы | Тема лекционного занятия | Формируемые компетенции |
|-------|--|----------|---|-------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | | и камерного оборудования | |
| 3. | Термодинамические основы холодильных машин | 2 | Тепловой расчет одноступенчатой парокомпрессионной холодильной машины | ПК-2 ПК-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 | Формируемые компетенции |
|-------|--|----------|---|-------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 |
| 1. | Расчет теплопритоков в охлаждаемые помещения | 2 | Изучение конструкции бытового холодильника. Исследование теплопроводимости холодильного шкафа | ПК-2 ПК-3 |
| 2. | Термодинамические основы холодильных машин | 2 | Изучение конструкции, принципа работы малой холодильной машины для охлаждения пищевых продуктов | ПК-2 ПК-3 |
| | ВСЕГО | 4 | | |

8. Самостоятельная работа

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

8.1. Контроль самостоятельной работы

| № п/п | Темы, выносимые на самостоятельную работу | Часы | Форма КСР | Формируемые компетенции |
|-------|--|------|-----------------------------|-------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | Калорический расчет камеры хранения | 0,5 | проверка контрольной работы | ПК-2 ПК-3 |
| 2. | Современные теплоизоляционные материалы, применяемые в холодильных камерах и бытовых | 1 | прием лабораторной работы | ПК-2 ПК-3 |

| № п/п | Темы, выносимые на самостоятельную работу | Часы | Форма КСР | Формируемые компетенции |
|-------|--|------|---------------------------|-------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | холодильниках | | | |
| 3. | Конструкция, принцип работы аппаратов бесконтактного и контактного замораживания пищевых продуктов | 0,5 | проверка тестирования | ПК-2 ПК-3 |
| 4. | Конструкции современных теплообменных аппаратов холодильной машины | 1 | прием лабораторной работы | ПК-2 ПК-3 |
| 5. | Виды холодильных агентов, их термодинамические и теплофизические свойства | 1 | проверка тестирования | ПК-2 ПК-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 |
| Тест | 1 | 10 | 20 |
| Контрольная работа | 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 пароконденсационных 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 | 60 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ» |

| | |
|---|-------------------------------|
| [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 | |
| 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, 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

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.