

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Материаловедения, сварочных и аддитивных технологий
(126)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №5 от 10 марта 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

«ХОЛОДИЛЬНАЯ И НАГРЕВАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА»

Направление: 15.04.02 Технологические машины и оборудование

Пищевая инженерия

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Вулых Николай Валерьевич
Дата подписания: 01.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Балановский
Андрей Евгеньевич
Дата подписания: 19.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Тютрин Николай
Орестович
Дата подписания: 19.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Холодильная и нагревательная техника» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-1 Способен применить теоретические знания и практические навыки при эксплуатации современного оборудования, машин и приборов в соответствии с профилем подготовки	ПК-1.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-1.2	Демонстрирует знание основных видов холодильной и нагревательной техники, используемой в пищевой промышленности, осуществлять моделирование для оптимизации параметров проектируемых систем	Знать основные виды холодильной и нагревательной техники, используемой в пищевой промышленности Уметь осуществлять моделирование для оптимизации параметров проектируемых систем Владеть навыками расчета и моделирование для оптимизации параметров проектируемых систем

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Холодильная и нагревательная техника» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик:

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Современное оборудование пищевых производств», «Технологическое оборудование в торговле и общественном питании», «Технологическое оснащение малых предприятий», «Производственная практика: преддипломная практика», «Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	39	39
лекции	13	13
лабораторные работы	13	13
практические/семинарские занятия	13	13
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	33	33

Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Оборудование для темперирования и повышения концентрации пищевых сред	1	4	1	3	1	3	2	3	Отчет по лаборатор ной работе, Отчет
2	Аппараты для сушки пищевых сред	2	3	2	3	2	3	1	10	Отчет, Отчет по лаборатор ной работе
3	Аппараты для выпечки и обжарки пищевых сред	3	3	3	3	3	3	3	4	Отчет, Отчет по лаборатор ной работе
4	Аппараты для охлаждения и замораживания пищевых сред	4	3	4	4	4	4	4, 5	16	Отчет, Отчет по лаборатор ной работе
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		13		13		13		69	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Оборудование для темперирования и повышения концентрации пищевых сред	Основные понятия и определения термодинамики; научное обеспечение процессов темперирования и повышение концентрации пищевых сред. Классификация оборудования. Аппараты для нагревания, уваривания, варки пищевых сред. Выпарные аппараты, развариватели крахмалосодержащего сырья. Заторные и сусловарочные аппараты. Ошпариватели и бланширователи для фруктов и овощей. Автоклавы, пастеризаторы и стерилизаторы; вспомогательные аппараты; основы теплоснабжения и хладоснабжения предприятий

		отрасли.
2	Аппараты для сушки пищевых сред	Научное обеспечение процесса сушки. Классификация оборудования. Шахтные и рециркуляционные зерносушилки. Барабанные сушильные агрегаты. Конвейерные сушилки. Агрегаты с кипящим и виброкипящим слоями. Распылительные сушилки. Вакуумсублимационные сушилки. Микроволновые сушильные установки.
3	Аппараты для выпечки и обжарки пищевых сред	Научное обеспечение процессов выпечки и обжарки пищевых сред. Классификация оборудования. Печи с канальным обогревом, с комбинированной системой обогрева, туннельные печи, печи с электрообогревом. Оборудование для шпарки и опаливания. Обжарочные аппараты и печи для запекания. СВЧ-установки для обработки сырья и полуфабрикатов.
4	Аппараты для охлаждения и замораживания пищевых сред	Холодильная техника и технология: основные свойства пищевых продуктов и их изменение при холодильной обработке и хранении; параметры и Методы холодильной обработки продуктов, Полуфабрикатов и кулинарной продукции; теоретические основы искусственного охлаждения. Холодильные агенты и хладоносители; холодильные машины; системы охлаждения; расчет и подбор основного оборудования; Научное обеспечение процессов охлаждения и Замораживания пищевых сред. Классификация оборудования. Охладительные установки и охладители. Камеры охлаждения замораживания. Морозильные аппараты. Фризеры, льдогенераторы. Бытовые холодильники и морозильники. Установки криогенного замораживания.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 3

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Изучение оборудования для темперирования и повышения концентрации пищевых сред: варочного котла, выпарного аппарата, смесителя предразварника, инжекционного стерилизатора	3
2	Изучение оборудования для сушки пищевых сред: шахтной зерносушилки, конвейерной ленточной сушилки, сушилki с виброкипящим слоем, распылительной сушилki	3
3	Изучение оборудования: печи с канальным	3

	обогревом, оборудования для шпарки и опаливания, жаровни с электроподогревом	
4	Изучение оборудования для охлаждения и замораживания пищевых сред: плоского оросительного охладителя, камер охлаждения и замораживания, конвейерного воздушного морозильного аппарата, фризера	4

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Расчет оборудования для темперирования и повышения концентрации пищевых сред: варочного котла	3
2	Расчет оборудования для сушки пищевых сред шахтной зерносушилки, конвейерной ленточной сушилки	3
3	Расчет хлебопекарной печи	3
4	Расчет оборудования для охлаждения и замораживания пищевых сред	4

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	10
2	Подготовка к практическим занятиям	3
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	4
4	Подготовка к экзамену	6
5	Решение специальных задач	10

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия, метод мозгового штурма

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Титова Л. М. Массообменные процессы в химической и пищевой технологии. Лабораторные и практические занятия : учебное пособие для вузов по направлению подготовки: "Технологические машины и оборудование" (профиль "Машины и аппараты пищевых производств") / Л. М. Титова, И. Ю. Алексанян, А. Х.-Х. Нугманов, 2014. - 224 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Титова Л. М. Массообменные процессы в химической и пищевой технологии. Лабораторные и практические занятия : учебное пособие для вузов по направлению подготовки: "Технологические машины и оборудование" (профиль "Машины и аппараты пищевых производств") / Л. М. Титова, И. Ю. Алексанян, А. Х.-Х. Нугманов, 2014. - 224 с.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Примеры и задачи по холодильной технологии пищевых продуктов Теплофизические основы / А. В. Бараненко [и др.], 2004. - 254,[1] с.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 3 | Отчет

Описание процедуры.

В ходе устной беседы преподавателя с магистрантами определяется уровень знаний по дисциплинам изученным в ходе обучения на бакалавра

Критерии оценивания.

Отлично - демонстрирует знание основных видов холодильной и нагревательной техники, используемой в пищевой промышленности, осуществлять моделирование для оптимизации параметров проектируемых систем;

хорошо - демонстрирует знание основных видов холодильной и нагревательной техники, используемой в пищевой промышленности, испытывает затруднение при моделировании для оптимизации параметров проектируемых систем.

удовлетворительно - демонстрирует с ошибками знание основных видов холодильной и нагревательной техники, используемой в пищевой промышленности, с ошибками осуществлять моделирование для оптимизации параметров проектируемых систем
неудовлетворительно - не демонстрирует знание основных видов холодильной и нагревательной техники, используемой в пищевой промышленности, осуществлять не способен моделировать для оптимизации параметров проектируемых систем.

6.1.2 семестр 3 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

В ходе устной беседы преподавателя с магистрантами определяется уровень знаний по дисциплинам изученным в ходе обучения на бакалавра

Критерии оценивания.

Отлично - демонстрирует знание основных видов холодильной и нагревательной техники, используемой в пищевой промышленности, осуществлять моделирование для оптимизации параметров проектируемых систем;

хорошо - демонстрирует знание основных видов холодильной и нагревательной техники, используемой в пищевой промышленности, испытывает затруднение при моделировании для оптимизации параметров проектируемых систем.

удовлетворительно - демонстрирует с ошибками знание основных видов холодильной и нагревательной техники, используемой в пищевой промышленности, с ошибками осуществлять моделирование для оптимизации параметров проектируемых систем

неудовлетворительно - не демонстрирует знание основных видов холодильной и нагревательной техники, используемой в пищевой промышленности, осуществлять не способен моделировать для оптимизации параметров проектируемых систем.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-1.2	отлично - демонстрирует знание основных видов холодильной и нагревательной техники, используемой в пищевой промышленности, осуществлять моделирование для оптимизации параметров проектируемых систем; хорошо- демонстрирует знание основных видов холодильной и нагревательной техники, используемой в пищевой промышленности, испытывает затруднение при моделировании для оптимизации параметров проектируемых систем удовлетворительно - демонстрирует с ошибками знание основных видов холодильной и нагревательной техники, используемой в пищевой промышленности, с ошибками осуществлять моделирование для оптимизации параметров проектируемых систем неудовлетворительно - не демонстрирует знание основных видов холодильной и нагревательной техники, используемой в пищевой промышленности, осуществлять не способен моделировать для оптимизации параметров проектируемых систем	экзаменационные билеты

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

В ходе устной беседы преподавателя с магистрантами определяется уровень знаний по дисциплинам изученным в ходе обучения на бакалавра. Магистранту выдается билет на экзамен

Пример задания:

Что понимается под показателями технологических свойств пищевых сред?

Что собой представляют типовые процессы пищевых технологий и какие физические, химические и биологические явления составляют их содержание?

На каком классификационном признаке основана систематизация технологических потоков?

В чем состоит сущность пяти основных проблем создания идеальных технологических потоков?

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
демонстрирует знание основных видов холодильной и нагревательной техники, используемой в пищевой промышленности, осуществлять моделирование для оптимизации параметров проектируемых систем.	демонстрирует знание основных видов холодильной и нагревательной техники, используемой в пищевой промышленности, испытывает затруднение при моделировании для оптимизации параметров проектируемых систем.	демонстрирует с ошибками знание основных видов холодильной и нагревательной техники, используемой в пищевой промышленности, с ошибками осуществлять моделирование для оптимизации параметров проектируемых систем.	не демонстрирует знание основных видов холодильной и нагревательной техники, используемой в пищевой промышленности, осуществлять не способен моделирование для оптимизации параметров проектируемых систем.

7 Основная учебная литература

1. Холодильная техника и технология : учебник: [По специальности "Товароведение и экспертиза товаров"] / [Большаков С. А., Лебедев В. Ф., Локтев А. В., Руцкий А. В.; Под ред. Руцкого А. В.], 2000. - 285.

2. Машины и аппараты пищевых производств : учеб. для вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов "Пищевая инженерия": В 2кн. Кн. 1 / [С. Т. Антипов, И. Т. Кретов, А. Н. Остриков и др.], 2001. - 703.

3. Машины и аппараты пищевых производств : учеб. для вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов "Пищевая инженерия": В 2кн. Кн. 2 / [С. Т. Антипов, И. Т. Кретов, А. Н. Остриков и др.], 2001

4. Процессы и аппараты пищевых производств : учебник для вузов по направлениям подготовки "Производство продуктов питания из растительного сырья"... : в 2 кн. / А. Н. Остриков [и др.]; под ред. А. Н. Острикова. Кн. 1, 2007. - 699.
5. Процессы и аппараты пищевых производств : учебник для вузов по направлениям подготовки "Производство продуктов питания из растительного сырья"... : в 2 кн. / А. Н. Остриков [и др.]; под ред. А. Н. Острикова. Кн. 2, 2007. - 1304.
6. Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс] : сборник задач: для специальности 170600 "Машины и аппараты пищевых производств" / Иркут. гос. техн. ун-т, Каф. машиностроит. технологий и материалов, 2006. - 71.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-3569.pdf>

7. Плаксин Ю. М. Процессы и аппараты пищевых производств : учеб. для вузов по направлению подгот. бакалавров "Технология продуктов питания" ... / Ю. М. Плаксин, Н. Н. Малахов, В. А. Ларин, 2007. - 758.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Машины и аппараты пищевых производств : учебник для вузов : в 2 кн. Кн. 1. / С. Т. Антипов [и др.], 2001. - 703.
2. Машины и аппараты пищевых производств : учебник для вузов : в 2 кн. Кн. 2. / С. Т. Антипов [и др.], 2001. - 1383.
3. Малахов Николай Николаевич. Процессы и аппараты пищевых производств : учеб. для вузов по направлению подгот. бакалавров "Технология продуктов питания" и направлениям подгот. дипломир. специалистов "Пр-во продуктов питания из растит. сырья", "Технология продовольств. продуктов спец. назначения и обществ. питания", "Пищевая инженерия" / Н. Н. Малахов, Ю. М. Плаксин, В. А. Ларин, 2001. - 686.
4. Горбатюк В. И. Процессы и аппараты пищевых производств : [Учеб. для сред. спец. учеб. заведений по технол. специальностям перерабатывающих пр-в] / В. И. Горбатюк, 1999. - 335.
5. Вобликова Т. В. Процессы и аппараты пищевых производств : учебное пособие по направлениям подготовки бакалавров "Продукты питания из растительного сырья", "Продукты питания животного происхождения" и "Технологические машины и оборудование" / Т. В. Вобликова, С. Н. Шлыков, А. В. Пермяков, 2016. - 200.
6. Процессы и аппараты пищевых производств и биотехнологии : учебное пособие / Д. М. Бородулин [и др.], 2019. - 290.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Office 2003 VLK (поставки 2007 и 2008)

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 5981 Прибор ТП-2
2. 1173 Прибор ТК-2М
3. Микроволновая печь LG
4. Установка сушильная с медотикой
5. Модернизация по изучению процессов ректификации
6. Установка по изучения различных способов сушки