

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.32 Тепло- и хладотехника»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания
(код и наименование направления подготовки)

Технология производства продукции общественного питания и ресторанный сервис
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.32 Тепло- и хладотехника» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики
наименование кафедры

протокол № 13 от "20" февраля 2023 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики  Р.С. Закируллин
наименование кафедры подпись расшифровка подписи

Исполнитель:

Заведующий кафедрой  Р.С. Закируллин "20" февраля 2023 г.
должность подпись расшифровка подписи дата

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

код наименование личная подпись расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов


личная подпись


расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета


личная подпись


расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Закируллин Р.С., 2023
© ОГУ, 2023

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины: изучение основ технической термодинамики и теплопередачи, достижение способности применения полученных знаний в технологии продуктов питания.

Задачи:

- получение представления о фундаментальных и прикладных исследованиях в области тепло- и хладотехники;
- изучение основных законов термодинамики, основных термодинамических процессов и циклов, основных механизмов переноса теплоты, базисной системы уравнений теплопроводности, конвекции, теплового излучения и теплопередачи, принципов работы и расчета теплового и холодильного оборудования;
- получение навыков расчета параметров газовых смесей и влажного воздуха, оценки влияния тепловых явлений на работу технологического теплообменного и холодильного оборудования, разработки мероприятий по экономии тепловой энергии, оценки влияния работы теплового и холодильного оборудования на микроклимат помещения.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.20 Введение в специальность*

Постреквизиты дисциплины: *Б2.П.Б.У.1 Технологическая практика, Б2.П.В.П.1 Организационно-управленческая практика*

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
ОПК-3 Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов	ОПК-3-В-1 Применяет знания инженерных наук в области эксплуатации современного технологического оборудования, приборов и механизмов, используемых в индустрии питания	<u>Знать:</u> сущность физико-химических явлений, происходящих в технологических процессах производства продукции питания. <u>Уметь:</u> применять полученные знания при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов. <u>Владеть:</u> навыками практической работы с современным технологическим оборудованием, приборами и механизмами, используемыми в индустрии питания.
ОПК-4 Способен осуществлять технологические процессы производства продукции питания	ОПК-4-В-2 Разрабатывает производственные процессы, технологические регламенты и стандарты предприятия питания	<u>Знать:</u> сущность технологических процессов производства и хранения продукции питания. <u>Уметь:</u> разрабатывать производственные процессы, технологические регламенты и стандарты предприятия питания. <u>Владеть:</u> навыками практической работы с тепловым и холодильным оборудованием, предназначенным для производства и хранения продукции питания.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	34,25	34,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю	73,75	73,75
Вид итогового контроля	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия и определения термодинамики. Газовые смеси.	12	2	2		8
2	Первый закон термодинамики. Теплоемкость газов. Энтропия.	14	2	2		10
3	Термодинамические процессы идеальных газов. Второй закон термодинамики.	16	2	2		12
4	Водяной пар. Влажный воздух.	12	2	2		8
5	Основные понятия теплопередачи. Теплопроводность.	16	4	2		10
6	Конвективный теплообмен. Теплообмен излучением.	12	2	2		8
7	Теплообменные аппараты. Применение теплоты в отрасли.	12	2	2		8
8	Циклы работы холодильных машин. Применение холодильного оборудования на предприятиях пищевой промышленности и общественного питания.	14	2	2		10
	Итого:	108	18	16		74
	Всего:	108	18	16		74

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Основные понятия и определения термодинамики. Газовые смеси.

Термодинамические параметры состояния, процессы и системы; теплота, работа; термодинамическое равновесие; основные законы идеальных газов; уравнения Клапейрона и Клапейрона-Менделеева; уравнение Ван-дер-Ваальса; основные свойства газовых смесей.

№ 2 Первый закон термодинамики. Теплоемкость газов. Энтропия.

Закон сохранения энергии; внутренняя энергия; работа процесса; обратимые и необратимые процессы; аналитическое выражение 1 закона термодинамики; энтальпия; теплоемкость газов; энтропия; тепловая Ts-диаграмма.

№ 3 Термодинамические процессы идеальных газов. Второй закон термодинамики.

Изохорный, изобарный, изотермический и адиабатный процессы; политропные процессы; основные формулировки 2 закона термодинамики; круговые термодинамические процессы; циклы и теорема Карно; математическое выражение 2 закона термодинамики; уравнение Гюи-Стодолы; максимальная работа; эксергия; абсолютная термодинамическая температура.

№ 4 Водяной пар. Влажный воздух.

Водяной пар; p_v , T_s , i_s -диаграммы водяного пара; дросселирование газов и паров; параметры влажного воздуха; p_v -диаграмма влажного воздуха; i_d -диаграмма влажного воздуха; расчет процесса сушки.

№ 5 Основные понятия теплопередачи. Теплопроводность.

Понятие о тепловых процессах; виды теплообмена; температурное поле и градиент температуры; дифференциальное уравнение теплопроводности; граничные и начальные условия задач теплопередачи; теплопередача при стационарном режиме и граничных условиях первого и третьего рода; регулярный режим теплопроводности; теплопередача при нестационарном режиме.

№ 6 Конвективный теплообмен. Теплообмен излучением.

Основные понятия теории конвективного теплообмена; дифференциальные уравнения конвективного теплообмена; основы теории подобия; конвективный теплообмен в вынужденном и свободном потоке жидкости; теплообмен при изменении агрегатного состояния вещества; основные законы теплового излучения; экраны; сложный теплообмен.

№ 7 Теплообменные аппараты. Применение теплоты в отрасли.

Типы теплообменных аппаратов; основные положения расчета теплообменных аппаратов; средний температурный напор; определение конечных температур теплоносителей; применение теплоты в отрасли.

№ 8 Циклы работы холодильных машин. Применение холодильного оборудования на предприятиях пищевой промышленности и общественного питания.

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; холодильное оборудование заготовочных предприятий общественного питания для охлаждения и замораживания продукции; холодильный транспорт.

4.3 Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Основные понятия и определения термодинамики. Газовые смеси.	2
2	2	Первый закон термодинамики. Теплоемкость газов. Энтропия.	2
3	3	Термодинамические процессы идеальных газов. Второй закон термодинамики.	2
4	4	Водяной пар. Влажный воздух.	2
5	5	Основные понятия теплопередачи. Теплопроводность.	2
6	6	Конвективный теплообмен. Теплообмен излучением.	2
7	7	Теплообменные аппараты.	2
8	8	Циклы работы холодильных машин.	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Теплотехника: учебник для вузов / под ред. В. Н. Луканина .- 5-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2006 (1999, 2000, 2003, 2006, 2009). - 671 с. : ил.. - Прил.: с. 661-669. - Библиогр.: с. 670-671. - ISBN 5-06-003958-7.

5.2 Дополнительная литература

1 Тихомиров, К. В. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция [Текст] : учебник для вузов / К. В. Тихомиров, Э. С. Сергеев.- 5-е изд., репринт. - М. : БАСТЕТ, 2009. - 480 с. : ил. - Библиогр.: с. 472-473. - Предм. указ.: с. 474-477. - ISBN 978-5-903178-11-7.

2 Брюханов, О. Н. Тепломассообмен [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Строительство" / О. Н. Брюханов, С. Н. Шевченко. - Москва : ИНФРА-М, 2013. - 464 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Прил.: с. 431-455. - Библиогр.: с. 456-461. - ISBN 978-5-16-004803-1.

3 Теплотехника [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 15.03.01 Машиностроение, 15.03.02 Технологические машины и оборудование, 18.03.01 Химическая технология, 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания, 20.03.01 Техносферная безопасность, 07.03.01 Архитектура, 07.03.03 Дизайн архитектурной среды, 08.03.01 Строительство, 08.04.01 Строительство, по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства / Р. С. Закируллин; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.48 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2019. - 65 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/93002_20190402.pdf

4 Закируллин, Р. С. Методические указания к лабораторным работам по термодинамике [Текст] / Р. С. Закируллин. - Оренбург : ОГУ, 2001. - 53 с.

5.3 Периодические издания

1. Безопасность жизнедеятельности : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2023.
2. Теплоэнергетика : журнал. - М. : ИКЦ "Академкнига", 2023.
3. Энергосбережение : журнал. - М. : АВОК-ПРЕСС, 2023.

5.4 Интернет-ресурсы

1. <https://www.abok.ru/> - сайт некоммерческого партнёрства "Инженеры по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике" (НП "АВОК");
2. <https://www.rosteplo.ru/> - сайт некоммерческого партнёрства «Ростепло».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru
4. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории 3004 и 3014 для проведения лекционных и лабораторных занятий оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лекционных занятий используются учебно-наглядные пособия и плакаты.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (в научной библиотеке ОГУ) оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.