

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.23 Тепло- и хладотехника»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

19.03.02 Продукты питания из растительного сырья
(код и наименование направления подготовки)

Общий профиль

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2017

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

наименование кафедры

протокол № 7 от 28 февраля 2017.

Заведующий кафедрой

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

наименование кафедры

В.Ю. Полищук

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

Р.Н. Касимов

должность

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

П.В. Медведев

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

Н.Н. Грицай

личная подпись

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

Т.М. Крахмалева

личная подпись

расшифровка подписи

№ регистрации 51479

© Касимов Р.Н., 2017

© ОГУ, 2017

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

- изучение основ технической термодинамики и теплопередачи, возможность применения полученных знаний в области производства продуктов питания из растительного сырья.

Задачи:

- получение представлений о фундаментальных и прикладных исследованиях в области тепло- и хладотехники;

- изучение основных законов термодинамики, основных термодинамических процессов и циклов, основных механизмов переноса теплоты, принципов работы и расчёта теплового и холодильного оборудования;

- получение навыков расчета параметров газовых смесей и влажного воздуха, оценка влияния тепловых явлений на работу технологического теплообменного и холодильного оборудования, разработки мероприятий по экономии тепловой энергии.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.22 Процессы и аппараты пищевых производств*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.4 Безопасность жизнедеятельности*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: влияние тепловых процессов на производство и качество продуктов из растительного сырья. Уметь: искать, хранить и анализировать информацию из разных источников и баз данных. Владеть: современными информационными, компьютерными и сетевыми технологиями и базами данных в области теплового и холодильного оборудования	ОПК-1 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
Знать: научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный передовой опыт в области тепло- и хладотехники. Уметь: рассчитывать параметры газовых смесей и влажного воздуха, оценивать влияние тепловых явлений в работе технологического теплового и холодильного оборудования, разрабатывать мероприятия по экономии энергии. Владеть: навыками расчета тепловых и холодильных установок.	ПК-13 способностью изучать и анализировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования
Знать: методику проведения испытаний, теорию подобию и моделирования процессов. Уметь: проводить экспериментальные исследования, использовать полученные знания для обработки и анализа экспериментальных данных, получения расчетных формул и внедрять результаты в промышленное производство. Владеть: способностью участвовать в производственных испытаниях	ПК-15 готовностью участвовать в производственных испытаниях и внедрении результатов исследований и разработок в промышленное производство

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
и внедрении результатов исследований и разработок в промышленное производство.	

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	12,5	12,5
Лекции (Л)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение контрольной работы (КонтрР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям;	95,5 +	95,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1,2	Цель и задачи курса. Основные положения и научные основы дисциплины. Основные понятия и определения. Основные понятия теплообмена	54	2	-	4	48
3	Холодильная обработка как один из способов повышения сохранности пищевых продуктов	54	2	-	4	48
	Итого:	108	4	-	8	96
	Всего:	108	4	-	8	96

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Цель и задачи курса. Основные положения и научные основы дисциплины. Основные понятия и определения

Особенности дисциплины «Тепло- и хладотехника», ее связь с другими дисциплинами. Термодинамика – три составные части. Сферы реализации технической термодинамики. 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. Закон сохранения энергии; внутренняя энергия; работа процесса; обратимые и необратимые процессы. Аналитическое выражение 1 закона термодинамики; энтальпия; теплоемкость газов; энтропия.

Тепловая Ts-диаграмма. Изохорный, изобарный, изотермический и адиабатный процессы; политропные процессы; основные формулировки 2 закона термодинамики. Круговые термодинамические процессы. Прямой и обратный циклы. Термический к.п.д. и холодильный коэффициент циклов.

Прямой и обратный обратимые циклы Карно. Тепловые двигатели. Диаграммы обобщенного цикла теплового двигателя. Водяной пар; $p-v$, $T-s$, $i-s$ -диаграммы водяного пара. Параметры влажного воздуха; $p-v$ -диаграмма влажного воздуха; $i-d$ -диаграмма влажного воздуха. Расчет процесса сушки.

2 Основные понятия теплообмена.

Количество теплоты. Тепловой поток. Три вида удельных тепловых потоков. Элементарные способы передачи теплоты – теплопроводность, конвекция, тепловое излучение. Сложный теплообмен.

Теплопередача и теплообменные аппараты. Теплопередача через плоскую и цилиндрическую стенки. Виды теплообменных аппаратов. Рекуперативные и регенеративные теплообменники.

Уравнения теплового баланса и теплопередачи. Средний температурный напор. Основы расчета рекуперативных теплообменников. Применение теплоты в отрасли (технологическое и коммунально-бытовое).

3 Холодильная обработка как один из способов повышения сохранности пищевых продуктов.

Состав и физические свойства скоропортящихся продуктов. Способы повышения сохранности продуктов. Теоретические основы искусственного охлаждения. Теоретический цикл паровой холодильной машины. Коэффициент подачи компрессора. Мощность компрессора и энергетические коэффициенты. Холодопроизводительность машины. Многоступенчатые машины. Рабочие вещества паровых холодильных машин, способы определения утечек. Хладоносители - состав и назначение. Компрессоры холодильных машин, классификация. Основное и вспомогательное оборудование холодильных машин. Строительные конструкции холодильников для пищевых продуктов. Тепловой баланс охлаждаемых помещений.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1,2	1	Определение параметров состояния воздуха	4
3,4	3	Расчет количества теплоты, проникающей через стену холодильника и послойных температур	4
		Итого:	8

4.4 Контрольная работа (5 семестр)

Примерные темы (задания) контрольной работы:

Расчет цикла одноступенчатой паровой холодильной машины, определение параметров хладагента и подбор компрессора (варианты).

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Румянцев Ю. Д., Холодильная техника [Текст] : учеб. для вузов / Ю. Д. Румянцев, В. С. Калюнов. - СПб. : Профессия, 2005. - 360 с.

2. Теплотехника: Учебник/Ю.П.Семенов, А.Б.Левин - 2 изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 400 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010104-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/470503>

5.2 Дополнительная литература

1. Лебедев В.Ф., Чумак И.Т., Аверин Г.Д. и др. Холодильная техника: Учебник. – М.: Агропромиздат, 1986г. – 335с.
2. Мальгина Е.В., Мальгин Ю.В., Суедов В.П. Холодильные машины и установки: Учебник. – М.: Пищевая промышленность, 1980 – 592с.

5.3 Периодические издания

1. Вестник ОГУ.: журнал. – Оренбург.: Агентство «Роспечать», 2017.
2. Вестник машиностроения .: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2017.
3. Технология машиностроения.: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2017.
4. Справочник. Инженерный журнал.: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2017.
5. Известия ОГАУ.: журнал. – Оренбург.: Агентство «Роспечать», 2017.
6. Холодильная техника.: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2017.

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://biblioclub.ru/> - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» — это электронная библиотека, обеспечивающая доступ к наиболее востребованным материалам-первоисточникам, учебной, научной литературе по всем отраслям знаний ведущих российских издательств для учебных заведений. Базы данных ресурса содержат справочники, словари, энциклопедии, видео- и аудиоматериалы, иллюстрированные издания по искусству, литературу Non-fiction, художественную литературу и т.д. Каталог изданий систематически пополняется новой актуальной литературой.
2. <http://e.lanbook.com/> - это ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.
3. <http://windou.edu.ru> – Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернетресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования.
4. <http://www.youtube.com/> - общедоступный сайт с видеоконтентом разнообразного содержания, в том числе демонстрационными материалами по темам дисциплины.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Операционные системы для рабочих станций Microsoft Windows
- Офисные приложения для рабочих станций Microsoft Office Professional Plus (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется учебная лаборатория (ауд. 3116а), оснащенная лабораторными стендами, моделями и реальными установками. Студенты имеют доступ

в кафедральный компьютерный класс (ауд.3113, 3122), где имеется выход в библиотеку ОГУ и в Интернет.

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