

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Директор ИнБиоХим
Лазуткина

Ю.С.

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.9.2 «Оборудование для тепловой обработки»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.03.02
Технологические машины и оборудование**

Направленность (профиль, специализация): **Машины и аппараты пищевых производств**

Статус дисциплины: **дисциплины (модули) по выбору**

Форма обучения: **заочная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	О.Н. Терехова
Согласовал	Зав. кафедрой «МАПП»	А.А. Глебов
	руководитель направленности (профиля) программы	О.Н. Терехова

г. Барнаул

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

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-16	умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	Осуществлять испытания по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий оборудования для тепловой обработки пищевых производств	Методами применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий
ПК-9	умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	Тепловые процессы и оборудование пищевых производств, теоретические основы его работы; нормативные документы и методические рекомендации по проектированию линий тепловой обработки пищевых производств	Осуществлять расчет и подбор холодильного, сушильного оборудования, оборудования для тепловой обработки пищевых производств	

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Введение в инженерную и проектно-конструкторскую деятельность, Математика, Материаловедение, Машины и аппараты пищевых производств, Механика сплошных сред, Физика, Экология
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Вентиляционные установки пищевых производств, Гидротермические процессы и оборудование пищевых производств, Диагностика, ремонт, монтаж, Основы проектирования, Расчет и конструирование, Технологическое оборудование пищевых производств

--	--

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 5 / 180

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	8	6	8	158	28

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: заочная

Семестр: 7

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 2 / 72

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
4	0	4	64	10

Лекционные занятия (4ч.)

1. Основные понятия дисциплины. Оборудование для темперирования и повышения концентрации пищевых сред {беседа} (2ч.)[5] Общая характеристика курса «Оборудование для тепловой обработки». Классификация и краткая характеристика теплообменных и тепло-массообменных процессов пищевых производств. Сущность процессов темперирования и повышения концентрации пищевых сред. Классификация оборудования для темперирования и повышения концентрации пищевых сред. Оборудование для нагревания, уварки и варки пищевых сред. Оборудование для выпаривания. Оборудование для приготовления заторов и суслу. Автоклавы, пастеризаторы и стерилизаторы.

2. Оборудование для выпечки и обжарки пищевых сред.(2ч.)[5] Сущность процессов выпечки и обжарки пищевых сред. Классификация оборудования для выпечки и обжарки пищевых сред. Печи туннельные, с канальным обогревом, электрообогревом, комбинированные. Оборудование для ошпарки и опаливания. Обжарочные аппараты. СВЧ установки для обработки сырья и полуфабрикатов. Основы проектирования линий тепловой обработки.

Практические занятия (4ч.)

- 1. Основные теплофизические свойства пищевых продуктов(1ч.)[8]** Тепловые расчеты процессов тепловой обработки
- 2. Уравнение теплового баланса(1ч.)[1,3]** Расчет теплоты, поглощаемой при различных видах тепловой обработки.
- 3. Выдача вариантов заданий на РЗ, расчет.(1ч.)[4,7]** Выдача вариантов заданий на РЗ, расчет.
- 4. Расчет оборудования для темперирования пищевых продуктов.(1ч.)[5]**

Самостоятельная работа (64ч.)

- 1. Проработка теоретического материала(8ч.)[5]** работа с конспектом лекций, учеб-ником, учебными пособиями, другими источниками
- 2. Выполнение контрольной работы(10ч.)[7]**
- 3. Подготовка к практическим занятиям(8ч.)[8]**
- 4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины(34ч.)[8]**
- 5. Подготовка к зачету(4ч.)[4,8,9,10]**

Семестр: 8

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
4	6	4	94	17

Лекционные занятия (4ч.)

- 1. Сушка и тепловая обработка сырья и пищевых продуктов. {беседа} (1ч.)[4]**
Общая характеристика процессов сушки и тепловой обработки сырья и пищевых продуктов. Классификация способов и оборудования. Анализ технологических схем производства пищевых продуктов с использованием процессов сушки и гидротермической обработки. Основы теории и техники сушки пищевых продуктов. Физико-химические основы сушки. Основы статики процесса сушки. Температурные кривые. Анализ процесса сушки. Внешний тепло-массоперенос в процессе сушки (перенос влаги с поверхности материала в среду сушильной камеры). Тепло-и массоперенос в процессе сушки. Внутренний тепло-массоперенос во влажных материалах. Дифференциальное уравнение переноса теплоты. Дифференциальное уравнение переноса влаги.
- 2. Особенности процесса сушки различных пищевых продуктов.(1ч.)[3,8]**
Особенности сушки и активного вентилирования зерна Требования к зерносушильному процессу. Конструкции зерносушилок. Активное вентилирование зерна. Основные расчетные зависимости. Основы процесса

гидротермической обработки зерна. Особенности процесса сушки различных пищевых продуктов: плодов и овощей, пищевых концентратов. Конструкция сушильного оборудования пищевых производств: распылительные сушилки, ленточные сушилки, барабанные сушилки.

3. Оборудование для темперирования и повышения концентрации пищевых сред.(1ч.)[4,8] Сущность процессов темперирования и повышения концентрации пищевых сред. Классификация оборудования для темперирования и повышения концентрации пищевых сред. Оборудование для нагревания, уварки и варки пищевых сред. Оборудование для выпаривания. Оборудование для приготовления заторов и суслу. Автоклавы, пастеризаторы и стерилизаторы.

4. Процессы тепловой обработки пищевых продуктов.(1ч.)[4] Сущность процессов выпечки и обжарки пищевых сред. Классификация оборудования для выпечки и обжарки пищевых сред. Печи туннельные, с канальным обогревом, электрообогревом, комбинированные. Оборудование для ошпарки и опаливания. Обжарочные аппараты. СВЧ установки для обработки сырья и полуфабрикатов.

Практические занятия (4ч.)

1. Свойства влажного воздуха.(1ч.)[1,3] Расчет параметров влажного воздуха аналитическим путем. Оценка параметров влажного воздуха с помощью i-d диаграммы влажного воздуха. Построение процессов в i-d диаграмме.

2. Расчет основных показателей шахтной прямоточной зерносушилки.(2ч.)[3] Тепловой расчет сушильного процесса и процесса охлаждения, конструктивный расчет шахты зерносушилки. Выдача вариантов расчетного задания.

3. Расчеты параметров процесса и оборудования для темперирования и повышения концентрации пищевых сред(1ч.)[6]

Лабораторные работы (6ч.)

1. Испытание шахтной прямоточной зерносушилки.(4ч.)[2] Изучение устройства и принципа действия сушилки шахтной прямоточной на лабораторном стенде; практическое освоение методики испытания зерносушилки; проведение сравнительного анализа технико-экономических показателей зерно-сушилки при различных режимах ее работы.

2. Изучение процесса конвективной сушки с предварительным нагревом зерна.(2ч.)[2] Изучение устройства и принципа действия нагревателя зерна роторного типа; изучение кинетики сушки зерна в шахтной сушилке с предварительным нагревом зерна; проведение сравнительного анализа технико-экономических показателей работы шахтной зерносушилки с предварительным нагревом зерна и без него (базовый вариант).

Самостоятельная работа (94ч.)

1. Проработка теоретического материала(60ч.)[4,5,8] работа с конспектом

лекций, учебником, учебными пособиями, другими источниками

2. Выполнение контрольной работы(15ч.)[8]
3. Подготовка к практическим занятиям(5ч.)[5]
4. Подготовка к лабораторным работам(5ч.)[2]
5. Подготовка к промежуточной аттестации(9ч.)[8,9] экзамен

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Терехова О.Н. Холодильная техника, холодильная технология и кондиционирование. Учебно-методическое пособие для проведения лабораторных работ по курсу «Холодильная техника и кондиционирование» для студентов направления ТМиО и «Холодильная техника и технология» для студентов направления ТОП очной и заочной форм обучения. Алт. гос. тех. Ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ 2016. - 45 с. Прямая ссылка: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/mapp/uploads/terekhova-o-n-mapp-56cdc59f84e78.pdf>

2. Васильева Г.А., Шишковская И.Л., Глебов А.А. Лабораторный практикум по дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств», для студентов направлений «Технологические машины и оборудование», «Продукты питания из растительного сырья», а также специальности «Машины и аппараты пищевых производств» очной, заочной и сокращенной форм обучения/ Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2014 – 26 с. new.elib.altstu.ru/eum/download/mapp/uploads/glebov-a-a-mapp-570205832d3b6.pdf

3. Васильева Г.А. Графоаналитический расчет сушильных установок: методическое пособие для выполнения курсовой работы по дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств»./ Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова.-Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2006.-72 с.-14 экз

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

4. Расчет и проектирование аппаратов для механических и гидромеханических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Остриков [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : , 2018. — 360 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105819>. — Загл. с экрана.

5. Процессы и аппараты. Расчет и проектирование аппаратов для тепловых и теплообменных процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Остриков [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 440 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/109507>. — Загл. с экрана.

6.2. Дополнительная литература

6. Буянов, О.Н. Тепло- и хладоснабжение предприятий пищевой промышленности [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Н. Буянов. — Электрон. дан. — Кемерово : КемГУ, 2006. — 282 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4683>. — Загл. с экрана.

7. Расчет и проектирование массообменных аппаратов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Остриков [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 352 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/56170>. — Загл. с экрана.

8. Процессы и аппараты пищевой технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.А. Бредихин [и др.] ; под ред. Бредихина С.А.. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 544 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/50164>. — Загл. с экрана.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

9. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. РОССТАНДАРТ. [Электронный ресурс]: офиц. сайт. — Электрон.дан. — Режим доступа: <http://www.gost.ru/wps/portal/pages/main>.

10. Информационная система Технорматив [Электронный ресурс]: офиц. сайт. — Электрон. дан. — Режим доступа: / technormativ.ru.

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ)
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории
виртуальный аналог специально оборудованных помещений

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».