

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.9.1 «Гидротермические процессы и оборудование пищевых производств»**

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**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
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 гидротермических процессов и оборудования пищевых производств	Осуществлять испытания по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий гидротермических процессов и оборудования 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	Гидротермические процессы и оборудование пищевых производств, теоретические основы его работы; нормативные документы и методические рекомендации по проектированию холодильного, сушильного оборудования, оборудования для терпирования, обжарки и выпечки	Осуществлять расчет и подбор холодильного, сушильного оборудования, оборудования для терпирования, обжарки и выпечки	Методиками расчета и подбора холодильного, сушильного оборудования, оборудования для терпирования, обжарки и выпечки; навыками эксплуатации холодильного, сушильного оборудования, оборудования для терпирования, обжарки и выпечки

## 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, Вентиляционные установки пищевых производств, Детали машин, Математика, Машины и аппараты пищевых производств, Механика сплошных сред, Процессы и аппараты пищевых производств, Теплотехника, Физика, Экология
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные	Вентиляционные установки пищевых производств, Диагностика, ремонт, монтаж, Механизация пищевых производств, Оборудование для тепловой обработки, Проектирование линий и производств, Расчет и конструирование, Технологическое оборудование

знания, умения и владения для их изучения.	пищевых производств, Технология конструкционных материалов и основы технологии машиностроения, Технология мясных и молочных продуктов, Технология хлеба, макаронных и кондитерских изделий
--	--

**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. Общая характеристика курса «Гидротермические процессы и оборудование пищевых производств». 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.)[4]** 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.)[2]** ] 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 сусле. 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. Расчеты параметров процесса и оборудования для выпечки и обжарки пищевых сред(1ч.)[2]** Расчет обжарочной печи.

**1. Свойства влажного воздуха(1ч.)[5]** Расчет параметров влажного воздуха аналитическим путем. Оценка параметров влажного воздуха с помощью i-d диаграммы влажного воздуха. По-строение процессов в i-d диаграмме.

**2. Расчет основных показателей шахтной прямоточной зерносушилки.(1ч.)[Выбрать литературу]** Расчет основных показателей шахтной прямоточной зерно-сушилки. Тепловой расчет су-шильного процесса и процесса охлаждения, конструктивный расчет шахты зерносушилки.

**4. Расчеты параметров процесса и оборудования для темперирования и повышения концентрации пищевых сред(1ч.)[2]**

#### **Самостоятельная работа (64ч.)**

**1. Проработка теоретического материала(8ч.)[4,7]** работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями, другими источниками

**2. Выполнение контрольной работы(10ч.)[5]** Расчет шахтной прямоточной

зерносушилки

**3. Подготовка к практическим занятиям(8ч.)[5]** Подготовка к практическим занятиям

**4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины(34ч.)[2]**

**5. Подготовка к зачету(4ч.)[4]**

**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. Применение холода и холодильного оборудования в пищевой промышленности. Характеристика процессов и оборудования {дискуссия} (1ч.)[4]**

История развития холодильной техники и применения холода. Роль холодильной техники и технологии в развитии общества. Типы холодильников и их особенности. Классификация холодильных установок. Охлаждение и замораживание пищевых продуктов. Способы охлаждения. Определение основных параметров процесса охлаждения. Замораживание пищевых продуктов. Способы, параметры процесса. Изменение теплофизических свойств продукта в процессе замораживания.

**2. Основы холодильной техники.(1ч.)[7]** Физические основы получения холода. Паровая компрессионная холодильная установка. Стандартный цикл , принцип работы, построение цикла ПКХМ. Способ непосредственного и косвенного охлаждения. Рабочие вещества холодильных машин: хладагенты и хладаносители. Выбор способа охлаждения. Требования, предъявляемые к рабочим веществам холодильных машин.

**3. Основы проектирования холодильного предприятия(1ч.)[8,9]** Планировка холодильных предприятий. Схема технологического процесса и грузооборота холодильного предприятия. Определение основных размеров помещения холодильников. Требования, предъявляемые к планировке холодильного предприятия. Элементы холодильных установок. Элементы холодильных установок: компрессоры; теплообменные аппараты холодильных машин: испарители, конденсаторы. Регулирующие и контролирующие устройства. Компрессорно-конденсаторные агрегаты. Ограждающие и теплоизоляционные конструкции холодильника.

**4. Холодильное оборудование(1ч.)[9]** Криогенная техника, флюидизационные морозильные аппараты, плиточные морозильные аппараты, камеры шоковый заморозки, льдогенераторы. Основы работы, расчета, подбора.

### **Практические занятия (4ч.)**

- 1. Тепловой расчет процессов охлаждения и замораживания(1ч.)[3]**
- 2. Расчет теплопритоков в охлаждаемое помещение(2ч.)[3]**
- 3. Решение задач по построению и расчету цикла ПКХМ.(1ч.)[3]**

### **Лабораторные работы (6ч.)**

- 1. Определение длительности охлаждения и замораживания пищевых продуктов в воздушной среде(3ч.)[3]**
- 2. Испытание пластинчатого теплообменного аппарата(3ч.)[3]**

### **Самостоятельная работа (94ч.)**

- 1. Проработка теоретического материала(60ч.)[2,4,6,7,10]** работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями, другими источниками
- 2. Выполнение контрольной работы(15ч.)[3]**
- 3. Подготовка к практическим занятиям(5ч.)[3,5]**
- 4. Подготовка к лабораторным занятиям(5ч.)[3]**
- 5. Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)(9ч.)[2,4,6,7]**

### **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. 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. Прямая ссылка: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/mapp/uploads/glebov-a-a-mapp-570205832d3b6.pdf>

### **6. Перечень учебной литературы**

#### **6.1. Основная литература**

2. Сорокопуд А. Ф. Технологическое оборудование. Традиционное и специальное технологическое оборудование предприятий пищевой промышленности: учебное пособие. В 2 ч.: Ч 1 /А. Ф. Сорокопуд. – Кемерово: КемГИПП, 2010: - 228 с. – Доступ из ЭБС «Лань» [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4684](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4684)

3. Терехова О.Н. Холодильная техника и технология: Сборник примеров расчетов и лабораторных работ по дисциплинам «Холодильная техника и технология», «Хранилища сырья и готовой продукции» для студентов направления ТМиО и «Холодильная техника и технология» для студентов направления ТОП очной и заочной форм обучения / Алтайский государственный технический уни-верситет им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд.-во. АлтГТУ, 2014 г.- 122 с. Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/mapp/uploads/terekhova-o-n-mapp-5491596b7d69b.pdf>.

4. Остриков А. Н. Процессы и аппараты пищевых производств / А.Н. Остриков. – ГИОРД, 2012. – 616 с. –1 экз. Доступ из ЭБС «Лань» [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4887](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4887)

5. 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. Прямая ссылка: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/mapp/uploads/glebov-a-a-mapp-570205832d3b6.pdf>

## 6.2. Дополнительная литература

6. Буянов О.Н. Тепло и хладоснабжение предприятий пищевой промышленности./ О.Н. Буянов. – Кемерово: КемТИПП, 2006. – 282 с. – Доступ из ЭБС «Лань» [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4683](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4683).

7. Курылев, Евгений Сергеевич. Холодильные установки : учеб. для вузов по специальностям "Техника и физика низких температур" и "Холодил., криог. техника и кондиционирование" / Е. С. Курылев, В. В. Оносовский, Ю. Д. Румянцев. - 2-е изд., стер. - СПб. : Политехника, 2004. - 576 с. : рис. - (Учебник для вузов).-16 экз.

8. Сорокопуд А. Ф. Технологическое оборудование. Курсовое и дипломное проектирование технологического оборудования пищевых производств, – Кемерово: КемТИПП, 2006. – 108 с Доступ из ЭБС «Лань» [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4617](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4617).

9. Румянцев Ю.Д., Калюнов В.С. Холодильная техника. С-Пб. – 2003.-360 с. (50 экз)

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

10. Информационная система Технорматив [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Электрон. дан. – Режим доступа: / [technormativ.ru](http://technormativ.ru).

11. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. РОССТАНДАРТ. [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Электрон.дан. – Режим

доступа: <http://www.gost.ru/wps/portal/pages/main>.

12. Единое окно доступа к образовательным ресурсам  
ресурсов <http://window.edu.ru/>

13. Справочная правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс].  
– Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.consultant.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.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
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. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

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

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории

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».