

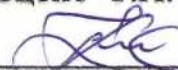
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

**Факультет – «Торгово-технологический»**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ТТ

доцент Т.Х. Тлупов



«27» мая 2025г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

учебной дисциплины

**ОП.10 «Процессы и аппараты»**

по специальности среднего профессионального образования

19.02.11 Технология продуктов питания из растительного сырья

Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий  
*профиль профессионального образования*

Уровень образования - основное общее образование  
*среднее общее образование, основное общее образование*

Форма обучения

Очная

Нальчик 2025

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО), утвержденным приказом Минпросвещения России от 18 мая 2022 г. N 341 по специальности 19.02.11 – Технология продуктов из растительного сырья.

Составитель рабочей программы:

к.т.н., доцент

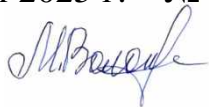


Л.З. Бориева

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Технология продуктов из растительного сырья»

Протокол от «22» мая 2025 г. № 10

И.о. зав. кафедрой  
к.с-х.н., доцент



М.Х. Кодзокова

Одобрено методической комиссией факультета «Торгово-технологический»

Протокол от «23» мая 2025 г. № 10

Председатель МК факультета «Торгово-технологический»

канд. биол.наук, доцент



Т.Х. Тлупов

Согласовано:

Директор научной библиотеки



И.А. Шогенова

«22» мая 2025 г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

	<b>с.</b>
<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>5</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>14</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>15</b>

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Процессы и аппараты» является частью ОПОП СПО (ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 19.02.11 Технология продуктов питания из растительного сырья, входящей в укрупненную группу 19.00.00 Промышленная экология и биотехнологии.

**1.2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** учебная дисциплина «Процессы и аппараты» входит в профессиональный учебный цикл.

**1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**уметь:** пользоваться методическими и нормативными материалами, техническими условиями и стандартами при расчете и проектировании аппаратов

**знать:**

-основные процессы и аппараты пищевой промышленности, принцип работы оборудования;

-методику расчета аппаратов при заданных технологических параметрах процесса;

-основные понятия о подобии физических явлений, о теории тепло - массообмена.

Процесс изучения дисциплины направлен на подготовку к формированию у обучающегося следующих профессиональных компетенций (ПК), соответствующих видам профессиональной деятельности:

ПК 2.4. Обеспечивать эксплуатацию технологического оборудования хлебопекарного производства.

ПК 3.4. Обеспечивать эксплуатацию технологического оборудования при производстве кондитерских изделий.

ПК 4.3. Обеспечивать эксплуатацию технологического оборудования при производстве различных видов макаронных изделий.

**1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося - 150 часов , в том числе:

аудиторной учебной работы обучающегося (обязательных учебных занятий)

- 100 часов;

внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы обучающегося - 50 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>150</b>
<b>Аудиторная учебная работа (обязательные учебные занятия) (всего)</b>	<b>100</b>
в том числе:	
теоретические занятия	76
практические занятия	24
<b>Внеаудиторная самостоятельная учебная работа обучающегося: (всего)</b>	<b>50</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка докладов</li> <li>- составление презентаций</li> <li>- подготовка конспекта</li> <li>- ответы на контрольные вопросы</li> </ul>	
<b>Занятия, проводимые в активной и интерактивной форме</b>	<b>38</b>
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Раздел 1. Основные положения</b>			
<b>Тема 1.1 Основные положения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>9</b>	
	<b>Теоретические занятия</b>	4	
	1 Классификация процессов пищевых производств. Общие закономерности протекания технологических процессов. Моделирование процессов и аппаратов. Основы теории подобия. Требования к аппаратам и материалам, применяемым в пищевой промышленности.		1
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа:</b> Подготовка докладов на тему: Лабильность биологических материалов к физическому и микробиологическому воздействию. Способы повышения эффективности использования объемной производительности аппаратов. Ответы на контрольные вопросы	5	
<b>Раздел 2. Механические процессы</b>			
<b>Тема 2.1 Измельчение твердых тел</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>18</b>	
	<b>Теоретические занятия</b>	10	
	1 Классификация и характеристика способов измельчения твёрдых тел. Сущность процесса измельчения. Способы измельчения. Физические основы измельчения. Резание.		1
	Устройство и принцип работы дробилок, мельниц, резок и терок.		2

	<p>Смешивание и разделение сыпучих материалов.          Процесс смешения сыпучих систем, назначение, продолжительность и эффективность.          Смесители.          Сортирование сыпучих материалов. Аппараты для сортирования          Аппараты для разделения продуктов переработки зерна, Просеиватели.</p>		1
	<b>Практические занятия</b>	2	
	<b>1</b> Расчет производительности и затрат энергии измельчающих и терочных машин		
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа :</b>	6	
	Подготовить доклад на одну из перечисленных тем: - процессы пищевой промышленности - современные технологии в пищевой промышленности Ответы на контрольные вопросы		
<b>Раздел 3. Гидромеханические процессы.</b>			
<b>Тема 3.1 Обработка материалов давлением.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>13</b>	
	<b>Теоретические занятия</b>	8	
	<b>1</b> Элементы теории процесса отжатия жидкости из твердого материала давлением. Классификация оборудования для прессования пищевых продуктов Устройство и принцип работы гидравлического пресса, шнекового пресса Устройство и принцип работы корзиночного пресса Устройство и принцип работы пневматического пресса. Формование пластичного материала.		1
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа</b> Подготовка конспекта на тему: Пути интенсификации процесса обработки материалов давлением и снижения энергозатрат на его проведение. Ответы на контрольные вопросы	5	
<b>Тема 3.2. Основы гидравлики.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>20</b>	
	<b>Теоретические занятия</b>	8	
	<b>1</b> Основные понятия и определения, идеальные и реальные жидкости. Физические свойства жидкостей. Давление покоящейся жидкости, основное уравнение гидростатики. Законы Паскаля и Архимеда		2



	Основные понятия и определения. Режимы движения жидкости. Уравнение Бернулли для установившегося режима движения идеальной и реальной жидкости, его геометрический и энергетический смысл. Истечение жидкости при постоянном и переменном напоре, постоянном и переменном уровне жидкости. Общие сведения о типах насосов. Характеристика насосов. Классификация насосов, производительность насосов; потребляемая мощность;			
	<b>Практические занятия</b>		4	
	1	Определение гидростатического давления на дно и стенки аппарата.		
	2	Изучение устройства и принципа работы дифференциального манометра		
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа</b>		8	
	Подготовить конспект на темы: неоднородные системы; - основные способы перемешивания, применяемые в пищевой промышленности; - оборудование, применяемое для перемешивания Ответы на контрольные вопросы			
	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>16</b>	
	<b>Теоретические занятия</b>		4	
	1	Насосы: основные параметры насосов; классификация насосов, объемные насосы; поршневые насосы; плунжерные насосы; производительность насосов; потребляемая мощность; роторные насосы; шестеренные насосы; винтовые насосы; центробежные насосы;		2
	2	Компрессоры. Центробежные компрессоры и газодувки. Поршневые компрессоры. Вентиляторы. Центробежные вентиляторы. Осевые вентиляторы		1
Тема 3.3. Перемещение жидкостей и газов.	<b>Практическое занятие:</b>		4	
	1	Изучение устройства и принципа действия центробежных и вихревых насосов		
	2	Изучение устройства и принципа действия шестеренных, винтовых и поршневых насосов		
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа</b>		8	
	Подготовить презентацию на тему: -насосы			

	<ul style="list-style-type: none"><li>- гидромеханические процессы</li><li>- разделение неоднородных систем</li><li>- перемешивание жидких сред</li></ul> Ответы на контрольные вопросы		
<b>Тема 3.4</b> <b>Разделение жидких и газовых неоднородных систем.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>	
	<b>Теоретические занятия</b>	8	
	<b>1</b> Закономерности процесса отстаивания (осаждения) в поле силы тяжести. Закон Стокса. Сушность процесса центрифугирования. Фактор разделения и разделяющая способность центрифуг. Отстойники, их виды, устройство и работа. Сушность процесса и виды фильтрования. Движущая сила и скорость процесса фильтрования. Интенсификация работы фильтров. Центробежное фильтрование. Разделение газовых неоднородных систем.		2
	<b>Практические занятия</b>	4	
	<b>1</b> Изучить конструкцию и принцип работы дрожжевого сепаратора и барабанного вакуум-фильтра		
	<b>2</b> Изучить устройство, принцип работы, применение молочного сепаратора		
<b>Раздел 4. Тепловые процессы и аппараты</b>			
<b>Тема 4.1. Основы теплопередачи. Нагревание и охлаждение.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>20</b>	
	<b>Теоретические занятия</b>	6	
	<b>1</b> Назначение и способы тепловой обработки пищевых продуктов. Движущая сила тепловых процессов. Теплоноситель, виды теплообмена Нагревание и охлаждение. Виды теплоносителей: водяной пар, горячая вода. Высокотемпературные органические теплоносители (ВОТ). Нагревание водяным паром. Охлаждение. Пастеризация и стерилизация. Теплообменные аппараты.		1
	<b>2</b> Устройство и принцип работы теплообменников. Конденсатоотводчики		2

Тема 4.2 Выпаривание и конденсация	<b>Практические занятия</b>		4	
	1	Изучить устройство и принцип работы теплообменника типа «труба в трубе», кожухотрубного теплообменника		
	2.	Изучить устройство и принцип работы змеевикового и пластинчатого теплообменника		
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа:</b> Проработать конспект. - основы теплопередачи; носителях. - конвективный теплообмен в однофазной среде; - процессы конденсации и кипения; типы теплообменных аппаратов, применяемых в пищевой промышленности , Ответы на контрольные вопросы		10	
	<b>Содержание учебного материала</b>		8	
	<b>Теоретические занятия</b>		6	
	1	Основные сведения о выпаривании. Простая выпарка. Многокорпусная выпарка Движущая сила процессов выпаривания. Температурные потери.		1
		Выпарные аппараты: выпарной аппарат с паровым обогревом, выпарной аппарат со свободной циркуляцией, выпарной аппарат с естественной циркуляцией, выпарной аппарат с центральной циркуляционной трубкой. Выпарной аппарат с выносной греющей камерой, выпарной аппарат с принудительной циркуляцией. Поверхностная конденсация.		2
	<b>Практические занятия</b>		2	
	1	Изучение конструкций пленочных роторных и пленочных выпарных аппаратов		
<b>Раздел 5. Массообменные процессы и аппараты</b>				
Тема 5.1. Теоретические основы процесса	<b>Содержание учебного материала</b>		20	
	<b>Теоретические занятия</b>		8	

массопередачи. Абсорбция и адсорбция	Теоретические основы массообменных процессов. Массопередача, массоотдача, массопроводность. Абсорбция. Сущность, физические основы абсорбции. Принципиальные схемы абсорбции. Материальный баланс и кинетические закономерности абсорбции. Адсорбция, сущность процесса. Характеристика и области применения адсорбентов. Статика и кинетика адсорбции. Материальный баланс адсорбции. Ионообменные процессы			2
	<b>Практические занятия</b>		4	
	1	Изучить принцип работы абсорбера с механическим перемешиванием и распылительного		
	2	Изучить устройство и принцип работы адсорберов		
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа :</b> Проработка конспекта: - механизм массопередачи; - основные законы массопередачи; - аппаратное оформление процессов абсорбции и адсорбции; - сущность и назначение процесса экстрагирования физические основы, материальный и тепловой баланс процессов кристаллизации и растворения. Ответы на контрольные вопросы		8	
Тема 5.2. Экстракция. Сушка	<b>Содержание учебного материала</b>		8	
	<b>Теоретические занятия</b>		6	
	1	Экстрагирование в системе «твёрдое тело - жидкость», экстракция в системе «жидкость-жидкость».		2
	2	Виды экстракторов :Перколятор (диффузор). Ленточный экстрактор. Колонный экстрактор. Наклонный шнековый экстрактор. Сушка. Статика сушки. Виды связи влаги с материалом. Свойства влажного воздуха. Сушилки. Конвективные сушилки. Контактные сушилки. Специальные способы сушки		1
	<b>Практические занятия</b>		2	
	1	Устройство и принцип работы наклонного диффузионного аппарата		

Тема 5.3. Кристаллизация	Содержание учебного материала		6	
	Теоретические занятия		6	
	1	Кристаллизация- основные понятия. Стадии кристаллизации . Кинетика кристаллизации Классификация способов кристаллизации. Аппараты для кристаллизации. Вакуум-аппарат с подвесной обогревательной камерой. Кристаллизатор с искусственным охлаждением, вакуум-кристаллизатор непрерывного действия, кристаллизатор с «кипящим» слоем.		1
		всего	150	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории «Автоматизации технологических процессов».

##### **Оборудование учебного кабинета:**

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- доска магнитно-маркерная;
- учебно-наглядные пособия;
- информационные пособия;
- комплект учебно-методической документации.

##### **Технические средства обучения:**

- компьютер;
- интерактивная доска;
- колонки;
- проектор.

Кабинет обеспечен комплектом лицензионного программного обеспечения: ОС Windows с полным офисным пакетом программ, в т.ч. MS PowerPoint, MS Excel.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

##### **Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

Основные источники:

1. Вобликова Т.В., Шлыков С.Н. Процессы и аппараты пищевых производств. М- 2016, Лань, 201с.
2. Селевцов Л.И., Селевцов А.Л. Автоматизация технологических процессов М.: «Академия», 2014. 205с.

Дополнительные источники:

3. Процессы и аппараты пищевых производств / Под ред. А.Н. Острикова. - СПб.: Гиорд, 2012. - 616 с.: ил.

##### **Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

- ЭБС «Издательства Лань»

Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»

ООО «Издательство Лань».

Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год

<http://e.lanbook.com/>

- **ЭБС «Издательства Лань». Коллекция «ФПУ. 10-11 кл. Изд-во «Просвещение». Общеобразовательные предметы»**  
**ООО «ЭБС Лань».**  
 Договор № 023/2024-223ФЗ от 24.05.24 г сроком на 1 год (работает до 1 сентября)  
<http://e.lanbook.com/>
- **Сетевая электронная библиотека**  
**ООО «ЭБС ЛАНЬ»**  
 Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный  
<http://e.lanbook.com/>  
<http://seb.e.lanbook.com/>
- **ЭБС «Университетская библиотекаonline». Базовая часть**  
**ООО «Директ-Медиа»**  
 Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год  
<http://biblioclub.ru>
- **ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО**  
**ООО «Электронное издательство Юрайт»**  
 Лицензионный договор № 6703 от 27.08.2024 г. сроком на 1 год  
<https://urait.ru/>
- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCEINDEX)**  
**ООО Научная электронная библиотека.**  
 Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год  
<http://elibrary.ru>

#### **Гарант**

ООО «Гарант-КБР» Договор № 305-2025г. от 09.01.2025 г. сроком на 1 год

#### **Перечень лицензионного программного обеспечения**

AutoDeskAutoCad 2012 EducationProductStandalone б/н

**Антиплагиат.ВУЗ 5.0 Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»** лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

KasperskyEndpointSecurity для бизнеса - Стандартный RussianEdition № лицензии 26ЕС-241021-134643-810-2826, договор № 651/А от 18.10.2024 г. до 31.10.2025

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических и практических занятий, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>
<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Умения:</b>	
-пользоваться методическими и нормативными материалами, техническими условиями и стандартами при расчете и проектировании аппаратов;	-подбор технических условий и стандартов при расчете и проектировании аппаратов
<b>Знания:</b>	
-основные процессы и аппараты пищевой промышленности, принцип работы оборудования;	-определение основных процессов и аппаратов пищевой промышленности, принцип работы оборудования
-методику расчета аппаратов при заданных технологических параметрах процесса;	-правильность расчета аппаратов при заданных технологических параметрах процесса;
-основные понятия о подобии физических явлений, о теории тепло - и массообмена.	-определение подобия физических явлений, о теории тепло - и массообмена.