



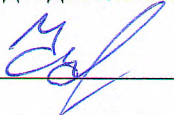
Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 19.02.12 Технология продуктов питания животного происхождения, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от «18» мая 2022 г. № 343.

Содержание программы дисциплины реализуется в процессе освоения обучающимися программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 19.02.12 Технология продуктов питания животного происхождения.

#### РАССМОТРЕНА:

Предметно-цикловой методической комиссией  
Зоотехния, Технология молока и молочных продуктов, Технология мяса и мясных продуктов при кафедре кормления, гигиены животных, технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции  
Протокол № 6 от «16» 05 2024 г.

Председатель ПЦМК

 Чунина Е.Г.

Составитель: Чунина Е.Г., преподаватель ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ

Рецензенты:

Белоокова О.В., доцент кафедры кормления, гигиены животных, технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, кандидат с/х наук ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ

Директор Научной библиотеки



 И.В. Шатрова

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>12</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>13</b>

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.02 ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ

### 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Процессы и аппараты» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 19.02.12 Технология продуктов питания животного происхождения.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01., ОК 02., ПК 1.2., ЛР1-ЛР17.

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК, ЛР	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ПК 1.2. ЛР1-ЛР17	<u>Уметь:</u> проводить расчеты процессов и аппаратов, выбирать оптимальные условия проведения технологических процессов, выбирать рациональную конструкцию аппарата, анализировать условия и режимы работы оборудования.	<u>Знать:</u> основные законы процессов пищевой технологии; физические свойства сырья и полуфабрикатов пищевых производств; механические и гидравлические процессы, тепловые и массообменные процессы.

### 1.3. Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 108 часов, в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 14 часов;  
самостоятельной работы 88 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>	<b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>
<b>Объем образовательной программы дисциплины</b>	108	8
в том числе:		
теоретическое обучение	6	-
лабораторные работы <i>(если предусмотрено)</i>	-	-
практические занятия <i>(если предусмотрено)</i>	8	8
курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрено для специальностей)</i>	-	-
контрольная работа <i>(если предусмотрено)</i>	-	-
Внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося	88	-
<b>Консультации</b>	-	-
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>	6	-

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, ак. ч / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Введение	Содержание учебного материала	2	
	1. Содержание дисциплины «Процессы и аппараты», ее цели и задачи.	2	
<b>Раздел 1. Гидромеханические процессы</b>		<b>34/14</b>	ОК 01 ОК 02 ПК 1.2. ЛР1-ЛР17
Тема 1.1. Гидродинамика	Содержание учебного материала	8	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Основные понятия гидродинамики, элементы потока жидкости. Виды движения жидкости. Уравнение неразрывности потока. Режимы движения жидкость. Перемещение жидкостей и газов. Расчет критерия Рейнольдса и определение режима движения жидкости Исследование процесса истечения жидкости через отверстия и насадки.	8	
Тема 1.2. Гидростатика	Содержание учебного материала	4/2	ОК 01 ОК 02 ПК 1.2. ЛР1-ЛР17
	2. Основные законы гидростатики. Понятие абсолютного, избыточного давления и вакуума. Основное уравнение гидростатики. Свойства гидростатического давления.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	2	
	3. ПЗ №1. Расчет силы гидростатического давления.	2	

	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
<b>Тема 1.3. Разделение жидких и газовых систем</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>	ОК 01 ОК 02 ПК 1.2. ЛР1-ЛР17
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Классификация неоднородных систем. Разделение неоднородных систем. Осаждение под действием центробежных сил и сил тяжести. Закономерности осаждения. Фильтрация. Изучение устройства отстойника, расчет его производительности. Изучение устройства оборудования для разделения суспензий и эмульсий: сепараторы. Изучение устройства оборудования для фильтрации: фильтры и центрифуги. Определение скорости осаждения.	12	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	-	
<b>Тема 1.4. Перемешивание в жидкой среде, смешивание</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	ОК 01 ОК 02 ПК 1.2. ЛР1-ЛР17
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Механическое перемешивание, Типы мешалок: лопастные пропеллерные, турбинные. Закономерности процесса перемешивания пластичных и сыпучих материалов. Изучение закономерностей процесса перемешивания жидкостей с различной вязкостью, перемешивания сыпучих материалов. Изучение закономерностей процесса псевдооживления и устройств для перемешивания. Изучение устройства смесителей.	10	
<b>Раздел 2. Механические процессы</b>		<b>8</b>	ОК 01

<b>Тема 2.1.</b> <b>Основные механические процессы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	ОК 02 ПК 1.2. ЛР1-ЛР17
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Классификация и характеристика способов измельчения. Измельчающие машины. Исследование основных характеристик измельчения. Изучение устройства машин для измельчения, сортирования, прессования.	8	
<b>Раздел 3. Массообменные процессы</b>		<b>26/</b>	
<b>Тема 3.1.</b> <b>Теоретические основы процесса массопередачи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	ОК 01 ОК 02 ПК 1.2. ЛР1-ЛР17
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Виды массообменных процессов. Материальный баланс. Движущая сила массообмена. Адсорбция, абсорбция, перегонка, ректификация, экстракция. Определение коэффициента массопередачи в процессе абсорбции. Изучение работы ректификационной лабораторной установки.	8	
<b>Тема 3.1.</b> <b>Кристаллизация</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ОК 01 ОК 02 ПК 1.2. ЛР1-ЛР17
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Кристаллизация. Стадии кристаллизации. Классификация массообменных процессов. Диффузия. Конвективный перенос вещества. Кристаллизаторы. Изучение процесса кристаллизации и работы кристаллизаторов.	6	
<b>Тема 3.2.</b> <b>Сушка</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12/2</b>	ОК 01 ОК 02 ПК 1.2.
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>	
	4. ПЗ №2. Изучение процесса сушки в псевдоожиженном слое.	2	



	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  Классификация видов сушки. Сушилки. Конвективная сушка.  Контактная сушка.  Материальный и тепловой баланс сушильной установки.  Классификация сушилок. Схемы сушильных установок.  Определение количества сухого воздуха необходимого для процесса сушки.  Испытание барабанной сушилки.</p>	10	ЛР1-ЛР17
<b>Раздел 4. Тепловые процессы</b>		<b>30/8</b>	
<b>Тема 4.1. Основы теплопередачи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8/2</b>	ОК 01 ОК 02 ПК 1.2. ЛР1-ЛР17
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>	
	5. ПЗ №3. Расчет тепловых сопротивлений.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	6	
	Способы переноса теплоты. Движущая сила тепловых процессов. Тепловое излучение. Конвекция. Закон теплоотдачи Ньютона. Процесс передачи тепла через плоскую стенку. Основное уравнение теплопередачи. Основное уравнение теплопроводности.	6	
<b>Тема 4.2. Тепловой баланс</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ОК 01 ОК 02 ПК 1.2. ЛР1-ЛР17
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>	
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  Закон сохранения массы и энергии. Уравнения материального и теплового балансов.  Схемы массовых и энергетических потоков в аппарате. Средняя разность температур.  Определение средней разности температур при различных направлениях движения теплоносителя.</p>	6	

<b>Тема 4.3.</b> <b>Тепловые аппараты,</b> <b>основные виды</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8/2</b>	ОК 01 ОК 02 ПК 1.2. ЛР1-ЛР17
	43. Изучение устройства и работы теплообменников.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>	
	46. ПЗ №4. Расчет теплообменного аппарата	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Теплообменник «труба в трубе». Змеевиковый теплообменный аппарат. Спиральный теплообменник. Пластинчатый теплообменник. Теплообменные аппараты. Классификация теплообменных аппаратов. Кожухотрубные теплообменные аппараты.	4	
<b>Тема 4.4.</b> <b>Выпаривание</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	ОК 01 ОК 02 ПК 1.2. ЛР1-ЛР17
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Основные типы выпарных аппаратов. Конструкции выпарных аппаратов. Простая выпарка, однократное и многократное выпаривание. Вторичный пар. Материальный и тепловой баланс выпарных установок Материальный и тепловой баланс выпарных установок Изучение схем выпарных аппаратов, установок. Определение удельного расхода греющего пара.	8	
		-	
<b>Консультации</b>		-	
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>6</b>	
<b>Всего:</b>		<b>108</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

**3.1.** Для реализации программы дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Процессы и аппараты пищевых производств», оснащенный оборудованием:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места по количеству обучающихся;
- комплект учебно-наглядных пособий;

техническими средствами обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедийный проектор;
- мультимедийный экран;
- комплект видеоматериалов по темам дисциплины.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

##### **3.2.1. Основные печатные издания**

1. Гнездилова, А.И. Процессы и аппараты пищевых производств: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А.И. Гнездилова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 270 с.

2. Процессы и аппараты пищевых производств и биотехнологии: учебное пособие для среднего профессионального образования / Д. М. Бородулин, М. Т. Шулбаева, Е. А. Сафонова, Е. А. Вагайцева. — Санкт-Петербург Лань, 2020. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-6452-4.

##### **3.2.2. Основные электронные издания**

1. Пелевина, Л. Ф. Процессы и аппараты / Л. Ф. Пелевина, Н. И. Пилипенко. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-4617-9. — Текст: электронный. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148214>.

2. Вобликова, Т. В. Процессы и аппараты пищевых производств: учебное пособие для СПО / Т. В. Вобликова, С. Н. Шлыков, А. В. Пермяков. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 204 с. — ISBN 978-5-8114-6442-5. — Текст: электронный. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147345>.

3. Бредихин, С. А. Процессы и аппараты пищевой технологии / С. А. Бредихин, А. С. Бредихин; Под. ред.: Бредихин С. А. — 1-е изд. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 544 с. — ISBN 978-5-8114-9705-8 — Текст: электронный. — URL: <https://e.lanbook.com/book/202136>.

##### **3.2.3. Дополнительные источники**

1. Баранов Д.А. Процессы и аппараты химической технологии: учебное пособие для СПО / Д.А. Баранов. – 4-е изд. стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 408 с.

2. Процессы и аппараты биотехнологических производств: учебное пособие для среднего профессионального образования / И.А. Евдокимов (и др.); под редакцией И.А. Евдокимова. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 206 с.

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

1. Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (Коллекция для СПО), доступна через Интернет – <http://e.lanbook.com>;
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», доступна через Интернет – <http://biblioclub.ru>;
3. «Образовательная платформа ЮРАЙТ» (СПО), доступна через Интернет – <http://urait.ru>

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

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<b>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины</b>		
<p>Знать:</p> <p>основные законы процессов пищевой технологии</p> <p>физические свойства сырья и полуфабрикатов пищевых производств</p> <p>механические и гидравлические процессы</p> <p>тепловые и массообменные процессы</p>	<p>Уровень правильных ответов при тестовом письменном и устном контроле. Быстрота ориентации в материале, быстрота реакции на вопросы.</p> <p>Правильность, полнота выполнения заданий, точность расчетов. Рациональность действий.</p> <p>Уровень правильных ответов при тестовом письменном и устном контроле. Быстрота ориентации в материале, быстрота реакции на вопросы.</p> <p>Правильность, полнота выполнения заданий, точность расчетов. Рациональность действий.</p> <p>Уровень правильных ответов при тестовом контроле. Быстрота ориентации в материале, быстрота реакции на вопросы.</p>	<p>Тестирование</p> <p>Экспертная оценка выполнения практических заданий</p> <p>Тестирование</p> <p>Экспертная оценка выполнения практических и лабораторных заданий</p> <p>Тестирование</p>
<b>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины</b>		
<p>Уметь:</p> <p>проводить расчеты процессов и аппаратов</p> <p>выбирать оптимальные условия проведения технологических процессов</p> <p>выбирать рациональную конструкцию аппарата</p> <p>анализировать условия и режимы работы оборудования</p>	<p>Правильность, полнота выполнения заданий, точность расчетов. Адекватность, оптимальность выбора последовательности действий. Быстрота ориентации в представляемом материале.</p> <p>Уровень правильных ответов при тестовом контроле.</p> <p>Правильность, полнота выполнения заданий, соответствие требованиям безопасности.</p> <p>Уровень правильных ответов при тестовом письменном и устном контроле.</p> <p>Правильность, полнота выполнения заданий, точность расчетов. Качество и техническая грамотность составленных рефератов, четкость изложения материала. Быстрота ориентации в представляемом материале. Уровень правильных ответов при тестовом контроле.</p> <p>Соответствие требованиям инструкций, регламентов. Рациональность действий.</p>	<p>Экспертная оценка выполнения практических заданий</p> <p>Тестирование</p> <p>Экспертная оценка выполнения практических и лабораторных заданий</p> <p>Тестирование</p> <p>Экспертная оценка выполнения практических и лабораторных заданий</p> <p>Тестирование</p> <p>Экспертная оценка выполнения практических и лабораторных заданий</p> <p>Тестирование</p>

	Уровень правильных ответов при тестовом письменном и устном контроле.	
--	---	--