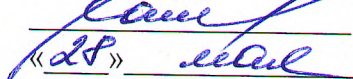


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Максимович Дина Мратовна  
Должность: директор Института ветеринарной медицины  
Дата подписания: 19.06.2024 11:27:53  
Уникальный программный ключ:  
665a8aa1f254b0cbf5ca990184421e00ab13b7ac

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО:

Зам. директора по учебной работе (СПО)

  
Вахмянина С.А.  
«28» 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор Института  
ветеринарной медицины  
Максимович Д.М.



«29» 2024 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### ОП.02 ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ

обще профессионального цикла  
программы подготовки специалистов среднего звена  
специальности 19.02.12 Технология продуктов питания животного происхождения  
(по выбору молочных продуктов)  
форма обучения очная

Троицк  
2024

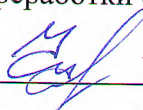
Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 19.02.12 Технология продуктов питания животного происхождения, утвержденного Приказом Минпросвещения России от 18 мая 2022 г. N 343.

Содержание программы профессионального модуля 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  
Технология молока и молочных продуктов, Технология мяса и мясных продуктов  
Протокол № 6 от « 16 » 05 2024 г.

Председатель ПЦМК при кафедре кормления, гигиены животных, технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции

 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 100 часов, в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 100 часов;  
консультации 2 часа.

## 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	38
в том числе:		
теоретическое обучение	62	-
лабораторные работы <i>(если предусмотрено)</i>	-	-
практические занятия <i>(если предусмотрено)</i>	38	38
курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрено для специальностей)</i>	-	-
контрольная работа <i>(если предусмотрено)</i>	-	-
Внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося	-	-
<b>Консультации</b>	2	-
<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	8/4	
	2. Основные понятия гидродинамики, элементы потока жидкости. Виды движения жидкости.	2	
	3. Уравнение неразрывности потока. Режимы движения жидкость. Перемещение жидкостей и газов.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>	
	4. ПЗ №1. Расчет критерия Рейнольдса и определение режима движения жидкости	2	
	5. ПЗ №2. Исследование процесса истечения жидкости через отверстия и насадки.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 1.2.	Содержание учебного материала	4/2	ОК 01

<b>Гидростатика</b>	6. Основные законы гидростатики. Понятие абсолютного, избыточного давления и вакуума. Основное уравнение гидростатики. Свойства гидростатического давления.	2	ОК 02 ПК 1.2. ЛР1-ЛР17
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>	
	7. ПЗ №3. 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>12/2</b>	ОК 01 ОК 02 ПК 1.2. ЛР1-ЛР17
	8. Классификация неоднородных систем. Разделение неоднородных систем.	2	
	9. Осаждение под действием центробежных сил и сил тяжести. Закономерности осаждения. Фильтрация.	2	
	10. Изучение устройства отстойника, расчет его производительности.	2	
	11. Изучение устройства оборудования для разделения суспензий и эмульсий: сепараторы.	2	
	12. Изучение устройства оборудования для фильтрации: фильтры и центрифуги.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>	
	13. ПЗ №4. Определение скорости осаждения.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
<b>Тема 1.4. Перемешивание в жидкой среде, смешивание</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10/6</b>	ОК 01 ОК 02 ПК 1.2. ЛР1-ЛР17
	14. Механическое перемешивание, Типы мешалок: лопастные пропеллерные, турбинные.	2	
	15. Закономерности процесса перемешивания пластичных и сыпучих материалов.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>6</b>	

	16. ПЗ №5. Изучение закономерностей процесса перемешивания жидкостей с различной вязкостью, перемешивания сыпучих материалов.	2	
	17. ПЗ №6. Изучение закономерностей процесса псевдооживления и устройств для перемешивания.	2	
	18. ПЗ №7. Изучение устройства смесителей.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
<b>Раздел 2. Механические процессы</b>		<b>8/4</b>	
<b>Тема 2.1. Основные механические процессы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8/4</b>	ОК 01 ОК 02 ПК 1.2. ЛР1-ЛР17
	19. Классификация и характеристика способов измельчения.	2	
	20. Измельчающие машины.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>	
	21. ПЗ №8. Исследование основных характеристик измельчения.	2	
	22. ПЗ №9. Изучение устройства машин для измельчения, сортирования, прессования.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
<b>Раздел 3. Массообменные процессы</b>		<b>26/12</b>	
<b>Тема 3.1. Теоретические основы процесса массопередачи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8/4</b>	ОК 01 ОК 02 ПК 1.2. ЛР1-ЛР17
	23. Виды массообменных процессов. Материальный баланс. Движущая сила массообмена.	2	
	24. Адсорбция, абсорбция, перегонка, ректификация, экстракция.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>	
	25. ПЗ №10. Определение коэффициента массопередачи в процессе абсорбции.	2	
	26. ПЗ №11. Изучение работы ректификационной лабораторной установки.	2	
<b>Тема 3.1.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6/2</b>	ОК 01



<b>Кристаллизация</b>	27. Кристаллизация. Стадии кристаллизации. Классификация массообменных процессов.	2	ОК 02 ПК 1.2. ЛР1-ЛР17
	28. Диффузия. Конвективный перенос вещества. Кристаллизаторы.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>	
	29. ПЗ №12. Изучение процесса кристаллизации и работы кристаллизаторов.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
<b>Тема 3.2. Сушка</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12/6</b>	ОК 01 ОК 02 ПК 1.2. ЛР1-ЛР17
	30. Классификация видов сушки. Сушилки. Конвективная сушка. Контактная сушка.	2	
	31. Материальный и тепловой баланс сушильной установки.	2	
	32. Классификация сушилок. Схемы сушильных установок.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>6</b>	
	33. ПЗ №13. Определение количества сухого воздуха необходимого для процесса сушки.	2	
	34. ПЗ №14. Испытание барабанной сушилки.	2	
	35. ПЗ №15. Изучение процесса сушки в псевдоожиженном слое.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
<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
	36. Способы переноса теплоты. Движущая сила тепловых процессов. Тепловое излучение.	2	
	37. Конвекция. Закон теплоотдачи Ньютона. Процесс передачи тепла через плоскую стенку.	2	
	38. Основное уравнение теплопередачи. Основное уравнение теплопроводности.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>	

	39. ПЗ №16. Расчет тепловых сопротивлений.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
<b>Тема 4.2. Тепловой баланс</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6/2</b>	ОК 01 ОК 02 ПК 1.2. ЛР1-ЛР17
	40. Закон сохранения массы и энергии. Уравнения материального и теплового балансов.	2	
	41. Схемы массовых и энергетических потоков в аппарате. Средняя разность температур.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>	
	42. ПЗ №17. Определение средней разности температур при различных направлениях движения теплоносителя.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
<b>Тема 4.3. Тепловые аппараты, основные виды</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8/2</b>	ОК 01 ОК 02 ПК 1.2. ЛР1-ЛР17
	43. Теплообменные аппараты. Классификация теплообменных аппаратов. Кожухотрубные теплообменные аппараты.	2	
	44. Теплообменник «труба в трубе». Змеевиковый теплообменный аппарат. Спиральный теплообменник. Пластинчатый теплообменник.	2	
	45. Изучение устройства и работы теплообменников.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>	
	46. ПЗ №18. Расчет теплообменного аппарата	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
<b>Тема 4.4. Выпаривание</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8/2</b>	ОК 01 ОК 02 ПК 1.2. ЛР1-ЛР17
	47. Основные типы выпарных аппаратов. Конструкции выпарных аппаратов. Простая выпарка, однократное и многократное выпаривание.	2	

	48. Вторичный пар. Материальный и тепловой баланс выпарных установок	2	
	49. Материальный и тепловой баланс выпарных установок	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>	
	50. ПЗ №19. Изучение схем выпарных аппаратов, установок. Определение удельного расхода греющего пара.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
<b>Консультации</b>		<b>2</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. Шульбаева, 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 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.	
--	---	--