

**Приложение 2.10**  
**к ОПОП-П по специальности**  
**19.02.12 Технология продуктов питания животного происхождения**

**Рабочая программа дисциплины**  
**«ОП.01.01 Процессы и аппараты»**

**МДМ.01 Междисциплинарный модуль по производству продуктов питания животного происхождения**

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

<b><u>СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ</u></b>	<b>2</b>
<b><u>1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</u></b>	<b>3</b>
1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	3
1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины	3
<b><u>2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ</u></b>	<b>4</b>
2.1. Трудоемкость освоения дисциплины	4
2.2. Содержание дисциплины	5
<b><u>3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ</u></b>	<b>14</b>
3.1. Материально-техническое обеспечение	14
3.2. Учебно-методическое обеспечение	14
<b><u>4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ</u></b>	<b>14</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## «ОП.01.01 Процессы и аппараты»

### МДМ. 01 МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ МОДУЛЬ

по производству продуктов питания животного происхождения

#### 1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Процессы и аппараты»: формирование понятий о теоретических основах процессов пищевой технологии.

Дисциплина «Процессы и аппараты» включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

#### 1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
ПК 1.2	Пользоваться методическими и нормативными материалами, техническими условиями и стандартами при расчете и проектировании аппаратов; представлять пути интенсификации процессов и совершенствования аппаратов для производства молочной продукции и продуктов питания из мясного сырья	основные процессы и аппараты, принцип работы оборудования; методику расчета аппаратов при заданных технологических параметрах процесса; основные понятия о подобии физических явлений, о теории тепло и массообмена; методы проектирования технологических процессов и аппаратов производства молочной продукции и продуктов питания из мясного сырья
ОК 1	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;
ОК 2	оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;	планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию;

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия, в т.ч.	84	48
лекции	36	-
практические	48	48
Самостоятельная работа	14	-
Промежуточная аттестация в форме (экзамен)	18	-
<b>Всего</b>	<b>116</b>	<b>48</b>

## 2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Основные положения и научные основы дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств».</b>		<b>3,5/–</b>	
<b>Тема 1.1Общие понятия и содержание дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств».</b>	<b>Содержание</b>	<b>7</b>	
	1. Содержание и задачи курса «Процессы и аппараты».	0,5	ПК 1.2 ОК 01 ОК 02
	2. Возникновение и развитие науки о процессах и аппаратах.	1	ПК 1.2 ОК 01 ОК 02
	3. Классификация основных процессов.	1	ПК 1.2 ОК 01 ОК 02
	4. Основные понятия и законы науки о процессах и аппаратах.	1	ПК 1.2 ОК 01 ОК 02
<b>Тема 1.2. Свойство сырья, продуктов и полуфабрикатов. Основы рационального построения аппаратов.</b>	<b>Содержание</b>	<b>3,5</b>	
	1.Структурно-механические свойства материалов: плотность, удельный вес, вязкость.	0,5	ПК 1.2 ОК 01 ОК 02
	2. Теплофизические свойства материалов. Физико-химические свойства материалов.	1	ПК 1.2 ОК 01 ОК 02
	3. Требования, предъявляемые к аппаратам. Эргонометрические требования.	1	ПК 1.2 ОК 01 ОК 02

	4.Требования, предъявляемые к материалам, идущим на изготовление аппаратов.	1	ПК 1.2 ОК 01 ОК 02
<b>Раздел 2. Механические процессы</b>		<b>8/10</b>	
<b>Тема № 2.1.</b>	<b>Содержание</b>	<b>10</b>	
<b>Измельчение</b>	1. Основные понятия. Теоретические основы измельчения.	1	ПК 1.2 ОК 01 ОК 02
	2. Теория измельчения. Теория Риттингера. Теория В.Л. Кирпичева.	1	ПК 1.2 ОК 01 ОК 02
	3. Измельчающие аппараты: вальцовая дробилка, молотковая дробилка, резательные машины, центробежная резательная машина, терочные машины, шаровая мельница.	2	ПК 1.2 ОК 01 ОК 02
	<b>В том числе лабораторных и практических занятий</b>	<b>6</b>	
	<b>Практическое занятие 1</b> Аппараты для измельчения	6	ПК 1.2 ОК 01 ОК 02
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Подготовить сообщение на одну из перечисленных тем: Способы измельчения Виды резок	4	ПК 1.2 ОК 01 ОК 02
<b>Тема 2.2.</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	
<b>Сортирование</b>	1. Цели сортирования	1	ПК 1.2 ОК 01 ОК 02
	2. .Виды сортирования: пневматическое сортирование, механическое сортирование, гидравлическое сортирование, магнитная сепарация.	1	ПК 1.2 ОК 01 ОК 02

	3. Механическое сортирование. Ситовой анализ.	1	ПК 1.2 ОК 01 ОК 02
	4. Аппараты для сортирования: плоские грохоты, качающийся грохот (трясун), вибрационный грохот, барабанный грохот, бурат, триеры.	1	ПК 1.2 ОК 01 ОК 02
	<b>В том числе лабораторных и практических занятий</b>	<b>4</b>	
	<b>Практическое занятие 2:</b> Устройства для сортирования	4	ПК 1.2 ОК 01 ОК 02
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовить сообщение на одну из перечисленных тем: 1. техническая документация пищевых машин; 2. технические регламенты, применяемые в пищевой промышленности	0,5	ПК 1.2 ОК 01 ОК 02
<b>Раздел 3. Гидромеханические процессы</b>		<b>7/10</b>	ПК 1.2 ОК 01 ОК 02
<b>Тема 3.1 Разделение жидкых и газовых неоднородных систем</b>	<b>Содержание</b>	<b>7</b>	
	1. Классификация неоднородных систем и методов их разделения.	0,5	ПК 1.2 ОК 01 ОК 02
	2. Осаждение. Пути интенсификации отстаивания. Центрифуга непрерывного действия отстойная горизонтальная шнековая.	0,5	ПК 1.2 ОК 01 ОК 02
	3. Сепараторы. Тарельчатый сепаратор.	0,5	ПК 1.2 ОК 01 ОК 02

	4. Фильтрование. Виды фильтрующих перегородок.	0,5	ПК 1.2 ОК 01 ОК 02
	5. Мембранные процессы. Теоретические основы ультрафильтрования и обратного осмоса. Мембранные аппараты.	0,5	ПК 1.2 ОК 01 ОК 02
	6. Флотация. Очистка воздуха и промышленных газов. Фильтрование газов.	0,5	ПК 1.2 ОК 01 ОК 02
	<b>В том числе лабораторных и практических занятий</b>	<b>4</b>	
	<b>Практическое занятие 3:</b> Аппараты для фильтрования	4	ПК 1.2 ОК 01 ОК 02
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовить сообщение на одну из перечисленных тем: -Батарейные циклоны. -Конструкции фильтров.	3	ПК 1.2 ОК 01 ОК 02
<b>Тема 3.2 Перемешивание и смешивание.</b>	<b>Содержание</b>	<b>10</b>	
	1. Основные понятия. Перемешивание в жидкой среде.	1	ПК 1.2 ОК 01 ОК 02
	2. Механическое перемешивание: лопастные мешалки, пропеллерная мешалка, турбинная мешалка.	1	ПК 1.2 ОК 01 ОК 02
	3. Циркуляционное перемешивание.	1	ПК 1.2 ОК 01 ОК 02

	4. Пневматическое перемешивание.  <b>В том числе лабораторных и практических занятий</b>	1	ПК 1.2 OK 01 OK 02
	<b>Практическое занятие 4:</b> Лопастные мешалки	6	ПК 1.2 OK 01 OK 02
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовить сообщение на одну из перечисленных тем: - Влияние дополнительных устройств на форму поток жидкости в аппаратах с разными мешалками. -Пневматическое устройство с воздухораспределителем.	6	ПК 1.2 OK 01 OK 02
	<b>Раздел 4. Тепловые процессы и аппараты.</b>		2
<b>Тема 4.1. Основы теплопередачи. Нагревание и охлаждение.</b>	<b>Содержание</b>	<b>7/10</b>	
	1. Основы теплопередачи. Теплопроводность.	1	ПК 1.2 OK 01 OK 02
	2. Нагревание. Пастеризация и стерилизация.	1	ПК 1.2 OK 01 OK 02
	3. Охлаждение. Холодильные машины.	1	ПК 1.2 OK 01 OK 02
	4. Теплообменные аппараты. Рекуперативные (поверхностные) теплообменники. Кожухотрубные теплообменники.	1	ПК 1.2 OK 01 OK 02

	<b>В том числе лабораторных и практических занятий</b>	<b>6</b>	
	<b>Практическое занятие 5:</b> Пастеризационно-охладительная установка.	6	ПК 1.2 OK 01 OK 02
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовить сообщение на одну из перечисленных тем: 1. Тепловое излучение. 2. Компрессионные холодильные машины. 3. Спиральные теплообменники. 4. Пластинчатые теплообменники. 5. Регенеративные теплообменники.	0,5	ПК 1.2 OK 01 OK 02
<b>Тема 4.2.</b> <b>Выпаривание.</b>	<b>Содержание</b>	<b>7</b>	
	1. Основные понятия. Способы выпаривания.	1	ПК 1.2 OK 01 OK 02
	2. Выпарные аппараты. Выпарные установки.	1	ПК 1.2 OK 01 OK 02
	3. Материальный баланс. Тепловой баланс. Определение поверхности теплообмена.	1	ПК 1.2 OK 01 OK 02
	<b>В том числе лабораторных и практических занятий</b>	<b>4</b>	
	<b>Практическое занятие 6:</b> Однокорпусная выпарная установка	4	ПК 1.2 OK 01 OK 02

	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> - выпарной аппарат с вынесенной греющей камерой; -выпарной аппарат с принудительной циркуляцией; -пленочный выпарной аппарат.	2	ПК 1.2 ОК 01 ОК 02
<b>Раздел 5.</b> <b>Массообменные процессы и аппараты.</b>		<b>7/18</b>	
<b>Тема 5.1.</b> <b>Теоретические основы процесса массопередачи.</b> <b>Абсорбция</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	
	1. Массопередача. Кинетика массопередачи.	0,5	ПК 1.2 ОК 01 ОК 02
	2.Материальный баланс массообменных процессов. Движущая сила массообмена.	0,5	ПК 1.2 ОК 01 ОК 02
	3.Физические основы процесса абсорбции.	1	ПК 1.2 ОК 01 ОК 02
	<b>В том числе лабораторных и практических занятий</b>	<b>4</b>	
	<b>Практическая работа 7:</b> Тарельчатый абсорбер.	4	ПК 1.2 ОК 01 ОК 02
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовить презентацию на одну из перечисленных тем: - Механизм массопередачи;	2	ПК 1.2 ОК 01 ОК 02

	- основные законы массопередачи; - аппаратурное оформление процессов абсорбции и адсорбции;		
<b>Тема 5.2. Адсорбция. Перегонка и ректификация</b>	<b>Содержание</b>	<b>11</b>	
	1. Основные понятия. Характеристика адсорбентов. Свойства адсорбентов.	1	ПК 1.2 ОК 01 ОК 02
	2. Теоретические основы процесса перегонки.	1	ПК 1.2 ОК 01 ОК 02
	3. Теоретические основы процесса ректификации.	1	ПК 1.2 ОК 01 ОК 02
	<b>В том числе лабораторных и практических занятий</b>	<b>8</b>	
	<b>Практическое занятие 8</b> 1. Ректификационные колонны	4	ПК 1.2 ОК 01 ОК 02
	<b>Практическое занятие 9</b> .Ректификационные аппараты.	4	ПК 1.2 ОК 01 ОК 02
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Активность адсорбентов. 2. Простая перегонка. 3. Сложная перегонка (ректификация).	2	ПК 1.2 ОК 01 ОК 02
<b>Тема 5.3. Экстракция. Сушка.</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	
	1. Теоретические основы процесса экстракции.	0,5	ПК 1.2 ОК 01

			OK 02
2. Сушка. Статика сушки.	1	ПК 1.2 OK 01 OK 02	
3. Специальные способы сушки.	0,5	ПК 1.2 OK 01 OK 02	
<b>В том числе лабораторных и практических занятий</b>	<b>6</b>		
<b>Практическое занятие 10:</b> 1.Ленточный экстрактор.	3	ПК 1.2 OK 01 OK 02	
<b>Практическое занятие 11:</b> 2.Конвективные и контактные сушилки.	3	ПК 1.2 OK 01 OK 02	
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>18</b>		
<b>Всего:</b>	<b>116/48</b>		

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Технологического оборудования», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Помещение для самостоятельной работы. (Читальный зал с выходом в сеть Интернет Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга), Помещение для самостоятельной работы. (Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга. Помещение для научно-исследовательской работы), оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

#### 3.2. Учебно-методическое обеспечение

##### 3.2.1. Основные печатные и/или электронные 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. Бородулин Д. М. Процессы и аппараты пищевых производств и биотехнологии / Д. М. Бородулин, М. Т. Шулбаева, Е. А. Сафонова, Е. А. Вагайцева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 292 с. — ISBN 978-5-507-46311-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/305954>.

3. Бредихин С. А. Процессы и аппараты пищевой технологии / С. А. Бредихин, А. С. Бредихин, В. Г. Жуков [и др.] ; Под ред.: Бредихин С. А.. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 544 с. — ISBN 978-5-507-45561-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/276377>.

4. 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 // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147345>.

5. 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 // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148214>.

### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте. формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации.	Знать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам Знать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности Знать способы выполнения технического обслуживания технологического оборудования для производства продуктов	анализ выполненных электронных презентаций и рефератов; текущий контроль по формированию и освоению теоретического материала; тестирование

<p>основных процессов и аппаратов, принципов работы оборудования; методику расчета аппаратов при заданных технологических параметрах процесса; основных понятий о подобии физических явлений, о теории тепло и массообмена; методов проектирования технологических процессов и аппаратов производства молочной продукции или продуктов питания из мясного сырья</p>	<p>питания из растительного сырья в соответствии с эксплуатационной документацией</p>	<p>опрос</p>
<p>Умения:</p> <p>распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части. оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач.</p> <p>пользоваться методическими и нормативными материалами, техническими условиями и стандартами при расчете и проектировании аппаратов; представлять пути интенсификации процессов и совершенствования аппаратов для производства молочной продукции или продуктов питания из мясного сырья</p>	<p>Уметь выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p> <p>Уметь применять современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p> <p>Уметь выполнять техническое обслуживание технологического оборудования для производства молочных продуктов питания и продуктов питания из мясного сырья в соответствии с эксплуатационной документацией</p>	<p>Оценка результатов выполнения практической работы</p> <p>Экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы</p>