

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Брянский государственный аграрный университет»

Факультет среднего профессионального образования

**УТВЕРЖДАЮ:**

Декан факультета

\_\_\_\_\_ Н.Ю. Кожухова

« 18 » 05. 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОП.02 ПРОЦЕССЫ И АВТОМАТЫ**

Специальность 19.02.12Технология продуктов питания животного  
происхождения

Брянская область  
2023

Рабочая программа дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 19.02.12 Технология продуктов питания животного происхождения, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2022г. № 343

Организация-разработчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Брянский государственный аграрный университет»

Разработчик: Исаев С.Х., преподаватель Брянского ГАУ

Рекомендована цикловой методической комиссией

Протокол № 6 от 28.04. 2023г.

Председатель \_\_\_\_\_ А.В. Суделовская



## **СОДЕРЖАНИЕ**

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

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

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

Учебная дисциплина «ОП.02 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 общих ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07 и профессиональных компетенций ПК 1.2.

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ПК 1.2 Организовывать выполнение технологических операций производства продукции питания из мясного сырья на автоматизированных технологических линиях в соответствии с технологическими инструкциями.

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

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код <sup>1</sup> ПК, ОК	Умения	Знания
----------------------------	--------	--------

ОК 01 ОК 02 ОК 04, ОК 05, ОК 07, ПК 1.2	<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,
--	---	--

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объем в часах
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	<b>185</b>
<b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>	<b>171</b>
в т. ч.:	
теоретическое обучение	78
практические занятия	78
Самостоятельная работа	15
Консультации	2
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена –4 семестр</b>	<b>12</b>

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Процессы и аппараты»

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 <sup>2</sup> , формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Введение</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	Содержание дисциплины «Процессы и аппараты», ее цели и задачи.		
<b>Раздел 1. Гидромеханические процессы</b>		<b>52</b>	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ПК 1.2
<b>Тема 1.1. Гидродинамика</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1. Основные понятия гидродинамики, элементы потока жидкости. Виды движения жидкости. Уравнение неразрывности потока. Режимы движения жидкость. Перемещение жидкостей и газов.		
	<b>В том числе практических занятий</b>		
	Практическое занятие Расчет критерия Рейнольдса и определение режима движения жидкости		
	Практическое занятие. Исследование процесса истечения жидкости через отверстия и насадки.		
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	4		
<b>Тема 1.2. Гидростатика</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ПК 1.2
	1. Основные законы гидростатики. Понятие абсолютного, избыточного давления и вакуума. Основное уравнение гидростатики. Свойства гидростатического давления.		
	<b>В том числе практических занятий</b>		

<sup>2</sup> В соответствии с Приложением 3 ПООП.

	Практическое занятие Расчет силы гидростатического давления.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
<b>Тема 1.3. Разделение жидких и газовых систем</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ПК 1.2
	1. Классификация неоднородных систем. Разделение неоднородных систем. Осаждение под действием центробежных сил и сил тяжести. Закономерности осаждения. Фильтрация.		
	<b>В том числе практических занятий</b>		
	Практическое занятие Изучение устройства отстойника, расчет его производительности.		
	Практическое занятие Изучение устройства оборудования для разделения суспензий и эмульсий: сепараторы.		
	Практическое занятие Изучение устройства оборудования для фильтрации: фильтры и центрифуги.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
<b>Тема 1.4. Перемешивание в жидкой среде, смешивание</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ПК 1.2
	1. Механическое перемешивание, Типы мешалок: лопастные пропеллерные, турбинные. Закономерности процесса перемешивания пластичных и сыпучих материалов.		
	<b>В том числе практических занятий</b>		
	Практическое занятие . Изучение закономерностей процесса перемешивания жидкостей с различной вязкостью, перемешивания сыпучих материалов, псевдоожижения. и устройств для перемешивания.		
	Практическое занятие Изучение устройства смесителей.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	4	
<b>Раздел 2. Механические процессы</b>		<b>16</b>	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07
<b>Тема 2.1.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		

<b>Основные механические процессы</b>	<b>1. Классификация и характеристика способов измельчения. Измельчающие машины.</b>		ПК 1.2
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>		
	Практическое занятие . Изучение устройства машин для измельчения, сортирования, прессования.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	3	
<b>Раздел 3. Массообменные процессы</b>		<b>51</b>	
<b>Тема 3.1. Теоретические основы процесса массопередачи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ПК 1.2
	Виды массообменных процессов. Материальный баланс. Движущая сила массообмена. Адсорбция, абсорбция, перегонка, ректификация, экстракция.		
	<b>В том числе практических занятий</b>		
	. Определение коэффициента массопередачи в процессе абсорбции.		
	Изучение работы ректификационной лабораторной установки.		
<b>Тема 3.2. Кристаллизация</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ПК 1.2
	<b>1. Кристаллизация. Стадии кристаллизации. Классификация массообменных процессов. Диффузия. Конвективный перенос вещества. Кристаллизаторы.</b>		
	<b>В том числе практических занятий</b>		
	Практическое занятие . Изучение процесса кристаллизации и работы кристаллизаторов.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
<b>Тема 3.3. Сушка</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05
	<b>1. Классификация видов сушки. Сушилки. Конвективная сушка. Контактная сушка. Материальный и тепловой баланс сушильной установки.</b>		

	2. Классификация сушилок. Схемы сушильных установок.		ОК 07 ПК 1.2
	<b>В том числе практических занятий</b>		
	Практическое занятие. Определение количества сухого воздуха необходимого для процесса сушки.		
	Испытание барабанной сушилки.		
	Изучение процесса сушки в псевдоожиженном слое.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	3	
<b>Раздел 4. Тепловые процессы</b>		<b>52</b>	
<b>Тема 4.1. Основы теплопередачи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ПК 1.2
	1. Способы переноса теплоты. Движущая сила тепловых процессов. Тепловое излучение. Основное уравнение теплопередачи.		
	2. Конвекция. Закон теплоотдачи Ньютона. Процесс передачи тепла через плоскую стенку. Основное уравнение теплопроводности.		
	<b>В том числе практических занятий</b>		
	Практическое занятие. Расчет тепловых сопротивлений.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
<b>Тема 4.2. Тепловой баланс</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ПК 1.2
	1. Закон сохранения массы и энергии. Уравнения материального и теплового балансов. Схемы массовых и энергетических потоков в аппарате. Средняя разность температур.		
	<b>В том числе практических занятий</b>		
	Практическое занятие. Определение средней разности температур при различных направлениях движения теплоносителя.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
<b>Тема 4.3. Тепловые аппараты, основные виды</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1. Теплообменные аппараты. Классификация теплообменных аппаратов. Кожухотрубные теплообменные аппараты.		
	2. Теплообменник «труба в трубе». Змеевиковый теплообменный аппарат. Спиральный теплообменник. Пластинчатый теплообменник.		

	<b>В том числе практических занятий</b>		
	Практическое занятие . Изучение устройства и работы теплообменников. Расчет теплообменного аппарата		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
<b>Тема 4.4. Выпаривание</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1. Основные типы выпарных аппаратов. Конструкции выпарных аппаратов. Простая выпарка, однократное и многократное выпаривание. Вторичный пар. Материальный и тепловой баланс выпарных установок		
	2. Материальный и тепловой баланс выпарных установок		
	<b>В том числе практических занятий</b>		
	Практическое занятие . Изучение схем выпарных аппаратов, установок. Определение удельного расхода греющего пара.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		4
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена – 4 семестр</b>			12
<b>Всего:</b>			<b>185</b>

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**3.1. Для реализации программы учебной 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**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

##### **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. Пермьяков. — 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.

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

Результаты обучения <sup>3</sup>	Критерии оценки	Методы оценки
<b>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины</b>		
<p>Знать: 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: 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. Уровень правильных ответов при тестовом контроле. Правильность, полнота выполнения заданий, соответствие требованиям безопасности. Уровень правильных ответов при тестовом письменном и устном контроле. 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. Соответствие требованиям инструкций, регламентов. Рациональность действий. Уровень правильных ответов при тестовом письменном и устном контроле.</p>	<p>Экспертная оценка выполнения практических заданий Тестирование</p> <p>Экспертная оценка выполнения практических заданий Тестирование</p> <p>Экспертная оценка выполнения практических и лабораторных заданий Тестирование</p> <p>Экспертная оценка выполнения практических и лабораторных заданий Тестирование</p>
--	---	---