

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ  
«САМАРСКИЙ ТОРГОВО – ЭКОНОМИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.02 Процессы и аппараты**

Самара, 2025

Рабочая программа учебной дисциплины профессионального учебного цикла разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 19.02.12 Технология продуктов питания животного происхождения Направление: производство продуктов питания из мясного сырья (приказ Минобрнауки России от 18.05.2022 № 343)

**Организация - разработчик:** ГБПОУ «СТЭК»

**Разработчик:** Н.М. Подусова, преподаватель ГБПОУ «СТЭК»

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Паспорт программы учебной дисциплины	3
2.	Структура и содержание учебной дисциплины	6
3.	Условия реализации программы учебной дисциплины	12
4.	Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	14

# **1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ОП.02 Процессы и аппараты**

### **1.1. Область применения программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 19.02.12 Технология продуктов питания животного происхождения. Направление: Производство продуктов питания из мясного сырья.

### **1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:**

дисциплина относится к общепрофессиональному циклу, связана с освоением профессиональных компетенций по всем профессиональным модулям, входящим в образовательную программу.

### **1.3. Требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- проводить расчеты процессов и аппаратов;
  - выбирать оптимальные условия проведения технологических процессов;
  - выбирать рациональную конструкцию аппарата;
  - анализировать условия и режимы работы оборудования.
- . В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

**знать:**

- основные законы процессов пищевой технологии;
- физические свойства сырья и полуфабрикатов пищевых производств;
- механические и гидравлические процессы;
- тепловые и массообменные процессы.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен обладать общими и профессиональными компетенциями, включающими в себя способность:

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ОК 8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности

ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

ПК 1.1. Осуществлять сдачу-приемку сырья и расходных материалов для производства продуктов питания из мясного сырья.

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

ПК 2.1 Организовывать входной контроль качества и безопасности мясного сырья и вспомогательных компонентов, упаковочных материалов, производственный контроль полуфабрикатов, параметров технологических процессов и контроль качества готовой продукции из мясного сырья.

ПК 2.2 Контролировать производственные стоки и выбросы, отходы производства, пригодные и непригодные для дальнейшей промышленной переработки.

ПК 2.3 Производить лабораторные исследования качества и безопасности полуфабрикатов и готовых продуктов в процессе производства продукции из мясного сырья.

ПК 3.1 Планировать основные показатели производственного процесса.

ПК 3.2. Планировать выполнение работ исполнителями.

ПК 3.3 Организовывать работу трудового коллектива.

ПК 3.4 Контролировать ход и оценивать результаты работы трудового коллектива

ПК 3.5. Вести учётно-отчётную документацию

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

Максимальной учебной нагрузки –134 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки - 124 часа;

самостоятельной работы – 10 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	134
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	124
в том числе:	
практическая работа	52
Самостоятельная работа (всего)	10
Консультации	2
Промежуточная аттестация	6
Итоговая аттестация в форме: экзамен	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.02 Процессы и аппараты

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторно-практические работы, самостоятельная работа	Объем часов	Уровень освоения
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
<b>Введение</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	Содержание дисциплины «Процессы и аппараты», ее цели и задачи.	2	<b>1-2</b>
<b>Раздел 1. Гидромеханические процессы</b>		<b>37/17</b>	
<b>Тема 1.1. Гидродинамика</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12/6</b>	
	Основные понятия гидродинамики, элементы потока жидкости. Виды движения жидкости. Уравнение неразрывности потока. Режимы движения жидкости. Перемещение жидкостей и газов. Классификация насосов. Устройство и принцип работы поршневых, центробежных, вихревых, шестеренных насосов	6	<b>1-2</b>
	<b>Практические занятия № 1-6</b> Сравнительный анализ поршневых насосов различных марок Сравнительная характеристика шестеренного и осевого насосов Подбор центробежных насосов с использованием карты рабочих полей Подбор центробежных насосов Подбор поршневого насоса Подбор осевого насоса	6	<b>2-3</b>
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Плунжерные насосы	<b>1</b>	<b>3</b>
<b>Тема 1.2. Гидростатика</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>3/1</b>	
	Основные законы гидростатики. Понятие абсолютного, избыточного давления и вакуума. Основное уравнение гидростатики. Свойства гидростатического давления.	2	<b>1-2</b>
	<b>Практическое занятие № 7.</b> Расчет силы гидростатического давления.	1	<b>2-3</b>
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Приборы для определения давления жидкости	1	3
<b>Тема 1.3. Разделение жидких и газовых систем</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14/6</b>	
	<b>1.</b> Классификация неоднородных систем. Разделение неоднородных систем. Осаждение под действием центробежных сил и сил тяжести. Закономерности осаждения. Фильтрация. Фильтры. Скрубберы. Осаждение. Осаждение под действием	8	<b>1-2</b>

	электрического поля. Осаждение в поле центробежных сил. Разделение в поле сил тяжести (отстаивание). Отстойники. Осадительные центрифуги. Очистка воздуха и промышленных газов. Батарейные циклоны, гидроциклоны		
	<b>Практическое занятие № 8 -13:</b> Разделение пыли на рукавных фильтрах. Изучение устройства и расчет матерчатого фильтра Подбор фильтровального оборудования Устройство и принцип работы гидроциклона Разделение в поле центробежных сил в циклонах Разделение смесей в центрифугах	6	2-3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Осаждение под действием электрического поля	1	3
<b>Тема 1.4. Перемешивание в жидкой среде, смешивание</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8/4</b>	
	Механическое перемешивание, Типы мешалок: лопастные пропеллерные, турбинные. Закономерности процесса перемешивания пластичных и сыпучих материалов. Способы перемешивания, схемы перемешивания	4	1-2
	<b>Практическое занятие № 14- 17</b> Изучение устройства смесителя для жидких сред Изучение устройства для пневматического перемешивания жидкости Сравнительный анализ мешалок различного типа Вычерчивание и анализ схем циркуляционного перемешивания	4	2-3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Статическое смешивание	4	3
<b>Раздел 2. Механические процессы</b>			
<b>Тема 2.1. Основные механические процессы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12/8</b>	
	<b>1.</b> Классификация и характеристика способов измельчения. Измельчающие машины. Измельчение твёрдых материалов. Процессы дробления и резания.	4	1-2
	<b>Практическое занятие №18- 25</b> Анализ схемы и принципа работы конусной дробилки Анализ схемы и принципа работы дезинтегратора Устройство и принцип действия молотковой дробилки. Определение эффективности работы молотковой дробилки Устройство и принцип действия барабанной дробилки	8	2-3

	Устройство и принцип действия вальцового станка Анализ схемы и принципа работы щековой дробилки Анализ схемы и принципа работы дезинтегратора		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Составить таблицу крупности продуктов при измельчения по стадиям	1	3
<b>Раздел 3. Массообменные процессы</b>		<b>36/17</b>	
<b>Тема 3.1. Теоретические основы процесса массопередачи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>19/11</b>	
	Виды массообменных процессов. Материальный баланс. Движущая сила массообмена. Адсорбция, абсорбция Физические основы абсорбции. Конструкции абсорберов. Перегонка, ректификация, экстракция. Адсорбция. Классификация аппаратов для проведения адсорбции. Адсорбенты: активированный уголь, силикагели, цеолиты,	8	<b>1-2</b>
	<b>Практическое занятие № 26- 36</b> Построение принципиальных схем абсорбции. Анализ схем поверхностного абсорбера. Изучение устройства адсорбера с кипящим слоем Изучение устройства и схемы непрерывнодействующего угольного адсорбера для очистки газов Изучение устройства и схемы колонного адсорбера для обесцвечивания сахарного сиропа Изучение устройства и схемы адсорбера с псевдоожиженным слоем адсорбента Процессы экстракции в экстракторе периодического действия Процессы экстракции в экстракторе непрерывного действия. Процессы экстракции в двухшнековом экстракторе непрерывного действия. Процессы экстракции в экстракторе колонного типа Процессы экстракции в ленточном экстракторе	11	<b>2-3</b>
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Колонные адсорберы	1	3
<b>Тема 3.2. Кристаллизация</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6/2</b>	
	Кристаллизация. Стадии кристаллизации. Классификация массообменных процессов. Диффузия. Конвективный перенос вещества. Кристаллизация растворов, сплавов, комбинированные способы кристаллизации. Кристаллизационное оборудование	4	<b>1-2</b>
	<b>Практическое занятие №3 7-38</b> Изучение процесса кристаллизации и работы вакуум –аппарата с подвесной греющей	2	<b>2-3</b>

	камерой. Кристаллизатор с механическим перемешиванием		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Кинетика кристаллизации	1	3
<b>Тема 3.3. Сушка</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>11/4</b>	
	Классификация видов сушки. Сушилки. Конвективная сушка. Контактная сушка. Материальный и тепловой баланс сушильной установки. Классификация сушилок. Схемы сушильных установок.	7	<b>1-2</b>
	<b>Практическое занятие № 39-42</b> Анализ устройства и принцип работы ленточной сушилки. Анализ устройства и принцип работы барабанной сушилки Анализ устройства и принцип работы распылительных сушильных установок Анализ устройства и принцип работы вальцовой сушилки	4	<b>2-3</b>
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Сушилки непрерывного действия	1	3
<b>Раздел 4. Тепловые процессы</b>		<b>29/10</b>	
<b>Тема 4.1. Основы теплопередачи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6/1</b>	
	Способы переноса теплоты. Движущая сила тепловых процессов. Тепловое излучение. Основное уравнение теплопередачи.	3	<b>1-2</b>
	Конвекция. Закон теплоотдачи Ньютона. Процесс передачи тепла через плоскую стенку. Основное уравнение теплопроводности.	3	<b>1-2</b>
	<b>Практическое занятие № 43</b> Расчет тепловых сопротивлений.	1	<b>2-3</b>
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Тепловое подобие. Критерий теплового подобия	1	<b>3</b>
<b>Тема 4.2. Тепловой баланс</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>5/1</b>	
	Закон сохранения массы и энергии. Уравнения материального и теплового балансов. Схемы массовых и энергетических потоков в аппарате. Средняя разность температур.	4	<b>1-2</b>
	<b>Практическое занятие № 44</b> Определение средней разности температур при различных направлениях движения теплоносителя.	1	<b>2-3</b>
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Критериальные уравнения для различных случаев теплопередачи	1	3

<b>Тема 4.3. Тепловые аппараты, основные виды</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>9/5</b>	
	<b>1.</b> Теплообменные аппараты. Классификация теплообменных аппаратов. Кожухотрубные теплообменные аппараты.	2	<b>1-2</b>
	<b>2.</b> Теплообменник «труба в трубе». Змеевиковый теплообменный аппарат. Спиральный теплообменник. Пластинчатый теплообменник.	2	<b>1-2</b>
	<b>Практическое занятие № 45-49</b> Анализ пластинчатых теплообменных аппаратов Анализ спиральных теплообменных аппаратов. Расчет коэффициента теплопередачи от конденсирующего пара к стенкам трубок. Расчет коэффициента теплопередачи от стенок труб к раствору. Выпарные аппараты с тепловым насосом	5	<b>2-3</b>
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Двухходовой горизонтальный теплообменный аппарат аппараты	1	3
<b>Тема 4.4. Выпаривание</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>9/3</b>	
	Основные сведения о выпаривании, типы выпарных аппаратов. Конструкции выпарных аппаратов. Простая выпарка, однократное и многократное выпаривание. Вторичный пар.	4	<b>1-2</b>
	Материальный и тепловой баланс выпарных установок	2	<b>1-2</b>
	<b>Практическое занятие № 50- 52</b> Схемы основных типов выпарной установки Анализ устройства выпарного аппарата с естественной циркуляцией Анализ схем многокорпусной выпарной установки	3	<b>2-3</b>
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Пленочные роторные аппараты	1	3
	Всего часов аудиторной нагрузки	124	
	Часы самостоятельной работы	10	
	Итого:	134	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть 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 должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями

##### **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.

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

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

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<b>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины</b>		
Знать: основные законы процессов пищевой технологии  физические свойства сырья и полуфабрикатов пищевых  производств механические и гидравлические процессы  тепловые и массообменные процессы	Уровень правильных ответов при тестовом письменном и устном контроле. Быстрота ориентации в материале, быстрота реакции на вопросы. Правильность, полнота выполнения заданий, точность расчетов. Рациональность действий. Уровень правильных ответов при тестовом письменном и устном контроле. Быстрота ориентации в материале, быстрота реакции на вопросы. Правильность, полнота выполнения заданий, точность расчетов. Рациональность действий. Уровень правильных ответов при тестовом контроле. Быстрота ориентации в материале, быстрота реакции на вопросы.	Тестирование  Экспертная оценка выполнения практических заданий  Тестирование  Экспертная оценка выполнения практических и лабораторных заданий  Тестирование
<b>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины</b>		
Уметь: проводить расчеты процессов и аппаратов  выбирать оптимальные условия проведения  технологических процессов  выбирать рациональную конструкцию аппарата  анализировать условия и	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	Экспертная оценка выполнения практических заданий Тестирование Экспертная оценка выполнения практических заданий Тестирование Экспертная оценка выполнения практических и лабораторных заданий Тестирование Экспертная оценка выполнения практических и

режимы работы оборудования	<p>при тестовом письменном и устном контроле.</p> <p>Правильность, полнота выполнения заданий, точность расчетов. Качество и техническая грамотность составленных рефератов, четкость изложения материала.</p> <p>Быстрота ориентации в представляемом материале.</p> <p>Уровень правильных ответов при тестовом контроле.</p> <p>Соответствие требованиям инструкций, регламентов.</p> <p>Рациональность действий.</p> <p>Уровень правильных ответов при тестовом письменном и устном контроле.</p>	<p>лабораторных заданий</p> <p>Тестирование</p>
-------------------------------	--	---