

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

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

Самара, 2024

Рассмотрено на заседании  
ПЦК Пищевых производств и обслуживания  
Протокол № 9  
от «24» апреля 2024 г.  
Председатель ПЦК Ильичева О.С.

Рабочая программа учебной дисциплины профессионального учебного цикла разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности по специальности 19.02.11 Технология продуктов питания из растительного сырья, направление: Технология хлеба, хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий (приказ Минобрнауки России 18.05.2022 № 341)

**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	13
4.	Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	15

# **1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ОП.02 Процессы и аппараты пищевых производств**

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

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 19.02.11 Технология продуктов питания из растительного сырья, направление: Технология хлеба, хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий.

### **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 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

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

Максимальной учебной нагрузки –128 часов, в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки - 118 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>	128
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	118
в том числе:	
практическая работа	84
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 пищевых производств

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторно-практические работы, самостоятельная работа	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Процессы и аппараты пищевых производств</b>		<b>128 /84</b>	
<b>Тема 1.1.</b> Гидромеханические процессы	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>33/22</b>	
	Основы гидравлики. Общие вопросы прикладной гидравлики в аппаратуре. Основное уравнение гидростатики. Приборы для измерения давления. Режимы движения жидкости. Уравнение Бернулли	1	1,2
	Перемещение жидкостей (насосы). Классификация насосов. Устройство и принцип работы поршневых, центробежных, вихревых, шестеренных насосов	2	1,2
	Перемещение и сжатие газов (компрессорные машины). Компрессоры. Назначение, устройство и принцип работы поршневого, винтового, спирального, ротационного (роторного) компрессора.	1	1,2
	Разделение неоднородных систем. Классификация неоднородных систем. Методы разделения. Классификация гетерогенных систем. Разделение жидких и газовых гетерогенных систем. Разделение в поле сил тяжести (отстаивание). Разделение суспензий в поле сил давления (фильтрование). Фильтрующие перегородки. Фильтры. Скрубберы. Осаждение. Осаждение под действием электрического поля. Осаждение в поле центробежных сил. Отстойники. Осадительные центрифуги. Очистка воздуха и промышленных газов. Батарейные циклоны, гидроциклоны	6	1,2
	Перемешивание в жидких средах. Способы перемешивания, схемы перемешивания. Механическое перемешивание. Конструкции механических мешалок. Статическое смешивание.	1	1,2
	<b>Практическое занятие № 1-6:</b>	6	2,3
	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.		

	<b>Практическое занятие № 7-10:</b>	4	2,3
	Сравнительная оценка поршневых компрессоров герметичных и открытого типа. Сравнительная оценка компрессоров с экранирующим ротором и герметичных компрессоров. Устройство компрессора бытового холодильника. Подбор компрессора для конкретного фреона.		
	<b>Практическое занятие № 11-16:</b>	6	2,3
	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.		
	<b>Практическое занятие № 17-22:</b>	6	2,3
	Изучение устройства смесителя для жидких сред. Изучение устройства для пневматического перемешивания жидкости. Сравнительный анализ мешалок различного типа. Вычерчивание и анализ схем циркуляционного перемешивания. Анализ лопастных мешалок. Расчет продолжительности и скорости перемешивания.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	3
	Вычертить схему поршневого компрессора. Изучить ГОСТ Р 51360-99. Компрессоры холодильные.		
<b>Тема 1.2.</b> Тепловые процессы	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>11/8</b>	
	Основы теплопередачи в аппаратуре. Применение тепловых процессов в пищевых производствах. Основные теплоносители. Классификация теплообменных аппаратов.	1	1,2
	Нагревание, охлаждение и конденсация. Основные сведения о нагревании, охлаждении и конденсации. Нагревание водой, водяным насыщенным паром, топочными газами. Электрическим током. Поверхностная конденсация	1	1,2
	Выпаривание. Физико-химические основы выпаривания. Способы выпаривания. Температурные потери. Основные типы выпарных аппаратов	1	1,2
	<b>Практическое занятие № 23–27:</b>	5	2,3
	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. Анализ схемы компрессионной машины для охлаждения		
	<b>Практическое занятие № 28-30:</b>	3	2,3
	Схемы основных типов выпарной установки. Анализ устройства выпарного аппарата с естественной циркуляцией. Анализ схем многокорпусной выпарной установки.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	1	3
	Изучить ГОСТ Насосы центробежные.		
<b>Тема 1.3.</b> Массообменные процессы	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>28/21</b>	
	Основы массопередачи. Движущая сила массообменных процессов. Молекулярная диффузия. Конвективная диффузия. Колонные аппараты.	1	1,2
	Абсорбция. Физические основы абсорбции. Конструкции абсорберов	1	1,2
	Перегонка жидкостей. Теоретические основы перегонки. Простая перегонка. Ректификация. Ректификация многокомпонентных смесей.	1	1,2
	Экстракция. Жидкостная экстракция. Выбор экстрагента. Особенности экстрагирования из твердых тел.	1	1,2
	Адсорбция. Классификация аппаратов для проведения адсорбции. Адсорбенты: активированный уголь, силикагели, цеолиты.	1	1,2
	Сушка. Общие сведения о процессе сушки. Конвективная сушка. Контактная сушка.	1	1,2
	Кристаллизация. Общие сведения о кристаллизации. Кристаллизация растворов, сплавов, комбинированные способы кристаллизации. Кристаллизационное оборудование.	1	1,2
	<b>Практическое занятие № 31–32:</b>	2	2,3
	Построение принципиальных схем абсорбции. Анализ схем поверхностного абсорбера.		
	<b>Практическое занятие № 33-35:</b>	3	2,3
	Анализ схемы ректификационной установки непрерывного действия. Анализ схем для разделения многокомпонентных смесей на фракции. Ректификация на ректификационных колоннах непрерывного действия.		
	<b>Практическое занятие № 36-43:</b>		
	Процессы экстракции в экстракторе периодического действия.	8	2,3

	Процессы экстракции в экстракторе непрерывного действия. Процессы экстракции в двухшнековом экстракторе непрерывного действия. Процессы экстракции в экстракторе колонного типа. Процессы экстракции в ленточном экстракторе. Процессы экстракции с перекрестным током экстрагента в многоступенчатом экстракторе. Процессы экстракции в противоточном многоступенчатом экстракторе. Расчет экстракторов.		
	<b>Практическое занятие № 44-47:</b>	4	2,3
	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.		
	<b>Практическое занятие № 48- 51:</b>		
	Анализ устройства и принцип работы ленточной сушилки. Анализ устройства и принцип работы барабанной сушилки. Анализ устройства и принцип работы сушилки для сушки макарон. Анализ устройства и принцип работы сушилки для сушки сухарей.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	1	3
	Сушка в поле токов высокой частоты.		
Тема 1.4. Холодильные процессы	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10/ 8</b>	
	Искусственное охлаждение. Применение холода в пищевом производстве. Теоретические основы получения искусственного холода. Принцип работы простейшей холодильной установки. Холодильные агенты и их свойства: фреоны, аммиак, диоксид углерода. Классификация холодильных машин	2	1,2
	<b>Практическое занятие № 52–59:</b>	8	2,3

	Условные обозначения на схемах холодильного контура. Схема холодильного контура бытового холодильника. Схемы холодильного контура с различными расширительными устройствами. Изучение схем охлаждения до низких температур на фреоне. Изучение схем охлаждения до средних температур на фреоне. Изучение схем охлаждения до высоких температур на фреоне. Особенности схем охлаждения на аммиаке. Сравнительный анализ среднетемпературной схемы охлаждения на фреоне и аммиаке.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	4	3
	Криогенные холодильные установки. Эжекторные холодильные машины. Термоэлектрические холодильные машины. Изучить ГОСТ 55516 - 2013 Технологии пищевых продуктов холодильные. Термины и определения.		
<b>Тема 1.5.</b> Механические процессы	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>28/25</b>	
	Измельчение твёрдых материалов. Сущность процесса измельчения. Способы измельчения. Процессы дробления и резания.	1	1,2
	Классификация и сортировка материалов. Сущность процесса сортирования Общая характеристика сортирования: по размерам частиц на ситах, по форме частиц, магнитная сепарация.	1	1,2
	Смешение твёрдых материалов. Принцип работы, основные типы и устройства грохотов, барабанных смесителей. Двухвалковые смесители.	1	1,2
	<b>Практическое занятие № 60-63:</b>	3	2,3
	Анализ схемы и принципа работы щековой дробилки. Анализ схемы и принципа работы конусной дробилки. Анализ схемы и принципа работы дезинтегратора.		
	<b>Практическое занятие № 64-67:</b>	4	2,3
	Устройство и принцип действия молотковой дробилки. Определение эффективности работы молотковой дробилки. Устройство и принцип действия барабанной дробилки. Устройство и принцип действия дисковой овощерезки.		
	<b>Практическое занятие № 68- 74:</b>	7	2,3
	Устройство и принцип действия вальцового станка. Расчет вальцовых станков. Подбор вальцовых станков.		

	Устройство и принцип действия дисковых дробилок. Определение технологической эффективности дисковых дробилок. Центробежная резка с использованием измельчителя. Анализ устройства и принципа работы дробилки- гребнеотделителя.		
	<b>Практическая работа № 75-84</b> Сравнительная характеристика сепараторов различных марок для просеивания. Определение эффективности работы ситовых сепараторов. Сравнительная характеристика рассевов различных марок для просеивания. Расчет рассевов. Сортирование сырья по ширине и толщине на сепараторах различных марок. Сортирование сырья по аэродинамическим свойствам, схемы оборудования. Определение технологической эффективности сепараторов. Расчет технологической эффективности машин для сортирования сырья по аэродинамическим свойствам. Сортирование сырья по длине, анализ схем оборудования. Сортирование сырья и готовой продукции от металломагнитных примесей на сепараторах с постоянными магнитами.	11	2,3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Вычертить схемы дробилок. Составить таблицу крупности продуктов при измельчения по стадиям.	2	3
	Всего часов аудиторной нагрузки	118	
	Часы самостоятельной работы	10	
	Консультация	2	
	Экзамен	6	
	Итого	128	

### **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>		
Основные законы процессов пищевой технологии	Уровень правильных ответов при тестовом письменном и устном контроле. Быстрота ориентации в материале, быстрота реакции на вопросы.	Тестирование
Физические свойства сырья и полуфабрикатов пищевых производств	Правильность, полнота выполнения заданий, точность расчетов. Рациональность действий.	Экспертная оценка выполнения практических заданий
Механические и гидравлические процессы	Уровень правильных ответов при тестовом письменном и устном контроле. Быстрота ориентации в материале, быстрота реакции на вопросы.	Тестирование
Тепловые и массообменные процессы	Правильность, полнота выполнения заданий, точность расчетов. Рациональность действий. Уровень правильных ответов при тестовом контроле. Быстрота ориентации в материале, быстрота реакции на вопросы.	Экспертная оценка выполнения практических и лабораторных заданий Тестирование
<b>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины</b>		
Проводить расчеты процессов и аппаратов	Правильность, полнота выполнения заданий, точность расчетов. Адекватность, оптимальность выбора последовательности действий. Быстрота ориентации в представляемом материале. Уровень правильных ответов при тестовом контроле.	Экспертная оценка выполнения практических заданий Тестирование
Выбирать оптимальные условия проведения технологических процессов	Правильность, полнота выполнения заданий, соответствие требованиям безопасности. Уровень правильных ответов при тестовом письменном и устном контроле.	Экспертная оценка выполнения практических заданий Тестирование
Выбирать рациональную конструкцию аппарата	Правильность, полнота выполнения заданий, точность расчетов. Качество и техническая грамотность составленных	Экспертная оценка выполнения практических и лабораторных заданий

	рефератов, четкость изложения материала. Быстрота ориентации в представляемом материале. Уровень правильных ответов при тестовом контроле.	Тестирование
Анализировать условия и режимы работы оборудования	Соответствие требованиям инструкций, регламентов. Рациональность действий. Уровень правильных ответов при тестовом письменном и устном контроле.	Экспертная оценка выполнения практических и лабораторных заданий Тестирование