

Департамент образования и науки Костромской области  
областное государственное бюджетное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Костромской торгово-экономический колледж»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП. 02 Процессы и аппараты**

РАССМОТРЕНО

Методическим советом ОГБПОУ  
«КТЭК»

Протокол № 3 от 28. 11.2023 г.

Председатель

МС  Петропавловская Я.А.

ОДОБРЕНА

цикловой методической комиссией  
механико-технологических дисциплин  
протокол № 3 от 24.11.2023 г.

Председатель:  Крупникова М.Ю.

Автор: Красовская Т.В.

2023 г.

РАССМОТРЕНО

Педагогическим советом ОГБПОУ «КТЭК»

Протокол № 2 от 29. 11.2023 г.

Приказ ОГБПОУ «КТЭК» от 06. 12.2023 г.

№ \_\_393/п\_\_

Рабочая программа разработана на основе  
Федерального Государственного  
образовательного стандарта (ФГОС) по  
специальностям среднего  
профессионального образования (СПО)  
укрупненной группы

**19.00.00** Промышленная экология и  
биотехнологии  
по специальности:

**19.02.12** Технология продуктов питания  
животного происхождения.

Зам. директора  А.А. Смирнова

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности **19.02.12 Технология продуктов питания животного происхождения**, утверждённого приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18 мая 2022 г. № 343.

Организация-разработчик:

ОГБПОУ «Костромской торгово–экономический колледж»

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>6</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>10</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>11</b>

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.02 Процессы и аппараты

### 1.1. Область применения рабочей программы учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины ОП. 02 Процессы и аппараты является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности **19.02.12 Технология продуктов питания животного происхождения**.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников.

### 1.2 Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Учебная дисциплина ОП. 02 Процессы и аппараты входит в общепрофессиональный цикл.

### 1.3 Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам усвоения учебной 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.

### Формируемые компетенции

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС СПО по данной специальности:

Общие компетенции:

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.

Профессиональные компетенции:

ПК 1.1. Осуществлять сдачу-приемку сырья и расходных материалов для производства молочной продукции.

ПК 1.2. Организовывать выполнение технологических операций производства молочной продукции на автоматизированных технологических линиях в соответствии с технологическими инструкциями.

Освоение содержания учебной дисциплины обеспечивает достижение обучающимся следующих **Личностных результатов** реализации программы воспитания:

ЛР 1 Осознающий себя гражданином и защитником великой страны.

ЛР 2 Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций.

ЛР 3 Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих.

ЛР 4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионально конструктивного «цифрового следа».

ЛР 5 Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России.

ЛР 6 Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях.

ЛР 7 Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.

ЛР 8 Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства.

ЛР 9 Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях.

ЛР 10 Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.

ЛР 11 Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры.

ЛР 12 Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания.

#### **1.4 Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:**

Объем образовательной программы - 102 часа, в том числе:

- обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося – 98 часов;
- самостоятельная работа обучающегося – 4 часа.

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1 Объём учебной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем образовательной программы</b>	102
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	98
в том числе:	
практические занятия	44
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	4
в том числе:	
– поиск информации в Интернете и т.д.	
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>	

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
<b>Раздел 1.</b>	<b>Гидромеханические процессы</b>		
Тема 1.1.	<b>Содержание учебного материала:</b>		
<b>Гидродинамика</b>	Содержание дисциплины «Процессы и аппараты», ее цели и задачи.	2	2
	<b>Практическое занятие</b>		2
	Расчет критерия Рейнольдса и определение режима движения жидкости. Исследование процесса истечения жидкости через отверстия и насадки	4	2
Тема 1.2.	<b>Содержание учебного материала:</b>		
<b>Гидростатика</b>	Основные понятия гидродинамики, элементы потока жидкости. Виды движения жидкости. Уравнение неразрывности потока. Режимы движения жидкость. Перемещение жидкостей и газов	6	2
	<b>Практическое занятие</b>		2
	Расчет силы гидростатического давления.	2	2
Тема 1.3.	<b>Содержание учебного материала:</b>		
<b>Разделение жидких и газовых систем</b>	Классификация неоднородных систем. Разделение неоднородных систем. Осаждение под действием центробежных сил и сил тяжести. Закономерности осаждения. Фильтрование.	6	2
	<b>Практическое занятие</b>		
	Определение скорости осаждения. Изучение устройства отстойника, расчет его производительности. Изучение устройства оборудования для разделения суспензий и эмульсий: сепараторы. Изучение устройства оборудования для фильтрования: фильтры и центрифуги.	8	3
Тема 1.4.	<b>Содержание учебного материала:</b>		
<b>Перемешивание в жидкой среде, смешивание</b>	Механическое перемешивание, Типы мешалок: лопастные пропеллерные, турбинные. Закономерности процесса перемешивания пластичных и сыпучих материалов. Механическое перемешивание в жидкой среде.	4	2
	<b>Практическое занятие</b>		
	Изучение закономерностей процесса перемешивания жидкостей с различной вязкостью, перемешивания сыпучих материалов, псевдооживления. и устройств для перемешивания. Изучение устройства смесителей.	4	3

<b>Раздел 2.</b>	<b>Механические процессы</b>		
Тема 2.1	<b>Содержание учебного материала:</b>		
<b>Основные механические процессы</b>	Классификация и характеристика способов измельчения. Измельчающие машины. Измельчающие аппараты. Применение процессов прессования в молочной промышленности	4	2
	<b>Практическое занятие</b>		
	Исследование основных характеристик измельчения. Изучение устройства машин для измельчения, сортирования, прессования	4	3
<b>Раздел 3.</b>	<b>Массообменные процессы</b>		
Тема 3.1	<b>Содержание учебного материала:</b>		
<b>Теоретические основы процесса массопередачи</b>	Виды массообменных процессов. Материальный баланс. Движущая сила массообмена. Адсорбция, абсорбция, перегонка, ректификация, экстракция.	4	2
	<b>Практическое занятие</b>		
	Определение коэффициента массопередачи в процессе абсорбции. Изучение работы ректификационной лабораторной установки.	4	3
Тема 3.2	<b>Содержание учебного материала:</b>		
<b>Кристаллизация</b>	Кристаллизация. Стадии кристаллизации. Классификация массообменных процессов. Диффузия. Конвективный перенос вещества. Кристаллизаторы	4	2
	<b>Практическое занятие</b>		2
	Изучение процесса кристаллизации и работы кристаллизаторов	4	2
Тема 3.3	<b>Содержание учебного материала:</b>		
<b>Сушка</b>	Классификация видов сушки. Сушилки. Конвективная сушка. Контактная сушка. Материальный и тепловой баланс сушильной установки. Пути интенсификации процесса сушки и снижения затрат на его проведение.	4	2
	<b>Практическое занятие</b>		
	Испытание барабанной сушилки. Определение количества сухого воздуха необходимого для процесса сушки. Изучение процесса сушки в псевдооживленном слое.	4	3
<b>Раздел 4.</b>	<b>Тепловые процессы</b>		
Тема 4.1	<b>Содержание учебного материала:</b>		
<b>Основы теплопередачи</b>	Способы переноса теплоты. Движущая сила тепловых процессов. Тепловое излучение. Основное уравнение теплопередачи. Конвекция. Закон теплоотдачи Ньютона. Процесс передачи тепла через плоскую стенку. Основное уравнение теплопроводности. Виды	4	3



	теплоносителей. Нагревание водяным паром.		
	<b>Практическое занятие</b>		
	Расчет тепловых сопротивлений	2	3
Тема 4.2	<b>Содержание учебного материала:</b>		
<b>Тепловой баланс</b>	Закон сохранения массы и энергии. Уравнения материального и теплового балансов. Схемы массовых и энергетических потоков в аппарате. Средняя разность температур.	4	2
	<b>Практическое занятие</b>		
	Определение средней разности температур при различных направлениях движения теплоносителя.	2	3
Тема 4.3	<b>Содержание учебного материала:</b>		
<b>Тепловые аппараты: основные виды</b>	Теплообменные аппараты. Классификация теплообменных аппаратов. Кожухотрубные теплообменные аппараты. Теплообменник «труба в трубе». Змеевиковый теплообменный аппарат. Спиральный теплообменник. Пластинчатый теплообменник.	4	2
	<b>Практическое занятие</b>		
	Изучение устройства и работы теплообменников. Расчет теплообменного аппарата.	4	3
Тема 4.4	<b>Содержание учебного материала:</b>		
<b>Выпаривание</b>	Основные типы выпарных аппаратов. Конструкции выпарных аппаратов. Простая выпарка, однократное и многократное выпаривание. Вторичный пар. Материальный и тепловой баланс выпарных установок. Материальный и тепловой баланс выпарных установок. Прямоточные и противоточные вакуум-выпарные установки. Вакуум-выпарные установки пленочного типа.	6	2
	<b>Практическое занятие</b>		
	Изучение схем выпарных аппаратов, установок. Определение удельного расхода греющего пара.	2	3
Самостоятельная работа			
Подготовка к дифференцированному зачету.		4	3
Дифференцированный зачёт		2	3
<b>Всего</b>		<b>102</b>	

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

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета технологического оборудования молочного производства.

Оборудование учебного кабинета:

- комплект учебно-методической документации (задания для выполнения практических работ, методические указания для выполнения самостоятельной работы, дидактический материал);
- плакаты.
- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением, рабочие презентации, проектор, экран.

#### **3.2. Информационное обеспечение**

Информационное обеспечение обучения содержит перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

##### **Основные источники**

1. Бредихин, С.А. Технология и техника переработки молока: учеб. пособие. – 2-е изд., доп. – М.: Инфра-М, 2020.
2. Гнездилова, А.И. Процессы и аппараты пищевых производств: учебник и практикум для СПО / А.И. Гнездилова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2021.
3. Курочкин А.А. Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства в 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для СПО/ А.А. Курочкин. – 2-е изд. перераб и доп. – М.: Юрайт, 2020.

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

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

Результаты обучения раскрываются через усвоенные знания и приобретённые умения, направленные на приобретение общих и профессиональных компетенций.

Результаты обучения (освоенные умения, знания, компетенции)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Умения:</b>	
- проводить расчеты процессов и аппаратов;	Тестирование.
- выбирать оптимальные условия проведения технологических процессов;	Экспертная оценка выполнения практических и лабораторных заданий.
- выбирать рациональную конструкцию аппарата;	Экспертное наблюдение и оценка в процессе беседы и опроса.
- анализировать условия и режимы работы оборудования	Анализ предложенных понятий по изучаемой теме.
<b>Знания:</b>	
- основные законы процессов пищевой технологии;	
- физические свойства сырья и полуфабрикатов пищевых производств;	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: на практических занятиях.
- механические и гидравлические процессы;	Оценка выполнения индивидуальных заданий, оценка выполнения практических работ.
- тепловые и массообменные процессы.	Опрос. Тестирование.
<b>Общие компетенции:</b>	
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	Экспертное наблюдение и оценка аргументации своего выбора в профессиональном самоопределении.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	Получение необходимой информации с использованием различных источников, включая электронные.
<b>Профессиональные компетенции:</b>	
ПК 1.1. Осуществлять сдачу-приемку сырья и расходных материалов для производства молочной продукции.	Оценка выполнения индивидуальных заданий, оценка выполнения практических работ. Наблюдения в процессе беседы и опроса
ПК 1.2. Организовывать выполнение технологических операций производства молочной продукции на автоматизированных технологических линиях в соответствии с технологическими инструкциями.	Анализ проявление ответственности за работу подчиненных, результат выполнения заданий.
<b>Личностные результаты:</b>	
ЛР 1 Осознающий себя гражданином и защитником великой страны.	Наблюдение в процессе освоения образовательной программы.
ЛР 2 Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций.	Индивидуальный и фронтальные опросы об общественной и политической жизни современной России и ведущих стран мира.
ЛР 3 Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным	Наблюдение и оценка работы по обобщению учебного материала обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России, угрозе терроризма.

поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих.	
ЛР 4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа».	Наблюдение в процессе освоения образовательной программы
ЛР 5 Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России.	Анализ организации коллективного обсуждения рабочей ситуации об исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу.
ЛР 6 Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях.	Наблюдение за действиями, выступлениями обучающихся во время дискуссий, дебатов.
ЛР 7 Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.	Наблюдение и оценка действия обучающихся во время освоения образовательной программы.
ЛР 8 Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства.	Анализ предложенных понятий по изучаемой теме.
ЛР 9 Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий	Наблюдение в процессе освоения образовательной программы.

<p>либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях.</p>	
<p>ЛР 10 Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.</p>	<p>Оценка решения ситуационных задач, проблемных вопросов о глобальных проблемах человечества.</p>
<p>ЛР 11 Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры.</p>	<p>Наблюдение в процессе выполнения практических заданий.</p>
<p>ЛР 12 Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания.</p>	<p>Наблюдение и оценка результатов деятельности обучающихся при решении ситуационных задач, участии в деловых играх.</p>