

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 молочной продукции (приказ Минпросвещения России 18.05.2022 № 343)

Организация - разработчик: ГБПОУ «СТЭК»

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

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Паспорт программы учебной дисциплины	3
2.	Структура и содержание учебной дисциплины	7
3.	Условия реализации программы учебной дисциплины	14
4.	Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	16

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 молочной продукции.

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 молочной продукции.

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

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

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 молочной продукции.

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. Объём учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	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
1	2	3	
Введение	Содержание учебного материала	2	
	Содержание дисциплины «Процессы и аппараты», ее цели и задачи.	2	1-2
Раздел 1. Гидромеханические процессы		37	
Тема 1.1. Гидродинамика	Содержание учебного материала	6	1-2
	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		
	Практические занятия № 1–6	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		
	Самостоятельная работа	1	3
	Плунжерные насосы		
Тема 1.2. Гидростатика	Содержание учебного материала	2	1-2
	Основные законы гидростатики. Понятие абсолютного, избыточного давления и вакуума. Основное уравнение гидростатики. Свойства гидростатического давления.		
	Практическое занятие № 7.	1	2-3
	Расчет силы гидростатического давления.		
	Самостоятельная работа	1	3
	Приборы для определения давления жидкости		
Тема 1.3.	Содержание учебного материала	8	1-2

Разделение жидких и газовых систем	Классификация неоднородных систем. Разделение неоднородных систем. Осаждение под действием центробежных сил и сил тяжести. Закономерности осаждения. Фильтрование. Фильтры. Скрубберы. Осаждение. Осаждение под действием электрического поля. Осаждение в поле центробежных сил. Разделение в поле сил тяжести (отстаивание). Отстойники. Осадительные центрифуги. Очистка воздуха и промышленных газов. Батарейные циклоны, гидроциклоны		
	Практическое занятие № 8 -13:	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		
	Самостоятельная работа	1	3
	Осаждение под действием электрического поля		
Тема 1.4. Перемешивание в жидкой среде, смешивание	Содержание учебного материала	4	1-2
	Механическое перемешивание, Типы мешалок: лопастные пропеллерные, турбинные. Закономерности процесса перемешивания пластичных и сыпучих материалов. Способы перемешивания, схемы перемешивания		
	Практическое занятие № 14- 17	4	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		
	Самостоятельная работа		
	Статическое смешивание	4	3
Раздел 2. Механические процессы			
Тема 2.1. Основные механические процессы	Содержание учебного материала	4	1
	Классификация и характеристика способов измельчения. Измельчающие машины. Измельчение твёрдых материалов. Процессы дробления и резания.		
	Практическое занятие № 18- 25	8	2-3
	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 Устройство и принцип действия вальцового станка Анализ схемы и принципа работы щековой дробилки Анализ схемы и принципа работы дезинтегратора		
	Самостоятельная работа	1	3
	Составить таблицу крупности продуктов при измельчения по стадиям		
Раздел 3. Массообменные процессы		36	
Тема 3.1. Теоретические основы процесса массопередачи	Содержание учебного материала	8	1-2
	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,		
	Практическое занятие № 26- 36	11	2-3
	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		
	Самостоятельная работа	1	3
	Колонные адсорберы		
Тема 3.2.	Содержание учебного материала	4	1-2

Кристаллизация	Кристаллизация. Стадии кристаллизации. Классификация массообменных процессов. Диффузия. Конвективный перенос вещества. Кристаллизация растворов, сплавов, комбинированные способы кристаллизации. Кристаллизационное оборудование		
	Практическое занятие № 37-38	2	2-3
	Изучение процесса кристаллизации и работы вакуум –аппарата с подвесной греющей камерой. Кристаллизатор с механическим перемешиванием		
	Самостоятельная работа	1	3
	Кинетика кристаллизации		
Тема 3.3. Сушка	Содержание учебного материала	7	1-2
	Классификация видов сушки. Сушилki. Конвективная сушка. Контактная сушка. Материальный и тепловой баланс сушильной установки. Классификация сушилок. Схемы сушильных установок.		
	Практическое занятие № 39-42	4	2-3
	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		
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Сушилki непрерывного действия	1	3
Раздел 4. Тепловые процессы		29	
Тема 4.1. Основы теплопередачи	Содержание учебного материала	6	1-2
	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.		
	Практическое занятие № 4	1	2-3
	Расчет тепловых сопротивлений.		
	Самостоятельная работа обучающихся Тепловое подобие. Критерий теплового подобия	1	3
Тема 4.2.	Содержание учебного материала	4	1-2

Тепловой баланс	Закон сохранения массы и энергии. Уравнения материального и теплового балансов. Схемы массовых и энергетических потоков в аппарате. Средняя разность температур.		
	Практическое занятие № 44	1	2-3
	Определение средней разности температур при различных направлениях движения теплоносителя.		
	Самостоятельная работа	1	3
	Критериальные уравнения для различных случаев теплопередачи		
Тема 4.3. Тепловые аппараты, основные виды	Содержание учебного материала	4	1-2
	Теплообменные аппараты. Классификация теплообменных аппаратов. Кожухотрубные теплообменные аппараты. Теплообменник «труба в трубе». Змеевиковый теплообменный аппарат. Спиральный теплообменник. Пластинчатый теплообменник.		
	Практическое занятие № 45-49	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. Выпарные аппараты с тепловым насосом		
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Двухходовой горизонтальный теплообменный аппарат аппараты	1	3
Тема 4.4. Выпаривание	Содержание учебного материала	6	1-2
	Основные сведения о выпаривании, типы выпарных аппаратов. Конструкции выпарных аппаратов. Простая выпарка, однократное и многократное выпаривание. Вторичный пар. Материальный и тепловой баланс выпарных установок		
	Практическое занятие № 50-52	3	2-3
	Схемы основных типов выпарной установки Анализ устройства выпарного аппарата с естественной циркуляцией Анализ схем многокорпусной выпарной установки		
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Пленочные роторные аппараты	1	3

	Всего часов аудиторной нагрузки	124	
	Часы самостоятельной работы	10	
	Итого:	134	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения: кабинет Процессы и аппараты, 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 обучения

Основные источники

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.

Электронные издания:

3. 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>.

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. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147345>.

5. 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>.

Дополнительные источники:

6. 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.

7. 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
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины		
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
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины		
Уметь: проводить расчеты процессов и аппаратов выбирать оптимальные условия проведения технологических	Правильность, полнота выполнения заданий, точность расчетов. Адекватность, оптимальность выбора последовательности действий. Быстрота ориентации в представляемом материале. Уровень правильных ответов	Экспертная оценка выполнения практических заданий Тестирование Экспертная оценка выполнения практических заданий Тестирование

<p>процессов</p> <p>выбирать рациональную конструкцию аппарата</p> <p>анализировать условия и режимы работы оборудования</p>	<p>при тестовом контроле. Правильность, полнота выполнения заданий, соответствие требованиям безопасности.</p> <p>Уровень правильных ответов 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>Экспертная оценка выполнения практических и лабораторных заданий</p> <p>Тестирование</p> <p>Экспертная оценка выполнения практических и лабораторных заданий</p> <p>Тестирование</p>
--	--	---

