

Министерство образования и науки Республики Татарстан  
ГАПОУ «Казанский политехнический колледж»

СОГЛАСОВАНО  
Заведующий учебной частью  
А.И.Ефимова  
«30» 03 2023 г

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора по УПР  
Л.Т.Садыкова  
«30» 03 2023 г



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.02 Процессы и аппараты**

программы подготовки специалистов среднего звена

- **19.02.12 Технология продуктов питания животного происхождения.**

Рассмотрена на заседании  
предметно-цикловой комиссии  
общепрофессиональных дисциплин  
Протокол № 1  
От «29 » 03 2023 г.  
Председатель ПЦК 80

2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе:

- Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 19.02.12 Технология продуктов питания животного происхождения утвержденный приказом Минобрнауки России от 18 мая 2022 г. N 343, входящей в состав укрупненной группы специальностей 19.00.00 Промышленная экология и биотехнологии;
- основной профессиональной образовательной программы по специальности 19.02.12 Технология продуктов питания животного происхождения.
- рабочей программы воспитания по специальности 19.02.12 Технология продуктов питания животного происхождения, 2023 г.

Организация - разработчик: ГАПОУ «Казанский политехнический колледж»

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>стр. 4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>6</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>11</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>12</b>

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ОП.02 Процессы и аппараты**

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

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 19.02.12 Технология продуктов питания животного происхождения, входящей в состав укрупненной группы специальностей 19.00.00 Промышленная экология и биотехнологии;

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в условиях дистанционного обучения и с применением электронных образовательных технологий.

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** дисциплина входит в общепрофессиональный учебный цикл дисциплин ФГОС СПО.

**1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения 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.

В рамках изучения дисциплины у студентов формируются следующие компетенции (ОК и ПК):

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;

Для лучшего усвоения учебного материала его изложение необходимо проводить с применением технических средств обучения, видео-, аудиоматериалов, современных программ компьютерного проектирования.

Курс обеспечен методическими пособиями и указаниями к выполнению практических работ, в том числе в условиях применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Выпускник, освоивший программу ОП.02 Процессы и аппараты, должен обладать личностными результатами в соответствии с рабочей программой

воспитания по специальности 19.02.12 Технология продуктов питания животного происхождения:

**ЛР.8** Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектно мыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на достижение поставленных целей; демонстрирующий профессиональную жизнестойкость.

**ЛР.9** Экономически активный, предприимчивый, готовый к самозанятости.

**ЛР.15** Способный при взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей, стремящийся к формированию в строительной отрасли и системе жилищно-коммунального хозяйства личностного роста как профессионала.

**ЛР.16** Способный искать и находить необходимую информацию используя разнообразные технологии ее поиска, для решения возникающих в процессе производственной деятельности проблем при строительстве и эксплуатации объектов капитального строительства. Умение грамотно использовать профессиональную документацию.

**ЛР.17** Способный к самообразованию и профессиональному развитию по специальности, содействующий формированию положительного образа и поддержанию престижа своей профессии.

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

учебной нагрузки обучающегося всего – 98 часов, в том числе:  
во взаимодействии с преподавателем – 98 часов

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

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Учебная нагрузка (всего)</b>	<b>98</b>
<b>Учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем (всего)</b>	<b>98</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	<b>46</b>
практические занятия	<b>44</b>
в том числе в форме практической подготовки	44
Консультации	2
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

<b>Наименование разделов и тем</b>	<b>Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся</b>	<b>Количество часов ч</b>	<b>Уровень освоения</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Введение</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Содержание дисциплины «Процессы и аппараты», ее цели и задачи.	<b>2</b> <b>2</b>	
<b>Раздел 1. Гидромеханические процессы</b>			
<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 и лабораторных занятий</b> Практическое занятие 1. Расчет критерия Рейнольдса и определение режима движения жидкости Практическое занятие 2. Исследование процесса истечения жидкости через отверстия и насадки.	<b>6/4 п.п</b> <b>2</b> <b>4</b> <b>2</b> <b>2</b>	<b>2</b>
<b>Тема 1.2. Гидростатика</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Основные законы гидростатики. Понятие абсолютного, избыточного давления и вакуума. Основное уравнение гидростатики. Свойства гидростатического давления. <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b> Практическое занятие 3. Расчет силы гидростатического давления.	<b>4/2 п.п</b> <b>2</b> <b>2</b> <b>2</b>	<b>2</b>
<b>Тема 1.3. Разделение жидких и газовых систем</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Классификация неоднородных систем. Разделение неоднородных систем. Осаждение под действием центробежных сил и сил тяжести. Закономерности осаждения. Фильтрование. <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b> Лабораторная работа 1. Определение скорости осаждения. Практическое занятие 4. Изучение устройства отстойника, расчет его производительности.	<b>12/10 п.п</b> <b>2</b> <b>10</b> <b>2</b> <b>2</b>	<b>2</b>

	Практическое занятие 5. Изучение устройства оборудования для разделения суспензий и эмульсий: сепараторы.	4	
	Практическое занятие 6. Изучение устройства оборудования для фильтрования: фильтры и центрифуги.	2	
<b>Тема 1.4. Перемешивание в жидкой среде, смешивание</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6/4 п.п</b>	2
	1. Механическое перемешивание, Типы мешалок: лопастные пропеллерные, турбинные. Закономерности процесса перемешивания пластичных и сыпучих материалов.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>	
	Практическое занятие 7. Изучение закономерностей процесса перемешивания жидкостей с различной вязкостью, перемешивания сыпучих материалов, псевдоожижения. и устройств для перемешивания.	4	
	Практическое занятие 8. Изучение устройства смесителей.	2	
<b>Раздел 2. Механические процессы</b>			
<b>Тема 2.1. Основные механические процессы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6/4 п.п</b>	2
	1. Классификация и характеристика способов измельчения. Измельчающие машины.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>	
	Лабораторная работа 2. Исследование основных характеристик измельчения.	2	
	Практическое занятие 9. Изучение устройства машин для измельчения, сортирования, прессования.	2	
<b>Раздел 3. Массообменные процессы</b>			
<b>Тема 3.1. Теоретические основы процесса массопередачи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8/4 п.п</b>	2
	Виды массообменных процессов. Материальный баланс. Движущая сила массообмена. Адсорбция, абсорбция, перегонка, ректификация, экстракция.	4	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>	
	Лабораторная работа 3. Определение коэффициента массопередачи в процессе абсорбции.	2	
	Лабораторная работа 4. Изучение работы ректификационной лабораторной установки.	2	

<b>Тема 3.1. Кристаллизация</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4/2 п.п</b>	2
	1. Кристаллизация. Стадии кристаллизации. Классификация массообменных процессов. Диффузия. Конвективный перенос вещества. Кристаллизаторы.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>		
	Практическое занятие 10. Изучение процесса кристаллизации и работы кристаллизаторов.	2	
<b>Тема 3.2. Сушка</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12/6 п.п</b>	2
	1. Классификация видов сушки. Сушилки. Конвективная сушка. Контактная сушка. Материальный и тепловой баланс сушильной установки.	4	
	2. Классификация сушилок. Схемы сушильных установок.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	6	
	Практическое занятие 10. Определение количества сухого воздуха необходимого для процесса сушки.	2	
	Лабораторная работа 5. Испытание барабанной сушилки.	2	
	Лабораторная работа 6. Изучение процесса сушки в псевдоожженном слое.	2	
<b>Раздел 4. Тепловые процессы</b>			
<b>Тема 4.1. Основы теплопередачи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8/2 п.п</b>	2
	1. Способы переноса теплоты. Движущая сила тепловых процессов. Тепловое излучение. Основное уравнение теплопередачи.	3	
	2. Конвекция. Закон теплоотдачи Ньютона. Процесс передачи тепла через плоскую стенку. Основное уравнение теплопроводности.	3	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	2	
	Практическое занятие 11. Расчет тепловых сопротивлений.	2	
<b>Тема 4.2. Тепловой баланс</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6/2 п.п</b>	2
	1. Закон сохранения массы и энергии. Уравнения материального и теплового балансов. Схемы массовых и энергетических потоков в аппарате. Средняя разность температур.	4	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	2	
	Практическое занятие 12. Определение средней разности температур при различных направлениях движения теплоносителя.	2	
<b>Тема 4.3.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8/2 п.п</b>	

<b>Тепловые аппараты, основные виды</b>	<b>1.</b> Теплообменные аппараты. Классификация теплообменных аппаратов. Кожухотрубные теплообменные аппараты.	2	2
	<b>2.</b> Теплообменник «труба в трубе». Змеевиковый теплообменный аппарат. Спиральный теплообменник. Пластинчатый теплообменник.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	4	
	Практическое занятие 13. Изучение устройства и работы теплообменников.	2	
	Расчет теплообменного аппарата	2	
<b>Тема 4.4. Выпаривание</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8/2 п.п</b>	2
	<b>1.</b> Основные типы выпарных аппаратов. Конструкции выпарных аппаратов. Простая выпарка, однократное и многократное выпаривание. Вторичный пар. Материальный и тепловой баланс выпарных установок	2	
	<b>2.</b> Материальный и тепловой баланс выпарных установок	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	4	
	Практическое занятие 14. Изучение схем выпарных аппаратов, установок. Определение удельного расхода греющего пара.	2	
	<b>Консультации</b>	2	
	<b>Экзамен</b>	6	
<b>Всего:</b>		<b>98</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

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

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

Для реализации учебной дисциплины имеется в наличии учебный кабинет «процессов и аппаратов пищевых производств»

Оборудование учебного кабинета:

- 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. Гайворонский, К. Я. Технологическое оборудование предприятий общественного питания и торговли : учебник / К.Я. Гайворонский, Н.Г. Щеглов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2021. — 480 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0776-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1003603> Режим доступа: по подписке.

**Дополнительные источники:**

1. Кащенко, В. Ф. Оборудование предприятий общественного питания : учебное пособие / В.Ф. Кащенко, Р.В. Кащенко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 373 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014118-3. — Текст : электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1055719>

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.

**Интернет-ресурсы:**

1. Электронно-библиотечная система – режим доступа: Znanium. com.
2. Окно открытого доступа Рособразования к информационным ресурсам.

**Сервисы и инструменты:**

1. Skype (режим доступа: <https://www.skype.com/>)
2. Zoom (режим доступа: <https://zoom.us/>)
3. <https://disk.yandex.ru/>

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

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, в том числе в условиях применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<b>Умения:</b> – проводить расчеты процессов и аппаратов, – выбирать оптимальные условия проведения технологических процессов, – выбирать рациональную конструкцию аппарата, – анализировать условия и режимы работы оборудования.	Оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ, выполнении индивидуальных работ, тестирования и др. видов текущего контроля.
<b>Знания:</b> – основные законы процессов пищевой технологии; – физические свойства сырья и полуфабрикатов пищевых производств; – механические и гидравлические процессы, – тепловые и массообменные процессы.	Оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ, выполнении индивидуальных работ, тестирования и др. видов текущего контроля.
<b>Форма контроля</b>	<b>Дифференцированный зачет</b>
OK 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; OK 2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	Ответы на устные вопросы по дисциплине и наблюдение за выполнением практической работы.
<b>Личностные результаты реализации программы воспитания</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
LR.8 Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектно мыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования,	Самостоятельное формирование портфолио профессиональных достижений. Участие в конкурсах профессионального мастерства и в командных проектах.

<p>ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на достижение поставленных целей; демонстрирующий профессиональную жизнестойкость.</p>	
<p>ЛР 10 Способный в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей; стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа».</p>	<p>участие во всероссийских, региональных, профессиональной направленности (олимпиады, конкурсы профессионального мастерства и др) - участие в исследовательской и проектной работе;</p>
<p><b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности</b></p>	<p><b>Формы и методы контроля и оценки</b></p>
<p>ЛР 15 Способный при взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей, стремящийся к формированию в строительной отрасли и системе жилищно-коммунального хозяйства личностного роста как профессионала</p>	<p>Самостоятельное формирование портфолио профессиональных достижений. Участие в конкурсах профессионального мастерства и в командных проектах.</p>
<p>ЛР.16 Способный искать и находить необходимую информацию используя разнообразные технологии ее поиска, для решения возникающих в процессе производственной деятельности проблем при строительстве и эксплуатации объектов капитального строительства. Умение грамотно использовать профессиональную документацию.</p>	<p>участие во всероссийских, региональных, профессиональной направленности (олимпиады, конкурсы профессионального мастерства и др) - участие в исследовательской и проектной работе;</p>
<p>ЛР.17 Способный к самообразованию и профессиональному развитию по специальности, содействующий формированию положительного образа и поддержанию престижа своей профессии.</p>	<p>участие во всероссийских, региональных, профессиональной направленности (олимпиады, конкурсы профессионального мастерства и др) - участие в исследовательской и проектной работе;</p>