

ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
БЮДЖЕТНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ  
КАЛИНИНГРАДСКОЙ  
ОБЛАСТИ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНА  
Я ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОРГАНИЗАЦИЯ  
"КОЛЛЕДЖ  
МЕХАТРОНИКИ И  
ПИЩЕВОЙ  
ИНДУСТРИИ"

Подписано цифровой  
подписью:  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
БЮДЖЕТНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ  
КАЛИНИНГРАДСКОЙ  
ОБЛАСТИ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОРГАНИЗАЦИЯ  
"КОЛЛЕДЖ  
МЕХАТРОНИКИ И  
ПИЩЕВОЙ ИНДУСТРИИ"  
Дата: 2023.07.21 09:54:09  
+02'00'

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБУ Калининградской области  
ПОО «Колледж мехатроники и пищевой  
индустрии»

А.В. Даниленков  
01 июня 2023г.

М.П.



## ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

2023 г.

Программа учебной дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 19.02.12 Технология продуктов питания животного происхождения.

Организация-разработчик: государственное бюджетное учреждение Калининградской области профессиональная образовательная организация «Колледж мехатроники и пищевой индустрии»

Разработчики:

Николаева Екатерина Александровна, методист

Рекомендовано

Методист ГБУ Калининградской области ПОО  
«Колледж мехатроники и пищевой индустрии»



Е.А. Николаева  
01 июня 2023 года

## **СОДЕРЖАНИЕ**

|                                                                         |              |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ<br/>УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b> | <b>4 стр</b> |
| <b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                     | <b>4 стр</b> |
| <b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                         | <b>8 стр</b> |
| <b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ<br/>ДИСЦИПЛИНЫ</b> | <b>9 стр</b> |

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Процессы и аппараты пищевых производств» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 19.02.12 Технология продуктов питания животного происхождения.

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

| Код <sup>1</sup><br>ПК, ОК | Умения                                                                                                                                                                                                                                | Знания                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 01<br>ОК 02             | <b>Уметь:</b><br>проводить расчеты процессов и аппаратов,<br>выбирать оптимальные условия проведения технологических процессов,<br>выбирать рациональную конструкцию аппарата,<br>анализировать условия и режимы работы оборудования. | <b>Знать:</b><br>основные законы процессов пищевой технологии;<br>физические свойства сырья и полуфабрикатов пищевых производств;<br>механические и гидравлические процессы,<br>тепловые и массообменные процессы. |

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

| Вид учебной работы                                 | Объем в часах |
|----------------------------------------------------|---------------|
| Объем образовательной программы учебной дисциплины | 92            |
| в т. ч.:                                           |               |
| теоретическое обучение                             | 28            |
| практические занятия                               | 42            |
| Самостоятельная работа                             | 4             |
| Консультации                                       | 12            |
| Экзамен                                            | 6             |

## 1.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем                             | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Объем, ак. ч / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч | Коды компетенций и личностных результатов <sup>2</sup> , формированию которых способствует элемент программы |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                       | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3                                                                 | 4                                                                                                            |
| <b>Введение</b>                                         | <b>Содержание учебного материала</b><br>Содержание дисциплины «Процессы и аппараты», ее цели и задачи.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5                                                                 |                                                                                                              |
| <b>Раздел 1. Гидромеханические процессы</b>             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>20</b>                                                         |                                                                                                              |
| <b>Тема 1.1.<br/>Гидродинамика</b>                      | <b>Содержание учебного материала</b><br><b>1.</b> Основные понятия гидродинамики, элементы потока жидкости. Виды движения жидкости. Уравнение неразрывности потока. Режимы движения жидкость. Перемещение жидкостей и газов.<br><b>В том числе практических и лабораторных занятий</b><br>Практическое занятие 1. Расчет критерия Рейнольдса и определение режима движения жидкости<br>Практическое занятие 2. Исследование процесса истечения жидкости через отверстия и насадки. | 5                                                                 | ОК 01<br>ОК 02                                                                                               |
| <b>Тема 1.2.<br/>Гидростатика</b>                       | <b>Содержание учебного материала</b><br><b>1.</b> Основные законы гидростатики. Понятие абсолютного, избыточного давления и вакуума. Основное уравнение гидростатики. Свойства гидростатического давления.<br><b>В том числе практических и лабораторных занятий</b><br>Практическое занятие 3. Расчет силы гидростатического давления.                                                                                                                                            | 5                                                                 | ОК 01<br>ОК 02                                                                                               |
| <b>Тема 1.3.<br/>Разделение жидких и газовых систем</b> | <b>Содержание учебного материала</b><br><b>1.</b> Классификация неоднородных систем. Разделение неоднородных систем. Осаждение под действием центробежных сил и сил тяжести. Закономерности осаждения. Фильтрование.<br><b>В том числе практических и лабораторных занятий</b><br>Лабораторная работа 1. Определение скорости осаждения.                                                                                                                                           | 5                                                                 | ОК 01<br>ОК 02                                                                                               |

|                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |           |                |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------|
|                                                                        | <p>Практическое занятие 4. Изучение устройства отстойника, расчет его производительности.</p> <p>Практическое занятие 5. Изучение устройства оборудования для разделения суспензий и эмульсий: сепараторы.</p> <p>Практическое занятие 6. Изучение устройства оборудования для фильтрования: фильтры и центрифуги.</p>                                                                                                                                                                                                                  |           |                |
| <b>Тема 1.4.</b><br><b>Перемешивание в жидкой среде, смешивание</b>    | <p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>1. Механическое перемешивание, Типы мешалок: лопастные пропеллерные, турбинные. Закономерности процесса перемешивания пластичных и сыпучих материалов.</p> <p><b>В том числе практических и лабораторных занятий</b></p> <p>Практическое занятие 7. Изучение закономерностей процесса перемешивания жидкостей с различной вязкостью, перемешивания сыпучих материалов, псевдоожижения. и устройств для перемешивания.</p> <p>Практическое занятие 8. Изучение устройства смесителей.</p> | 5         | ОК 01<br>ОК 02 |
| <b>Раздел 2. Механические процессы</b>                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>5</b>  |                |
| <b>Тема 2.1.</b><br><b>Основные механические процессы</b>              | <p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>1. Классификация и характеристика способов измельчения. Измельчающие машины.</p> <p><b>В том числе практических и лабораторных занятий</b></p> <p>Лабораторная работа 2. Исследование основных характеристик измельчения.</p> <p>Практическое занятие 9. Изучение устройства машин для измельчения, сортирования, прессования.</p>                                                                                                                                                       | 5         | ОК 01<br>ОК 02 |
| <b>Раздел 3. Массообменные процессы</b>                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>16</b> |                |
| <b>Тема 3.1.</b><br><b>Теоретические основы процесса массопередачи</b> | <p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Виды массообменных процессов. Материальный баланс. Движущая сила массообмена. Адсорбция, абсорбция, перегонка, ректификация, экстракция.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5         | ОК 01<br>ОК 02 |
| <b>Тема 3.2.</b><br><b>Кристаллизация</b>                              | <p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>1. Кристаллизация. Стадии кристаллизации. Классификация массообменных процессов. Диффузия. Конвективный перенос вещества. Кристаллизаторы.</p> <p><b>В том числе практических и лабораторных занятий</b></p> <p>Практическое занятие 10. Изучение процесса кристаллизации и работы кристаллизаторов.</p>                                                                                                                                                                                 | 5         | ОК 01<br>ОК 02 |

|                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |                |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------|
| <b>Тема 3.3.<br/>Сушка</b>                                    | <b>Содержание учебного материала</b><br>1. Классификация видов сушки. Сушилки. Конвективная сушка. Контактная сушка. Материальный и тепловой баланс сушильной установки<br><b>2. Классификация сушилок. Схемы сушильных установок.</b><br><b>В том числе практических занятий</b><br>Практическое занятие 10. Определение количества сухого воздуха необходимого для процесса сушки.             | 6         | OK 01<br>OK 02 |
| <b>Раздел 4. Тепловые процессы</b>                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>24</b> |                |
| <b>Тема 4.1.<br/>Основы<br/>теплопередачи</b>                 | <b>Содержание учебного материала</b><br>1. Способы переноса теплоты. Движущая сила тепловых процессов. Тепловое излучение. Основное уравнение теплопередачи.<br>2. Конвекция. Закон теплоотдачи Ньютона. Процесс передачи тепла через плоскую стенку. Основное уравнение теплопроводности.<br><b>В том числе практических занятий</b><br>Практическое занятие 11. Расчет тепловых сопротивлений. | 6         | OK 01<br>OK 02 |
| <b>Тема 4.2.<br/>Тепловой баланс</b>                          | <b>Содержание учебного материала</b><br>1. Закон сохранения массы и энергии. Уравнения материального и теплового балансов. Схемы массовых и энергетических потоков в аппарате. Средняя разность температур.                                                                                                                                                                                      | 6         | OK 01<br>OK 02 |
| <b>Тема 4.3.<br/>Тепловые<br/>аппараты,<br/>основные виды</b> | <b>Содержание учебного материала</b><br>1. Теплообменные аппараты. Классификация теплообменных аппаратов. Кожухотрубные теплообменные аппараты.<br>2. Теплообменник «труба в трубе». Змеевиковый теплообменный аппарат. Спиральный теплообменник. Пластинчатый теплообменник.                                                                                                                    | 6         | OK 01<br>OK 02 |
| <b>Тема 4.4.<br/>Выпаривание</b>                              | <b>Содержание учебного материала</b><br>1. Основные типы выпарных аппаратов. Конструкции выпарных аппаратов. Простая выпарка, однократное и многократное выпаривание. Вторичный пар. Материальный и тепловой баланс выпарных установок<br><b>2. Материальный и тепловой баланс выпарных установок</b>                                                                                            | 6         | OK 01<br>OK 02 |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>4</b>  |                |
| <b>Консультации</b>                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>12</b> |                |
| <b>Экзамен</b>                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>6</b>  |                |
| <b>Всего:</b>                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>92</b> |                |

### **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. Пермьяков. — 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

| Результаты обучения <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                           | Критерии оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Методы оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины</b>                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Знать:<br>основные законы процессов пищевой технологии<br>физические свойства сырья и полуфабрикатов пищевых производств<br>механические и гидравлические процессы<br>тепловые и массообменные процессы                    | Уровень правильных ответов при тестовом письменном и устном контроле. Быстрота ориентации в материале, быстрота реакции на вопросы.<br>Правильность, полнота выполнения заданий, точность расчетов. Рациональность действий.<br>Уровень правильных ответов при тестовом письменном и устном контроле. Быстрота ориентации в материале, быстрота реакции на вопросы.<br>Правильность, полнота выполнения заданий, точность расчетов. Рациональность действий.<br>Уровень правильных ответов при тестовом контроле. Быстрота ориентации в материале, быстрота реакции на вопросы.                                                                                                       | Тестирование<br>Экспертная оценка выполнения практических заданий<br>Тестирование<br>Экспертная оценка выполнения практических и лабораторных заданий<br>Тестирование                                                                                                                                          |
| <b>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины</b>                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Уметь:<br>проводить расчеты процессов и аппаратов<br>выбирать оптимальные условия проведения технологических процессов<br>выбирать рациональную конструкцию аппарата<br>анализировать условия и режимы работы оборудования | Правильность, полнота выполнения заданий, точность расчетов. Адекватность, оптимальность выбора последовательности действий. Быстрота ориентации в представляемом материале.<br>Уровень правильных ответов при тестовом контроле.<br>Правильность, полнота выполнения заданий, соответствие требованиям безопасности.<br>Уровень правильных ответов при тестовом письменном и устном контроле.<br>Правильность, полнота выполнения заданий, точность расчетов. Качество и техническая грамотность составленных рефератов, четкость изложения материала. Быстрота ориентации в представляемом материале. Уровень правильных ответов при тестовом контроле.<br>Соответствие требованиям | Экспертная оценка выполнения практических заданий<br>Тестирование<br>Экспертная оценка выполнения практических заданий<br>Тестирование<br>Экспертная оценка выполнения практических и лабораторных заданий<br>Тестирование<br>Экспертная оценка выполнения практических и лабораторных заданий<br>Тестирование |

<sup>3</sup> Личностные результаты обучающихся учитываются в ходе оценки результатов освоения учебной дисциплины.

|  |                                                                                                                                                    |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>инструкций, регламентов.<br/> Рациональность действий.<br/> Уровень правильных ответов при<br/> тестовом письменном и устном<br/> контроле.</p> |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|