

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Институт технологий и инженерной механики  
Кафедра легкой и пищевой промышленности

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

  
(подпись)

Могильная Е.П.

« 19 » 04 20 23 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ»**

По направлению подготовки 15.03.02. Технологические машины и  
оборудование

Профиль подготовки «Машины и аппараты пищевых производств»

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» для бакалавров по направлению подготовки 15.03.02. «Технологические машины и оборудование». – 28 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.02. «Технологические машины и оборудование» утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09 августа 2021 года № 728, с изменением от 19.07.2022 №662.

СОСТАВИТЕЛЬ:

канд. техн. наук, доцент Гаврыш В.С.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры легкой и пищевой промышленности

« 18 » 04 2023 года, протокол № 9

Заведующий кафедрой

легкой и пищевой промышленности  Дейнека И.Г.

Переутверждена: «    » \_\_\_\_\_ 20    г., протокол № \_\_\_\_\_

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института технологий и инженерной механики

« 18 » 04 2023 года, протокол № 3

Председатель учебно-методической комиссии

института технологий и инженерной механики  Ясуник С.Н.

© Гаврыш В.С., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

## Структура и содержание дисциплины

### 1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – изучение теории основных процессов переработочных и пищевых производств, движущих сил, под действием которых они протекают, а также строения, принципа действия и методов расчета машин и аппаратов для их реализации.

Курс рассматривает основы технологических процессов (механических, гидромеханических, тепловых и массообменных), особенности их проведения в пищевых производствах, конструкции основных аппаратов и установок, методы их расчета. Он базируется на знаниях, что получены студентами при изучении смежных дисциплин – химии, физики, математики, механики, теплотехники, инженерной графики.

Задачи. Основными задачами изучения дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» является ознакомление студентов с процессами и аппаратами, которые являются общими для всех пищевых технологий. Курс является теоретической основой для изучения пищевых технологий.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО.

Дисциплина «Процессы и аппараты пищевых производств» относится к вариативной части, которая формирует специальные знания, умения и навыки будущих специалистов по разработке и внедрению в производство новых моделей одежды.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Физика», «Химия», «Механика жидкости и газа», «Технология пищевых производств» и служит основой для самостоятельного занятия научно-исследовательской работой студента и написания выпускной квалификационной работы.

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-5. Способен моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	ПК-5.1. Способен знать стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования моделирования технических объектов и технологических процессов, методики обработки и анализа результатов проведенного эксперимента.	<b>Знать:</b> - графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование; - приемы саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности;
	ПК-5.2. Способен уметь - моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием	<b>Уметь:</b> - составлять техническую документацию; - приемы саморегуляции эмоциональных и

	<p>стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов</p> <p>ПК-5.3. Владеет навыками моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.</p>	<p>функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности;</p> <p><b>Владеть:</b> - способами подготовки отчетности по установленным формам и документации для создания системы менеджмента качества на предприятии.</p>
--	---	---

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы в 5 семестре

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
<b>Общая учебная нагрузка (всего)</b>	<b>144</b> (4 зач. ед)	<b>144</b> (4 зач. ед)
<b>Обязательная контактная работа (всего)</b> <b>в том числе:</b>	<b>85</b>	<b>12</b>
Лекции	51	6
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	34	6
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса ( <i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.</i> )	-	-
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>59</b>	<b>132</b>
Форма аттестации	экзамен	экзамен

### Объем учебной дисциплины и виды учебной работы в 6 семестре

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
<b>Общая учебная нагрузка (всего)</b>	<b>108</b> (3 зач. ед)	<b>108</b> (3 зач. ед)
<b>Обязательная контактная работа (всего)</b> <b>в том числе:</b>	<b>42</b>	<b>24</b>
Лекции	34	12
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	17	12
Лабораторные работы	17	-
Курсовая работа (курсовой проект)	36	36
Другие формы и методы организации образовательного процесса ( <i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.</i> )	-	-
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>4</b>	<b>84</b>
Форма аттестации	экзамен/ курсовая работа	экзамен/ курсовая работа

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### Семестр 5

#### **Блок 1. Основные положения и научные основы предмета.**

Тема 1. Основные законы и понятия.

Тема 2. Свойства сырья, продуктов и полуфабрикатов.

Тема 3. Методы расчета и проектирования процессов и аппаратов.

Основы теории подобия.

#### **Блок 2. Механические процессы.**

Тема 4. Измельчение.

Тема 5. Сортирование.

Тема 6. Обработка материалов давлением.

#### **Блок 3. Гидромеханические процессы.**

Тема 7. Основы гидравлики. Гидростатика.

Тема 8. Основы гидродинамики.

#### **Блок 4. Насосы. Вентиляторы. Компрессоры.**

Тема 9. Классификация насосов.

Тема 10. Напор, развиваемый насосом. Высота всасывания.

Тема 11. Поршневые насосы.

Тема 12. Центробежные насосы.

Тема 13. Вихревые насосы.

Тема 14. Шестеренные и винтовые насосы.

Тема 15. Вентиляторы.

Тема 16. Компрессоры.

### Семестр 6

#### **Блок 5. Разделение не однородных систем.**

Тема 17. Характеристика не однородных систем и процессов их разделения.

Тема 18. Осаждение.

Тема 19. Флотация.

Тема 20. Фильтрация.

Тема 21. Очистка воздуха и промышленных газов.

Тема 22. Перемешивание.

#### **Блок 6. Тепловые процессы.**

Тема 23. Основы теплопередачи.

Тема 24. Основные теплоносители и теплообменные аппараты.

Тема 25. Оборудование для выпаривания, свертываемость и кристаллизации пищевых продуктов.

Тема 26. Выпаривание.

Тема 27. Холодильные процессы.

#### **Блок 7. Массообменные процессы.**

Тема 28. Основы массопередачи.

Тема 29. Принципы конструирования массообменных аппаратов. Типы контактных устройств.

Тема 30. Абсорбция.

**Тема 31.** Адсорбция.

**Тема 32.** Экстракция.

**Тема 33.** Кристаллизация.

**Тема 34.** Процессы разделения однородных смесей. Перегонка и ректификация.

**Тема 35.** Сушка.

**Блок 8. Процессы не традиционных технологий.**

**Тема 36.** Основы мембранной технологии.

**Тема 37.** Электрофизические методы обработки пищевых продуктов.

### 4.3. Лекции

#### Лекции 5 семестр

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Основные законы и понятия	6	2
2	Свойства сырья, продуктов и полуфабрикатов	5	2
3	Методы расчета и проектирования процессов и аппаратов. Основы теории подобия	3	2
4	Измельчение	3	
5	Сортирование	3	-
6	Обработка материалов давлением	3	
7	Основы гидравлики. Гидростатика	3	-
8	Основы гидродинамики	3	-
9	Классификация насосов	3	
10	Напор, развиваемый насосом. Высота всасывания	3	
11	Поршневые насосы	3	-
12	Центробежные насосы	3	-
13	Вихревые насосы	3	-
14	Шестеренные и винтовые насосы	3	-
15	Вентиляторы	3	-
16	Компрессоры	3	
	<b>Всего за 5 семестр</b>	<b>51</b>	<b>6</b>

## Лекции 6 семестр

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
17	Характеристика не однородных систем и процессов их разделения	2	
18	Осаждение	2	3
19	Флотация	2	-
20	Фильтрация	2	3
21	Очистка воздуха и промышленных газов	2	3
22	Перемешивание	2	3
23	Основы теплопередачи	2	
24	Основные теплоносители и теплообменные аппараты	2	-
25	Оборудование для выпаривания, свертываемость и кристаллизации пищевых продуктов.	2	
26	Выпаривание	2	
27	Холодильные процессы	2	-
28	Основы массопередачи	2	
29	Принципы конструирования массообменных аппаратов. Типы контактных устройств	2	-
30	Абсорбция	2	-
31	Адсорбция	2	-
32	Экстракция	1	-
33	Кристаллизация	1	
34	Процессы разделения однородных смесей. Перегонка и ректификация	1	
35	Сушка	1	-
36	Основы мембранной технологии	1	-
37	Электрофизические методы обработки пищевых продуктов	1	-
	<b>Всего за 6 семестр</b>	<b>34</b>	<b>12</b>
	<b>Всего за 5–6 семестр:</b>	<b>85</b>	<b>18</b>

#### 4.4. Практические занятия

##### Практические занятия 5 семестр

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Технические свойства сырья, полупродуктов и продуктов	5	3
2	Перемешивание и смешивание	5	3
3	Псевдооживление	5	-
4	Осаждение в поле действующих сил тяжести	5	
5	Осаждение в поле действия центробежных сил	5	
6	Фильтрация под действием перепада	5	
7	Центробежное фильтрование	5	
<b>Всего за 5 семестр</b>		<b>34</b>	<b>6</b>

##### Практические занятия 6 семестр

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Измельчение материалов	4	6
2	Сортирование материалов	4	6
3	Обработка металлов давлением (прессование)	4	-
4	Адсорбция	3	-
5	Экстрагирование	3	-
6	Кристаллизация	3	-
7	Сушка	3	-
<b>Всего за 6 семестр</b>		<b>17</b>	<b>12</b>

## 4.5. Лабораторные работы

### Лабораторные работы 6 семестр

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Изучение процесса выпаривания	5	
2	Изучение процесса измельчения в дробилке	4	
3	Изучение процесса измельчения в дробилке	4	
4	Определение расхода мощности при перемешивании	4	
	<b>Всего за 6 семестр</b>	<b>17</b>	<b>-</b>

## 4.6. Самостоятельная работа студентов

### 5 семестр

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Насосы, конструкция и назначение	Поиск, анализ, структурирование и изучение информации по темам.	9	12
2	Конструкция оборудования для отстаивания и осаждения		5	12
3	Конструкция оборудования для фильтрования		5	12
4	Конструкция оборудования для очищения газов		5	12
5	Конструкция оборудования с псевдоожиженным слоем		5	12
6	Конструкция оборудования для перемешивания жидких, пластичных и сыпучих масс		5	12
7	Конструкция оборудования для теплообмена		5	12
8	Конструкция оборудования для выпаривания		5	12
9	Конструкция оборудования для абсорбции		5	12
10	Конструкция оборудования для ректификации		5	12
11	Конструкция оборудования для проведения экстракции		5	12
	<b>Всего</b>		<b>59</b>	<b>132</b>

## 6 семестр

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
12	Конструкция оборудования для проведения выщелачивания	Поиск, анализ, структурирование и изучение информации по темам.	2	10
13	Конструкция оборудования для адсорбции		2	10
14	Конструкция оборудования для сушки пищевых продуктов			10
15	Конструкция оборудования для проведения процесса кристаллизации			10
16	Конструкция оборудования для проведения процесса измельчения			10
17	Конструкция оборудования для прессования			10
18	Конструкция оборудования для классификации сыпучих материалов			10
19	Конструкция оборудования для мойки пищевых продуктов			10
20	Конструкция оборудования для сепарации жидких смесей			10
21	Конструкция оборудования для спиртного брожения			10
22	Конструкция оборудования для копчения мяса и рыбы			4
<b>Всего:</b>				<b>4</b>

#### **4.7. Курсовая работа**

Цель курсового проекта есть закрепление теоретических знаний и практических навыков, выработка умений самостоятельно использовать приобретенные знания для проектирования конкретного технологического оборудования пищевых и переработочных производств с учетом современных достижений отечественного и зарубежного опытов.

Тематика заданий курсового проектирования охватывает теорию сушки, основные положения теории сушки.

Задание на курсовую работу выдается с учетом особенностей работы различных аппаратов и веществ для сушки.

расчетно-пояснительная часть курсового проекта должна включать разделы, которые наиболее полно отображают его целевую задачу.

**Введение.** Раздел должен включать общие сведения относительно направления сушки конкретной продукции отрасли.

**Общая характеристика процесса сушки.** Рассматривается физическая сущность процесса сушки.

**Технология получения сухого продукта в зависимости от задания.** Приводится описание технологии получения сухого продукта.

**Строение и принцип действия оборудования для сушки.** Приводится анализ и описание конструкции сушилок, перечень всех ее основных узлов, ее строение и принцип действия.

**Расчеты параметров сушилки,** рассчитываются конструктивные размеры сушильной камеры, а также параметры и расход воздуха и пара.

Графическая часть проекта должна удерживать: чертёж общего вида сушилки; сушильная башня, калорифер, батарейный циклон, бункер готового продукта.

Курсовая работа выполняется в 6 семестре. Объем графической части – два листа форматом А1. Приблизительный объем расчетно-пояснительной записки 30–40 страниц форматом А4.

#### **5. Образовательные технологии**

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: объяснительно-иллюстративного обучения (технология поддерживающего обучения, технология проведения учебной дискуссии), информационных технологий (презентационные материалы), развивающих и инновационных образовательных технологий.

Практические занятия проводятся с использованием развивающих, проблемных, проектных, информационных (использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект) образовательных технологий.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:**

### **а) основная литература:**

1. Кавецкий Г.Д., Процессы и аппараты пищевой технологии / Кавецкий Г. Д., Касьяненко В. П.; - 3-е изд., пе-рераб. и доп. - М.: КолосС, 2013. - 591 с. (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений) - ISBN 978-5-9532-0410-1 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953204101.html> (дата обращения: 25.02.2020). - Режим доступа: по подписке.

2. Жуков В.И., Процессы и аппараты пищевых производств: учеб. пособие / Жуков В.И. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2013. - 188 с. - ISBN 978-5-7782-2403-2 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778224032.html> (дата обращения: 25.02.2020). - Режим доступа: по подписке.

### **б) дополнительная литература:**

3. Остриков А.Н., Процессы и аппараты пищевых производств: учеб. для вузов / А.Н. Остриков, О.В. Абрамов, А.В. Логинов - СПб.: ГИОРД, 2012. - 616 с. - ISBN 978-5-98879-124-9 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785988791249.html> (дата обращения: 25.02.2020). - Режим доступа: по подписке.

4. Фролов В.Ф., Лекции по курсу "Процессы и аппараты химической технологии / Фролов В.Ф. - 2-е изд., истр. - СПб. : ХИМИЗДАТ, 2008. - 608 с. - ISBN 978-5-93808-158-1 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938081581.html> (дата обращения: 25.02.2020). - Режим доступа: по подписке.

### **в) методические указания:**

#### **г) интернет-ресурсы:**

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

#### **Электронные библиотечные системы и ресурсы**

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

**Информационный ресурс библиотеки образовательной организации**

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

## 7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

<b>Функциональное назначение</b>	<b>Бесплатное программное обеспечение</b>	<b>Ссылки</b>
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	<a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice">https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice</a>
Операционная система	UBUNTU 19.04	<a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>
Браузер	Firefox Mozilla	<a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>
Браузер	Opera	<a href="http://www.opera.com">http://www.opera.com</a>
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	<a href="http://www.mozilla.org/ru/thunderbird">http://www.mozilla.org/ru/thunderbird</a>
Файл-менеджер	Far Manager	<a href="http://www.farmanager.com/download.php">http://www.farmanager.com/download.php</a>
Архиватор	7Zip	<a href="http://www.7-zip.org/">http://www.7-zip.org/</a>
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	<a href="http://www.gimp.org/">http://www.gimp.org/</a> <a href="http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8">http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8</a> <a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP">http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP</a>
Редактор PDF	PDFCreator	<a href="http://www.pdfforge.org/pdfcreator">http://www.pdfforge.org/pdfcreator</a>
Аудиоплеер	VLC	<a href="http://www.videolan.org/vlc/">http://www.videolan.org/vlc/</a>

## 8. Оценочные средства по дисциплине

### Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п / п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-5.	Способен моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	Тема 1. Основные законы и понятия.	5
			Тема 2. Свойства сырья, продуктов и полуфабрикатов.	5
			Тема 3. Методы расчета и проектирования процессов и аппаратов. Основы теории подобия.	5
			Тема 4. Измельчение.	5
			Тема 5. Сортирование.	5
			Тема 6. Обработка материалов давлением.	5
			Тема 7. Основы гидравлики. Гидростатика.	5
			Тема 8. Основы гидродинамики.	5
			Тема 9. Классификация насосов.	5
			Тема 10. Напор, развиваемый насосом. Высота всасывания.	5
			Тема 11. Поршневые насосы.	5
			Тема 12. Центробежные насосы.	5
			Тема 13. Вихревые насосы.	5
			Тема 14. Шестеренные и винтовые насосы.	5
			Тема 15. Вентиляторы.	5
			Тема 16. Компрессоры.	5
			Тема 17. Характеристика неоднородных систем и процессов их разделения.	6
			Тема 18. Осаждение.	6

		Тема 19. Флотация.	6
		Тема 20. Фильтрация.	6
		Тема 21. Очистка воздуха и промышленных газов.	6
		Тема 22. Перемешивание.	6
		Тема 23. Основы теплопередачи.	6
		Тема 24. Основные теплоносители и теплообменные аппараты.	6
		Тема 25. Оборудование для выпаривания, свертываемость и кристаллизации пищевых продуктов.	6
		Тема 26. Выпаривание.	6
		Тема 27. Холодильные процессы.	6
		Тема 28. Основы массопередачи.	6
		Тема 29. Принципы конструирования массообменных аппаратов. Типы контактных устройств.	6
		Тема 30. Абсорбция.	6
		Тема 31. Адсорбция.	6
		Тема 32. Экстракция.	6
		Тема 33. Кристаллизация.	6
		Тема 34. Процессы разделения однородных смесей. Перегонка и ректификация.	6
		Тема 35. Сушка.	6
		Тема 36. Основы мембранной технологии.	6
		Тема 37. Электрофизические методы обработки пищевых продуктов.	6

## Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ПК-5.	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование;</li> <li>- приемы саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять техническую документацию;</li> <li>- приемы саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами подготовки отчетности по установленным формам и документации для создания системы менеджмента качества на предприятии.</li> </ul>	<p>Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8 Тема 9 Тема 10 Тема 11 Тема 12 Тема 13 Тема 14 Тема 15 Тема 16 Тема 17 Тема 18 Тема 19 Тема 20 Тема 21 Тема 22 Тема 23 Тема 24 Тема 25 Тема 26 Тема 27 Тема 28 Тема 29 Тема 30 Тема 31 Тема 32 Тема 33 Тема 34 Тема 35 Тема 36 Тема 37</p>	<p>Вопросы устного опроса, практические работы, оценочные средства для зачета</p>

**Фонды оценочных средств по дисциплине  
«Процессы и аппараты пищевых производств»**

**Вопросы для комбинированного контроля усвоения  
теоретического материала (устно или письменно):**

**Семестр 5**

1. Понятия процесса, аппараты и классификация основных процессов технологии.
2. Понятие движущей силы процесса. Основные виды процессов пищевой технологии и их движущие силы.
3. Основные физические, структурно – механические и теплофизические свойства рабочих тел.
4. Основные и производные физические величины. Международные системы единиц. Размерность и единицы измерения физических величин.
5. Основные требования, предоставляемые к аппаратам пищевых производств.
6. Основные законы и принципы процессов пищевой технологии.
7. Физическое и математическое моделирование. Этапы создания новых процессов и аппаратов.
8. Основы теории подобия. Виды подобия. Понятие о критериях подобия.
9. Теоремы подобия.
10. Гидростатика. Понятие о гидростатическом давлении. Основное уравнение гидростатики.
11. Свойства гидростатического давления. Явление гидростатического парадокса.
12. Режимы движения жидкости. Понятие поток жидкости, перерез потока, затраты жидкости.
13. Основные уравнения гидродинамики: уравнение непрерывности потока, уравнение Бернулли. Их физический и энергетический смысл.
14. Понятие гидравлической машины. Виды гидравлических машин.
15. Принципиальная схема насосной установки. Понятие напор, который создается насосом.
16. Классификация и основные типы насосов. Принципиальные схемы насосов, определение их производительности и мощности.
17. Характеристика дисперсных систем. Виды дисперсных систем. Примеры дисперсных систем пищевой технологии.
18. Полидисперсные системы пищевых технологий. Показатели, что характеризуют качество гетерогенных систем.
19. Процессы диспергирование, их сущность и классификация. Применение процессов диспергирование в пищевой технологии.
20. Процессы эмульгирования и гомогенизации, их применение в пищевой технологии. Аппараты для реализации процессов эмульгирования и гомогенизации.
21. Процессы пенообразование, сбивание, и аппараты для их реализации. Применение отмеченных процессов в пищевой технологии.

22. Процессы разделения неоднородных систем, их классификация и применение в пищевой технологии.
23. Основные закономерности процессов отстаивания и под действием гравитационного поля и центробежной силы. Аппараты для осаждения.
24. Процесс флотации, его сущность и механизм осуществления.
25. Процесс фильтрования. Виды и движущая сила процесса. Закон Дарси. Аппараты для осуществления процесса фильтрования.
26. Процессы перемешивания, их применения в пищевой технологии. Виды перемешивания.
27. Обработка материалов посредством давления. Процесс прессования, его характеристика и применение в пищевой технологии.

### Семестр 6

1. Механическое перемешивание. Виды мешалок. Критерии подобия, что описывают процесс механического перемешивания.
2. Процесс псевдооживление. Схема образования псевдооживленного слоя. Использование процесса псевдооживление в пищевой технологии.
3. Основные понятия теории теплопереноса. Способы перенесения теплоты.
4. Теплопроводность. Закон Фур'е. Передача теплоты сквозь одно – и многослойную стенку аппарата.
5. Передача теплоты конвекцией. Конвективный теплообмен. Свободная и принудительная конвекция. Закон теплоотдачи Ньютона.
6. Понятие теплового подобия. Критерии подобия.
7. Тепловое излучение. Законы Стефана-Больцмана но Кирхгофа. Закономерности теплоотдачи излучением.
8. Сложный теплообмен. Основное равнение теплопередачи.
9. Движущая сила тепловых процессов. Расчет разницы температур при разных направлениях движения теплоносителей.
10. Сущность процесса кипения. Виды кипения. Использование процесса кипения в пищевой технологии.
11. Процесс конденсации. Пленочная та капельная конденсация. Использование процесса конденсации при переработке сельскохозяйственного сырья.
12. Понятие о тепловом балансе аппарата. Стационарный и нестационарный режимы работы аппарата.
13. Основные типы теплоносителей, что их используют в теплообменных аппаратах.
14. Основные типы теплообменных аппаратов, что их применяют в пищевой технологии.
15. Поверхностные теплообменники, их использование в конструкциях аппаратов пищевых производств.
16. Теплообменники смешивания, их использования в конструкциях аппаратов пищевых производств.
17. Процесс выпаривания, его сущность и движущая сила. Применение процесса выпаривания в пищевой технологии.
18. Простое и многокорпусное выпаривание. Основные типы выпарных

аппаратов.

19. Общее представление о холодильных процессах. Движущая сила холодильных процессов, их применения в пищевой технологии.

20. Теоретические основы получения искусственного холода. Прямой и обратной цикл Карно.

21. Холодильная машина, ее основные части. Классификация холодильных машин.

22. Основные виды холодоносителей, их преимущества и недостатки применения холодоносителей в холодильных машинах.

23. Процесс пастеризации, его сущность и назначение. Основные режимы пастеризации.

24. Тепловая и нетепловая пастеризация пищевых продуктов. Основные типы пастеризационных установок.

25. Назначение и сущность процесса стерилизации. Основные виды стерилизации.

26. Аппараты, которые используются для стерилизации пищевых продуктов.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –  
*комбинированный контроль усвоения теоретического материала*

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Ответ дан на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Ответ дан на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Ответ дан на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

## Практические работы: 5 семестр

1. Технические свойства сырья, полупродуктов и продуктов.
2. Перемешивание и смешивание.
3. Псевдоожижение.
4. Осаждение в поле действующих сил тяжести.
5. Осаждение в поле действия центробежных сил.
6. Фильтрация под действием перепада.
7. Центробежное фильтрование.

## Практические работы: 6 семестр

1. Измельчение материалов
2. Сортирование материалов
3. Обработка металлов давлением (прессование).
4. Адсорбция.
5. Экстрагирование.
6. Кристаллизация.
7. Сушка.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –  
*по практическим занятиям*

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Задание выполнено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Задание выполнено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Задание выполнено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

## Лабораторные работы: 6 семестр

1. Изучение процесса выпаривания.
2. Изучение процесса измельчения в дробилке.
3. Изучение процесса измельчения в дробилке.
4. Определение расхода мощности при перемешивании.

### Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – *по лабораторным работам*

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Задание выполнено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Задание выполнено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Задание выполнено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

## Вопросы к экзамену:

### Семестр 5

1. Понятия процесса, аппараты и классификация основных процессов технологии.
2. Понятие движущей силы процесса. Основные виды процессов пищевой технологии и их движущие силы.
3. Основные физические, структурно – механические и теплофизические свойства рабочих тел.
4. Основные и производные физические величины. Международные системы единиц. Размерность и единицы измерения физических величин.
5. Основные требования, предоставляемые к аппаратам пищевых производств.
6. Основные законы и принципы процессов пищевой технологии.
7. Физическое и математическое моделирование. Этапы создания новых процессов и аппаратов.
8. Основы теории подобия. Виды подобия. Понятие о критериях подобия.
9. Теоремы подобия.
10. Гидростатика. Понятие о гидростатическом давлении. Основное уравнение гидростатики.
11. Свойства гидростатического давления. Явление гидростатического парадокса.
12. Режимы движения жидкости. Понятие поток жидкости, перерез потока, затраты жидкости.
13. Основные уравнения гидродинамики: уравнение непрерывности потока, уравнение Бернулли. Их физический и энергетический смысл.
14. Понятие гидравлической машины. Виды гидравлических машин.
15. Принципиальная схема насосной установки. Понятие напор, который создается насосом.
16. Классификация и основные типы насосов. Принципиальные схемы насосов, определение их производительности и мощности.
17. Характеристика дисперсных систем. Виды дисперсных систем. Примеры дисперсных систем пищевой технологии.
18. Полидисперсные системы пищевых технологий. Показатели, что характеризуют качество гетерогенных систем.
19. Процессы диспергирование, их сущность и классификация. Применение процессов диспергирование в пищевой технологии.
20. Процессы эмульгирования и гомогенизации, их применение в пищевой технологии. Аппараты для реализации процессов эмульгирования и гомогенизации.
21. Процессы пенообразование, сбивание, и аппараты для их реализации. Применение отмеченных процессов в пищевой технологии.
22. Процессы разделения неоднородных систем, их классификация и применение в пищевой технологии.
23. Основные закономерности процессов отстаивания и под действием гравитационного поля и центробежной силы. Аппараты для осаждения.
24. Процесс флотации, его сущность и механизм осуществления.

25. Процесс фильтрации. Виды и движущая сила процесса. Закон Дарси. Аппараты для осуществления процесса фильтрации.

26. Процессы перемешивания, их применения в пищевой технологии. Виды перемешивания.

27. Обработка материалов посредством давления. Процесс прессования, его характеристика и применение в пищевой технологии.

### Семестр 6

1. Оборудование для механической переработки сырья и полуфабрикатов формованием.

2. Оборудование для механической переработки сырья и полуфабрикатов формованием.

3. Основы теории теплопередачи.

4. Теплообменники для проведения тепловых процессов в пищевых производствах.

5. Технологические тепловые аппараты пищевых производств.

6. Оборудование для выпаривания, свертываемость и кристаллизации пищевых продуктов.

7. Экстрагирование.

8. Оборудование для перегонки и ректификации.

9. Оборудование для проведения сорбционных процессов.

10. Усовершенствование теплового оборудования с целью повышения экологических и технико-экономических показателей.

11. Оборудование для сушки пищевых продуктов.

12. Оборудование для сушки пищевых продуктов.

13. Особенности способы сушки.

14. Оборудование для производства солода и хлебопекарских дрожжей.

15. Оборудование для спиртного брожения пищевых сред.

16. Оборудование для производства спирта.

17. Оборудование для спиртного брожения пищевых сред.

18. Оборудование для пастеризации и стерилизации пищевых продуктов.

19. Электрофизические методы обработки пищевых продуктов.

20. Основные пути разработки нового оборудования и перспективные направления его совершенствования.

### Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – экзамен

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

## Курсовая работа

Проектирование распылительной дисковой воздушной сушилки типа «Лува» и расчет сушильного процесса для получения сухого томатного порошка.

**Исходные данные:** производительность сушилки  $G$  кг/ч испаренной влаги. Содержание сухих веществ в порошке 95%, в исходной томатной массе 15%. Температура томатной массы, поступающей в сушилку,  $70^\circ \text{C}$ . Температура воздуха на входе в сушильную камеру  $t_{в}$   $^\circ\text{C}$  и на выходе из нее  $t_{вых}^\circ\text{C}$ . Диаметр распылительного диска  $d$  мм, число оборотов диска  $n$  об/мин. Движение воздуха и материала в сушилке прямоточное. Значения величин даны в табл.

**Подлежащие разработке вопросы:** конструктивные размеры сушильной камеры, Напряжение сушилки по влаге  $A$  кг/м<sup>3</sup>\*ч при принятых размерах, время сушки, расход воздуха, удельный расход пара. Подбор вентилятора, калорифера, циклонов, бункер для сухого продукта, рассчитайте расход условного топлива.

Таблица исходных данных

Вариант	$G$	$t_{в}$	$t_{вых}$	$n$	$d$
1	500	120	65	8000	250
2	800	125	68	8000	250
3	1000	130	69	10000	320
4	1200	140	70	10000	320
5	1500	145	72	8000	250
6	1800	150	75	8000	250

### Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – курсовая работа

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

## **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков**

Дисциплина «Процессы и аппараты пищевых производств» предусматривает практические занятия и самостоятельную работу студентов.

Текущий контроль осуществляется в процессе проведения практических занятий, используя приведенные выше способы оценивания освоения дисциплины по усмотрению преподавателя и в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины.

Промежуточный контроль осуществляется в соответствии с графиком учебного процесса в письменной или устной форме.

### Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)