

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

УТВЕРЖДАЮ

Врио декана факультета технологии  
и товароведения

Яровой М.Н.

« 21 » июня 2022 г.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **Б1.О.20 «Процессы и аппараты пищевых производств»**

Направление подготовки

**19.03.03 Продукты питания животного происхождения**

Направленность (профиль):

**Менеджмент качества и безопасности продуктов питания животного происхождения**

Квалификация выпускника: бакалавр

Факультет – технологии и товароведения

Кафедра технологического оборудования, процессов перерабатывающих производств,  
механизации сельского хозяйства и безопасности жизнедеятельности

Разработчики рабочей программы:

доцент кафедры технологического оборудования, процессов перерабатывающих  
производств, механизации сельского хозяйства и БЖД, кандидат технических наук,

Воронцов Владимир Васильевич,

доцент кафедры технологического оборудования, процессов перерабатывающих  
производств, механизации сельского хозяйства и БЖД, кандидат технических наук,

Шахова Марина Николаевна

Воронеж – 2022 г.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 11 августа 2020 г. № 936 и зарегистрированным в Минюсте России 26 августа 2020 г., № 59460.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры технологического оборудования, процессов перерабатывающих производств, механизации сельского хозяйства и безопасности жизнедеятельности (протокол №10 от 09 июня 2022 г.)

**Заведующий кафедрой**



**Высоцкая Е.А.**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета технологии и товароведения (протокол № 10 от 21 июня 2022 г.).

**Председатель методической комиссии**



**(Колобаева А.А.)**

Рецензент :начальник отдела ООО «Русская олива», к.т.н. И.В. Поленов

## ***1. Общая характеристика дисциплины***

### ***1.1. Цель дисциплины***

**Цель изучения дисциплины** – формирование у обучающихся знаний в теории и практике процессов и аппаратов пищевых производств в соответствии с современными достижениями науки и техники для их реализации; изучение основ механизации и автоматизации технологических процессов и эксплуатации оборудования на перерабатывающих предприятиях.

### ***1.2. Задачи дисциплины***

**Основные задачи дисциплины** – научить обучающихся необходимым теоретическим знаниям, практическим умениям и навыкам по подбору и эксплуатации современного технологического оборудования для переработки сельскохозяйственного сырья; научить обучающихся методам механизации и автоматизации перерабатывающих производств.

### ***1.3. Предмет дисциплины***

**Предмет дисциплины** – технологические процессы, протекающие в различных аппаратах и машинах пищевой промышленности, оптимальные методики расчёта процессов, аппаратов, машин.

Дисциплина «Процессы и аппараты пищевых производств» является обязательной дисциплиной по направлению подготовки, одной из составляющих при формировании специалистов данного профиля и уровня, так как раскрывает сущность технологических процессов в создании прогрессивных технологий пищевых продуктов, формирует у будущих специалистов знание и умение по совершенствованию технологических процессов и аппаратов.

### ***1.4. Место дисциплины в образовательной программе***

Дисциплина Б1.О.20 «Процессы и аппараты пищевых производств» относится к Блоку 1; дисциплины основной части образовательной программы высшего образования / направления 19.03.03. «Продукты питания из животного сырья».

### ***1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами***

Дисциплина является основой для изучения дисциплин: «Общая технология отрасли», «Проектирование предприятий отрасли», «Технология переработки масличных и эфиромасличных культур», «Технология переработки растительных масел и жиров», «Технология производства моющих средств», «Введение в технологию продуктов питания», «Технология производства продуктов функционального и специализированного назначения», «Технохимический контроль на предприятиях отрасли».

## **1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы**

**Предметом** дисциплины являются технологические процессы, протекающие в различных аппаратах и машинах пищевой промышленности, оптимальные методики расчёта процессов, аппаратов, машин.

Дисциплина «Процессы и аппараты пищевых производств» является обязательной дисциплиной по направлению подготовки, одной из составляющих при формировании специалистов данного профиля и уровня, так как раскрывает сущность технологических процессов в создании прогрессивных технологий пищевых продуктов, формирует у будущих

специалистов знания и умения по совершенствованию технологических процессов и аппаратов.

**Цель** изучения дисциплины – дать обучающимся знания основ процессов производства продуктов питания из продукции животноводства и практические навыки по подбору и расчету аппаратов, необходимых для осуществления данных процессов.

**Задачи** дисциплины – изучение физико-химических основ технологических процессов пищевых производств, устройства применяемых аппаратов; освоение принципов выбора оптимальных режимов процессов и методов расчета определяющих размеров аппаратов.

Место дисциплины в структуре образовательной программы. Дисциплина Б1.О.20 «Процессы и аппараты пищевых производств» относится к дисциплинам базовой части блока «Дисциплины». Она является основой для изучения дисциплин: «Проектирование предприятий отрасли», «Технология продуктов животного происхождения», «Технология производства продуктов функционального и специализированного назначения», «Технохимический контроль на предприятиях отрасли».

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-2	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>знать</b> основные законы и методы исследований, основы технологических процессов производства продуктов питания из животного сырья; принцип действия технологического оборудования;</li> <li>- <b>уметь</b> эксплуатировать различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности на пищевых предприятиях;</li> <li>- <b>иметь навыки и /или опыт</b> эксплуатации технологического оборудования при производстве продуктов питания из животного сырья</li> </ul>
ОПК-3	Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>знать</b> прогрессивные методы технологических расчетов и подбора аппаратов и приборов при изменении схем технологических процессов производства продуктов питания из животного сырья;</li> <li>- <b>уметь</b> осваивать новые приборные техники и современное технологическое оборудование при ведении новых процессов производства продуктов питания из животного сырья;</li> <li>- <b>иметь навыки и /или опыт</b> эксплуатации технологического оборудования и приборов при производстве продуктов питания из животного сырья.</li> </ul>

### 3. Объём дисциплины и виды работ

Показатели	Курс		Всего
	2 курс, 1 семестр	2 курс, 2 семестр	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	2 / 72	4 / 144	6 / 216
Общая контактная работа, ч	10,15	15,25	25,40
Общая самостоятельная работа, ч	61,85	128,75	190,60
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	10,00	14,25	24,25
лекции	4	4	8,00
лабораторные	6	8	14,00
индивидуальные консультации при выполнении курсового проекта	-	2,25	2,25
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	53,00	72,38	125,38
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,15	1,00	1,15
групповые консультации	-	0,50	0,50
курсовой проект	-	0,25	0,25
зачет	0,15	-	0,15
экзамен	-	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	8,85	56,38	65,23
выполнение курсового проекта	-	38,63	38,63
подготовка к зачету	8,85	-	8,85
подготовка к экзамену	-	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации	зачет	защита курсового проекта, экзамен	зачет, защита курсового проекта, экзамен

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план)

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СР
Заочная форма обучения					
1	Общие сведения. Свойства сельскохозяйственного сырья как объекта переработки. Классификация технологических процессов	2	-	2	50

2	Гидромеханические процессы. Перемешивание. Разделение неоднородных систем. Осаждение. Фильтрование. Общие вопросы прикладной гидравлики. Мембранные процессы. Псевдооживление.	2	-	4	50
3	Теплообменные процессы. Способы нагревания продуктов в процессе переработки. Выпаривание. Конденсация. Кипячение. Пастеризация. Стерилизация.	2	-	4	50
4	Массообменные процессы. Основы массообмена. Сушка пищевых продуктов. Сорбционные процессы. Перегонка и ректификация. Кристаллизация и растворение. Экстракция.	2		4	40,6
<b>Итого</b>		<b>8</b>		<b>14</b>	<b>190,6</b>

## 4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

### 4.2.1 Классификация технологических процессов перерабатывающих производств. Механические процессы.

Общие сведения. Свойства сельскохозяйственного сырья как объекта переработки. Классификация технологических процессов перерабатывающих производств. Механические процессы. Измельчение. Сортирование (классификация). Прессование и гранулирование.

### 4.2.2 Гидромеханические и тепловые процессы.

Перемешивание. Классификация процессов разделения неоднородных систем. Осаждение. Фильтрование. Общие вопросы прикладной гидравлики. Основы теплообмена в пищевых аппаратах. Выпаривание. Конденсация.

### 4.2.3 Теплообменные процессы.

Тепловые процессы. Способы нагревания продуктов в процессе переработки. Выпаривание. Конденсация. Кипячение. Пастеризация. Стерилизация.

### 4.2.4 Массообменные процессы.

Основы массообмена. Сушка пищевых продуктов. Сорбционные процессы. Процессы перегонки. Кристаллизация и растворение. Экстракция.

## 4.3. Перечень тем лекций.

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
			заочная
Раздел 1. Классификация технологических процессов перерабатывающих производств. Механические процессы.			
1	Общие сведения. Свойства сельскохозяйственного сырья как объекта переработки. Классификация технологических процессов перерабатывающих производств.		1
2	Механические процессы. Измельчение. Сортирование (классификация).		1
3	Прессование и гранулирование.		
<b>Итого по разделу 1</b>			<b>2</b>
Раздел 2. Гидромеханические процессы.			
1	Перемешивание.		1

2	Разделение неоднородных систем. Осаждение.		
3	Фильтрация.		
4	Общие вопросы прикладной гидравлики. Мембранные процессы. Псевдооживление.		1
	<b>Итого по разделу 2</b>		<b>2</b>
Раздел 3. Теплообменные процессы.			
1	Способы нагревания продуктов в процессе переработки.		1
2	Выпаривание. Конденсация.		
3	Кипячение. Пастеризация. Стерилизация.		1
	<b>Итого по разделу 3</b>		<b>2</b>
Раздел 4. Массообменные процессы.			
1	Основы массообмена. Сушка пищевых продуктов.		1
2	Сорбционные процессы.		1
3	Перегонка и ректификация.		1
4	Кристаллизация и растворение.		2
5	<b>Итого по разделу 4</b>		<b>4</b>
	<b>Всего</b>		<b>10</b>

#### 4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров).

Не предусмотрены.

#### 4.5. Перечень тем лабораторных работ.

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объем, ч	
		Форма обучения	
			Заочная форма обучения
Раздел 1. Механические процессы			
1.	Дробление, резание		1
2.	Сортирование, ситовый анализ		
3.	Прессование		1
	<b>Итого по разделу 1</b>		<b>2</b>
Раздел 2. Гидромеханические процессы			
1.	Перемешивание и псевдооживление		2
2.	Разделение неоднородных систем, осаждение		1
3.	Фильтрация		1
	<b>Итого по разделу 2</b>		<b>4</b>
Раздел 3. Теплообменные процессы			
1.	Кондуктивный и конвективный нагрев		2
2.	Инфракрасный нагрев и диэлектрический нагрев		2
	<b>Итого по разделу 3</b>		<b>4</b>
Раздел 4. Массообменные процессы			
1.	Сорбционные процессы		1
2.	Сушка		1
3.	Перегонка		1
4.	Экстракция		
5.	Кристаллизация		1

<b>Итого по разделу 4</b>	<b>4</b>
<b>Всего</b>	<b>14</b>

#### 4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

##### 4.6.1. Подготовка к учебным занятиям

Подготовка обучающихся к учебным занятиям по разделам «Механические процессы», «Гидромеханические процессы», «Теплообменные процессы» и «Массообменные процессы» заключается в ознакомлении с материалом ранее прочитанной лектором лекции по теме занятия и подготовке ответов на вопросы, сформулированные в методических указаниях «Шахова М.Н., Бутова С.В., Гладнева А.А. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Процессы и аппараты пищевых производств», Воронеж, ВГАУ.2013»

##### 4.6.2. Перечень тем курсовых проектов

1.	Процесс измельчения жмыха в молотковой
2.	Процесс дробления в вальцовой дробилке.
3.	Процесс резания в центробежной резке.
4.	Процесс разделения по размерам (просеивание) в
5.	Процесс прессования в шнековом прессе.
6.	Процесс гранулирования в грануляторе.
7.	Процесс перемешивания механическими
8.	Процесс пневматического перемешивания в
9.	Процесс перемешивания сыпучих масс в
10.	Процесс перемешивания пластичных масс в
11.	Процесс осаждения в отстойнике.
12.	Процесс осаждения в центробежном поле.
13.	Процесс фильтрования в фильтрпрессе.
14.	Тепловые процессы в пищевой аппаратуре.
15.	Процесс выпаривания в выпарной установке.
16.	Процесс конденсации пара в конденсаторе.
17.	Процесс сушки в конвективной сушилке
18.	Процесс сушки в барабанной сушилке.
19.	Процесс сушки в шахтной сушилке.
20.	Процесс абсорбции в абсорбере.
21.	Процесс адсорбции в адсорбере.
22.	Процесс перегонки в установке с дефлегматором.
23.	Процесс кристаллизации в кристаллизаторе.
24.	Процесс растворения в аппарате с мешалкой.
25.	Процесс экстракции в экстракторе.

##### 4.6.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	Заочная
<b>Раздел 1. Классификация технологических процессов пищевых производств.</b>				
1	Процессы пищевых	Алексеев, Г. В. Процессы и аппараты		13



№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	Заочная
	технологий	пищевых производств [электронный ресурс] : краткий курс и лабораторные работы / Г. В. Алексеев .— Процессы и аппараты пищевых производств, Весь срок охраны авторского права .— Электрон. дан. (1 файл) .— Саратов : Вузовское образование, 2013 .— 73 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Весь срок охраны авторского права .— Текст .— электронный .— ISBN 2227-8397		
<b>Раздел 2. Механические процессы</b>				
2	Дробилки щековые, гирационные, вибрационные и коллоидные мельницы; протирочные машины;	<a href="#">Алексеев, Г. В.</a> Процессы и аппараты пищевых производств [электронный ресурс] : краткий курс и лабораторные работы / Г. В. Алексеев .— Процессы и аппараты пищевых производств, Весь срок охраны авторского права .— Электрон. дан. (1 файл) .— Саратов : Вузовское образование, 2013 .— 73 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Весь срок охраны авторского права .— Текст .— электронный .— ISBN 2227-8397		13
3	Процесс шлифования;	<a href="#">Алексеев, Г. В.</a> Процессы и аппараты пищевых производств [электронный ресурс] : краткий курс и лабораторные работы / Г. В. Алексеев .— Процессы и аппараты пищевых производств, Весь срок охраны авторского права .— Электрон. дан. (1 файл) .— Саратов : Вузовское образование, 2013 .— 73 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Весь срок охраны авторского права .— Текст .— электронный .— ISBN 2227-8397		13
4	Рабочий процесс в шнековых прессах;	<a href="#">Алексеев, Г. В.</a> Процессы и аппараты пищевых производств [электронный ресурс] : краткий курс и лабораторные работы / Г. В. Алексеев .— Процессы и аппараты пищевых производств, Весь срок охраны авторского права .— Электрон. дан. (1 файл) .— Саратов : Вузовское образование, 2013 .— 73 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Весь срок охраны авторского права .— Текст .— электронный .— ISBN 2227-8397		13

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	
				Заочная
5	Вибрационное сепарирование на ситах; магнитное сепарирование	Жуков В. И. Процессы и аппараты пищевых производств [электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Жуков .— Процессы и аппараты пищевых производств, 2025-02-05 .— Электрон. дан. (1 файл) .— Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013 .— 188 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Гарантированный срок размещения в ЭБС до 05.02.2025 (автопродлонгация) .— Текст .— электронный .— ISBN 978-5-7782-2403-2		13
6	Пневматическое, ударное и комбинированное сепарирование;	Жуков В. И. Процессы и аппараты пищевых производств [электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Жуков .— Процессы и аппараты пищевых производств, 2025-02-05 .— Электрон. дан. (1 файл) .— Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013 .— 188 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Гарантированный срок размещения в ЭБС до 05.02.2025 (автопродлонгация) .— Текст .— электронный .— ISBN 978-5-7782-2403-2		13
<b>Раздел 3. Гидромеханические процессы</b>				
7	Расчет энергозатрат на перемешивание;	<a href="#">Алексеев, Г. В.</a> Процессы и аппараты пищевых производств [электронный ресурс] : краткий курс и лабораторные работы / Г. В. Алексеев .— Процессы и аппараты пищевых производств, Весь срок охраны авторского права .— Электрон. дан. (1 файл) .— Саратов : Вузовское образование, 2013 .— 73 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Весь срок охраны авторского права .— Текст .— электронный .— ISBN 2227-8397		13
8	Материальный баланс процессов разделения;	<a href="#">Алексеев, Г. В.</a> Процессы и аппараты пищевых производств [электронный ресурс] : краткий курс и лабораторные работы / Г. В. Алексеев .— Процессы и аппараты пищевых производств, Весь срок охраны авторского права .— Электрон. дан. (1 файл) .— Саратов :		13

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	Заочная
		Вузовское образование, 2013 .— 73 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Весь срок охраны авторского права .— Текст .— электронный .— ISBN 2227-8397		
9	Электроосаждение.	<a href="#">Алексеев, Г. В.</a> Процессы и аппараты пищевых производств [электронный ресурс] : краткий курс и лабораторные работы / Г. В. Алексеев .— Процессы и аппараты пищевых производств, Весь срок охраны авторского права .— Электрон. дан. (1 файл) .— Саратов : Вузовское образование, 2013 .— 73 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Весь срок охраны авторского права .— Текст .— электронный .— ISBN 2227-8397		13
<b>Раздел 3. Теплообменные процессы</b>				
10	Испарение;	<a href="#">Вобликова, Т. В.</a> Процессы и аппараты пищевых производств [электронный ресурс] : учебное пособие / Т. В. Вобликова, С. Н. Шлыков, А. В. Пермяков .— Процессы и аппараты пищевых производств, Весь срок охраны авторского права .— Электрон. дан. (1 файл) .— Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2013 .— 212 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Весь срок охраны авторского права .— Текст .— электронный .— ISBN 978-5-9596-0958-0 .—		13
11	Теплопроводность конструкционных материалов;	<a href="#">Вобликова, Т. В.</a> Процессы и аппараты пищевых производств [электронный ресурс] : учебное пособие / Т. В. Вобликова, С. Н. Шлыков, А. В. Пермяков .— Процессы и аппараты пищевых производств, Весь срок охраны авторского права .— Электрон. дан. (1 файл) .— Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2013 .— 212 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Весь срок охраны авторского права .— Текст .— электронный .— ISBN 978-5-9596-0958-0 .—		7

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	Заочная
12	Охлаждение воздухом;	<a href="#">Вобликова, Т. В.</a> Процессы и аппараты пищевых производств [электронный ресурс] : учебное пособие / Т. В. Вобликова, С. Н. Шлыков, А. В. Пермяков .— Процессы и аппараты пищевых производств, Весь срок охраны авторского права .— Электрон. дан. (1 файл) .— Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2013 .— 212 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Весь срок охраны авторского права .— Текст .— электронный .— ISBN 978-5-9596-0958-0 .—		7
13	Оросительные теплообменники.	<a href="#">Вобликова, Т. В.</a> Процессы и аппараты пищевых производств [электронный ресурс] : учебное пособие / Т. В. Вобликова, С. Н. Шлыков, А. В. Пермяков .— Процессы и аппараты пищевых производств, Весь срок охраны авторского права .— Электрон. дан. (1 файл) .— Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2013 .— 212 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Весь срок охраны авторского права .— Текст .— электронный .— ISBN 978-5-9596-0958-0 .—		13
<b>Раздел 5. Массообменные процессы</b>				
14	Плёночные абсорберы и колонны с провальными тарелками;	Жуков В. И. Процессы и аппараты пищевых производств [электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Жуков .— Процессы и аппараты пищевых производств, 2025-02-05 .— Электрон. дан. (1 файл) .— Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013 .— 188 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Гарантированный срок размещения в ЭБС до 05.02.2025 (автопродлонгация) .— Текст .— электронный .— ISBN 978-5-7782-2403-2		7
15	Адсорберы с псевдооживленным слоем;	Жуков В. И. Процессы и аппараты пищевых производств [электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Жуков		7

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	Заочная
		.— Процессы и аппараты пищевых производств, 2025-02-05 .— Электрон. дан. (1 файл) .— Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013 .— 188 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Гарантированный срок размещения в ЭБС до 05.02.2025 (автопродлонгация) .— Текст .— электронный .— ISBN 978-5-7782-2403-2		
16	Формы связи влаги с материалом; вибросушилки и сушилки с псевдоожиженным слоем;	Жуков В. И. Процессы и аппараты пищевых производств [электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Жуков .— Процессы и аппараты пищевых производств, 2025-02-05 .— Электрон. дан. (1 файл) .— Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013 .— 188 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Гарантированный срок размещения в ЭБС до 05.02.2025 (автопродлонгация) .— Текст .— электронный .— ISBN 978-5-7782-2403-2		13
17	Перегонка с водяным паром и молекулярная перегонка;	Жуков В. И. Процессы и аппараты пищевых производств [электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Жуков .— Процессы и аппараты пищевых производств, 2025-02-05 .— Электрон. дан. (1 файл) .— Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013 .— 188 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Гарантированный срок размещения в ЭБС до 05.02.2025 (автопродлонгация) .— Текст .— электронный .— ISBN 978-5-7782-2403-2		3
18	Конструкции жидкостных экстракторов; аппараты для выщелачивания;	Жуков В. И. Процессы и аппараты пищевых производств [электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Жуков .— Процессы и аппараты пищевых производств, 2025-02-05 .— Электрон. дан. (1 файл) .— Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013 .— 188 с. — Книга находится в премиум-версии		3

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	Заочная
		ЭБС IPR BOOKS. — Гарантированный срок размещения в ЭБС до 05.02.2025 (автопродлонгация) .— Текст .— электронный .— ISBN 978-5-7782-2403-2		
19	Устройство кристаллизаторов.	Жуков В. И. Процессы и аппараты пищевых производств [электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Жуков .— Процессы и аппараты пищевых производств, 2025-02-05 .— Электрон. дан. (1 файл) .— Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013 .— 188 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Гарантированный срок размещения в ЭБС до 05.02.2025 (автопродлонгация) .— Текст .— электронный .— ISBN 978-5-7782-2403-2		4,6
<b>Всего</b>				<b>190,6</b>

#### 4.6.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ.

Не предусмотрены.

#### 4.6.5. Другие виды самостоятельной работы обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1.	Оформление рабочих тетрадей и отчетов по лабораторным работам

#### 4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1	Лабораторно-практическое занятие	Сортирование	Дискуссия	2
3	Лабораторно-практическое занятие	Осаждение	Анализ конкретных ситуаций	2
4	Лабораторно-практическое занятие	Перегонка	Работа в малых группах	2

## 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

### 5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция		Индикатор достижения компетенции
Раздел 1. Классификация технологических процессов пищевых производств. Раздел 2. Механические процессы. Измельчение. Сортирование (классификация). Прессование и гранулирование. Раздел 3. Гидромеханические процессы. Перемешивание. Классификация процессов разделения неоднородных систем. Осаждение. Фильтрование. Общие вопросы прикладной гидравлики. Мембранные процессы. Псевдооживление. Раздел 4. Теплообменные процессы. Способы нагрева продуктов в процессе переработки. Выпаривание. Конденсация. Кипячение. Пастеризация. Стерилизация Раздел 5. Массообменные процессы. Основы массообмена. Сушка пищевых продуктов. Сорбционные процессы. Перегонка и ректификация. Кристаллизация и растворение. Экстракция.	ОПК-2; ОПК-3 Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования	3.3.	Устройство, принцип действия современного технологического оборудования
		3.4	Основные закономерности инженерных и технологических процессов в пищевой промышленности
		У.3.	Использовать принцип устройства и работы оборудования при разработке технологических линий производства
		Н.1	Владеть методикой расчета и подбора основного технологического оборудования на предприятиях пищевой промышленности
		Н.3.	Владеть методикой применения физических законов в профессиональной деятельности

### 5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

#### 5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

#### 5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

**Критерии оценки на экзамене.**

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Студент показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Хорошо, продвинутый	Студент твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Удовлетворительно, пороговый	Студент показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Студент не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

**Критерии оценки при защите курсового проекта (работы)**

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Структура и содержание курсового проекта (работы) полностью соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах отсутствуют логические и алгоритмические ошибки, все выводы и предложения достоверны и аргументированы; студент показал полные и глубокие знания по изученной проблеме, логично и аргументировано ответил на все вопросы, связанные с защитой курсового проекта (работы)
Хорошо, продвинутый	Структура и содержание курсового проекта (работы) в целом соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах отсутствуют логические и алгоритмические ошибки, но отдельные выводы и предложения вызывают сомнение и не до конца аргументированы; студент твердо знает материал по теме исследования, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответах, достаточно полно отвечает на вопросы, связанные с защитой курсового проекта (работы)
Удовлетворительно, пороговый	Структура и содержание курсового проекта (работы) не полностью соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах допущены не грубые логические и алгоритмические ошибки, оказавшие несущественное влияние на результаты расчетов, отдельные выводы и предложения вызывают сомнение и не до конца аргументированы; студент показал знание только основ материала по теме исследования, усвоил его поверхностно, но не допускал при ответе на вопросы грубых ошибок или неточностей



Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Структура и содержание курсового проекта (работы) не соответствуют предъявляемым требованиям; в расчетах допущены грубые логические или алгоритмические ошибки, повлиявшие на результаты расчетов и достоверность сделанных выводов и предложений; студент не знает основ материала по теме исследования, допускает при ответе на вопросы грубые ошибки и неточности
---	--

**Критерии оценки устного опроса.**

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

**Критерии оценки тестов.**

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%

**5.3. Материалы для оценки достижения компетенций****5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации****5.3.1.1. Вопросы к экзамену**

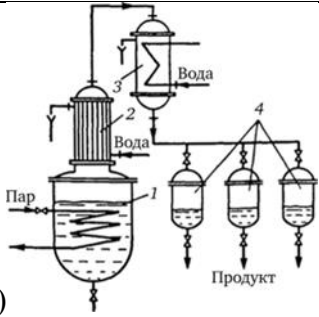
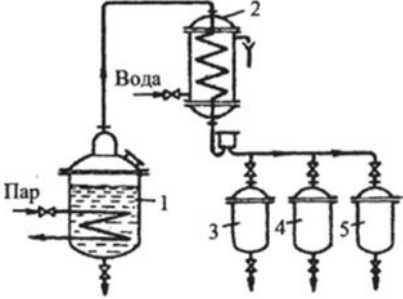
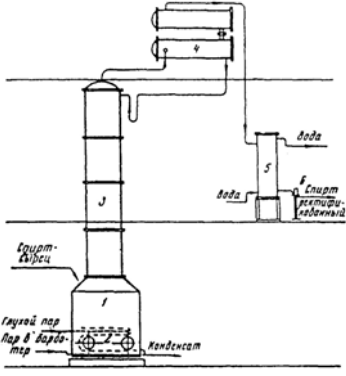
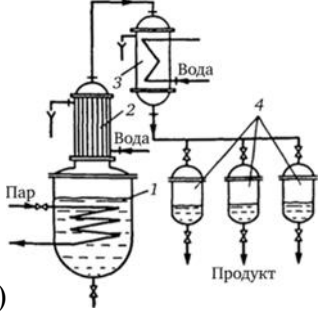
№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Понятие процесса и системы. Классификация основных технологических процессов	ОПК-2 ОПК-3	3.4
2.	Измельчение. Его виды. Дробление. Классификация способов дробления.		3.4
3.	Степень измельчения.		3.4,Н.1
4.	Теория дробления.		3.4,Н.3
5.	Классификация дробилок.		3.3,У.3
6.	Мельницы.		3.3,У.3
7.	Резание. Классификация устройств для резания.		3.4,3.3
8.	Теория резания.		3.4,Н.3
9.	Сортирование. Основные методы сортирования.		3.4

10.	Разделение по размерам (просеивание).		3.4,
11.	Классификация сит.		3.3,У.3
12.	Прессование.		3.4
13.	Гранулирование.		3.4
14.	Перемешивание. Механическое перемешивание. Типы мешалок.		3.4,3.3, У.3
15.	Пневматическое перемешивание.		3.4
16.	Перемешивание сыпучих масс.		3.4
17.	Перемешивание пластичных масс.		3.4
18.	Понятие неоднородной системы.		Н.3
19.	Дисперсная и дисперсионная фазы.		Н.3
20.	Классификация неоднородных систем.	ОПК-2	Н.3
21.	Методы разделения неоднородных систем. Эффект разделения.	ОПК-3	3.4,Н.3
22.	Осаждение. Уравнение Стокса.		3.4,Н.3
23.	Отстойники. Расчет отстойников.		3.3,Н.1
24.	Осаждение в центробежном поле.		3.4
25.	Центрифуги, сепараторы, циклоны.		3.3,У.3
26.	Фильтрование. Виды фильтрования.		3.4
27.	Теория Фильтрования.		Н.3
28.	Структура потоков в аппаратах непрерывного действия.		3.4
29.	Течение жидких пленок. Механизм процесса.		3.4
30.	Течение жидкости и газа через насадку.		3.4,У.3
31.	Распыление жидкости.		3.4
32.	Барботаж.		3.4
33.	Тепловые процессы в пищевой аппаратуре.		3.4,У.3
34.	Теплообменники: с рубашками, кожухотрубные, элементные, погружные трубчатые, оросительные.		3.3,У.3
35.	Выпаривание. Изменение свойств раствора при сгущении.		3.4,Н.3
36.	Методы выпаривания. Основные величины, характеризующие работу выпарного аппарата.		3.4,У.3, Н.1
37.	Материальный баланс выпаривания.	ОПК-2	3.4,Н.1
38.	Тепловой баланс выпаривания.	ОПК-3	3.4,Н.1
39.	Выбор выпарных аппаратов.		3.3,У.3
40.	Конденсация Типы конденсаторов.		3.4,У.3
41.	Массообменные процессы, их классификация.		3.4
42.	Способы выражения состава фаз.		Н.1
43.	Равновесие фаз.		Н.1
44.	Материальный баланс массообменного процесса.		Н.1,Н.3
45.	Механизм массопередачи.		3.4
46.	Молекулярная диффузия.		3.4
47.	Массопередача в системах без твердой фазы.		3.4
48.	Массопередача в системах с твердой фазой.		3.4
49.	Параметры влажного воздуха.		Н.1
50.	Сушка. Влажность материалов.		3.4,Н.1
51.	Виды связи влаги с материалом.		Н.1,Н.3
52.	Равновесная влажность.	ОПК-2	Н.1,Н.3
53.	Кривые сушки и кривые скорости сушки.	ОПК-3	3.4,Н.3
54.	Усадка и коробление материалов.		3.4,Н.3
55.	Классификация сушилок. Основы расчета.		3.3,Н.1
56.	Сорбционные процессы. Абсорбция.		3.4,Н.1

57.	Материальный баланс абсорбции.		<i>H.1</i>
58.	Рабочая линия процесса и движущая сила абсорбции.		<i>3.4, H.1</i>
59.	Абсорберы посадочные и тарелочные.		<i>3.3, У.3</i>
60.	Адсорбция.		<i>3.4</i>
61.	Материальный баланс и движущая сила адсорбции.		<i>3.4, H.1</i>
62.	Типы адсорбентов, их регенерация.		<i>3.3, 3.4</i>
63.	Перегонка. Основные законы перегонки.		<i>3.4, H.3</i>
64.	Классификация бинарных смесей.		<i>H.3</i>
65.	Кривые равновесия. Понятие дефлегмации.		<i>3.4, H.3</i>
66.	Классификация процессов перегонки.		<i>3.4</i>
67.	Простая перегонка.		<i>3.4</i>
68.	Ректификация.		<i>3.4</i>
69.	Определение числа тарелок ректификационной колонны.		<i>H.1</i>
70.	Молекулярная дистилляция.		<i>3.4</i>
71.	Кристаллизация и растворение. Сущность процессов.		<i>3.4</i>
72.	Способы кристаллизации.		<i>3.4, У.3</i>
73.	Основы теории кристаллизации из растворов.		<i>3.4, H.3</i>
74.	Технические устройства для кристаллизации.		<i>3.3, У.3</i>
75.	Основное уравнение процесса растворения.		<i>H.3</i>
76.	Экстрагирование. Физическая сущность и назначение процесса экстрагирования.		<i>3.4</i>
77.	Механизм экстрагирования в системе твердое тело - жидкость.	ОПК-2 ОПК-3	<i>3.4, H.3</i>
78.	Диффузионная теория экстрагирования.		<i>3.4, H.3</i>
79.	Методы интенсификации экстрагирования. Основные типы экстракторов.		<i>3.3, 3.4, H.1</i>
80.	Экстрагирование в системе жидкость - жидкость; физическая сущность процесса.		<i>3.4</i>
81.	Методы экстракции. Аппараты для проведения жидкостной экстракции.		<i>3.4, 3.3</i>

### 5.3.1.2. Задачи к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК
	В процессе гидравлического расчета определить оптимальный диаметр трубопроводов, исходя из заданной подачи с учетом потерь напора. Для гидравлического расчета проектируемого трубопровода задаются: пропускная способность (массовая $G$ или объемная $Q_v$ подача продукта); характеристика продукта, подлежащего транспортированию (плотность $\rho$ , кинематическая вязкость $\nu$ , температура $t$ ); протяженность и профиль трубопровода.	ОПК-2 ОПК-3	<i>3.4, У.3, H.1</i>
	3. Какая из аппаратурно-технологических схем применяется для осуществления процесса перегонки с дефлегмацией?	ОПК-2 ОПК-3	<i>3.3, У.3</i>

	<p>А)</p>  <p>В)</p>  <p>В)</p> 		
	<p>Определить производительность вальцовой дробилки для измельчения сырья, если длина валков <math>l</math>, м, ширина зазора между ними <math>b</math>, м, средняя скорость вращения валков <math>v</math>, м/с, объемная масса сырья <math>g</math>, кг/м<sup>3</sup>.</p>	<p>ОПК-2 ОПК-3</p>	<p>3.3, Н.1</p>
	<p>3. Какая из аппаратурно-технологических схем применяется для осуществления процесса ректификации?</p> <p>А)</p> 	<p>ОПК-2 ОПК-3</p>	<p>3.3, У.3</p>

	<p>Б)</p> <p>Б)</p>		
	<p>При перемешивании в жидкой среде в аппарате с мешалкой без перегородок готовят смесь жидкостей, имеющую плотность <math>\rho</math>. Кинематический коэффициент вязкости <math>\nu</math>. Диаметр аппарата <math>D</math>. Частота вращения мешалки <math>n</math>. Определить требуемую установочную мощность электродвигателя</p>	<p>ОПК-2 ОПК-3</p>	<p>У.3,Н.1</p>
	<p>Осуществить подбор основного технологического оборудования для осуществления процесса простой перегонки..</p>	<p>ОПК-2 ОПК-3</p>	<p>3.3,У.3</p>
	<p>Осуществить подбор основного технологического оборудования для осуществления процесса ректификации</p>	<p>ОПК-2 ОПК-3</p>	<p>3.3,У.3</p>
	<p>Определить скорость фильтрования суспензии, если объемный расход <math>V</math>, а площадь фильтрации <math>S</math>/</p>	<p>ОПК-2 ОПК-3</p>	<p>У.3,Н.1</p>

### 5.3.1.3 Вопросы к зачету

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Понятие процесса и системы. Классификация основных технологических процессов	ОПК-2 ОПК-3	3.4
2.	Измельчение. Его виды. Дробление. Классификация способов дробления.		3.4
3.	Степень измельчения.		3.4,Н.1
4.	Теория дробления.		3.4,Н.3
5.	Классификация дробилок.		3.3,У.3
6.	Мельницы.		3.3,У.3
7.	Резание. Классификация устройств для резания.		3.4,3.3
8.	Теория резания.		3.4,Н.3
9.	Сортирование. Основные методы сортирования.		3.4

10.	Разделение по размерам (просеивание).		3.4,
11.	Классификация сит.		3.3,У.3
12.	Прессование.	ОПК-2 ОПК-3	3.4
13.	Гранулирование.		3.4
14.	Перемешивание. Механическое перемешивание. Типы мешалок.		3.4,3.3, У.3
15.	Пневматическое перемешивание.		3.4
16.	Перемешивание сыпучих масс.		3.4
17.	Перемешивание пластичных масс.		3.4
18.	Понятие неоднородной системы.		Н.3
19.	Дисперсная и дисперсионная фазы.		Н.3
20.	Классификация неоднородных систем.		Н.3
21.	Методы разделения неоднородных систем. Эффект разделения.		3.4,Н.3
22.	Осаждение. Уравнение Стокса.		3.4,Н.3
23.	Отстойники. Расчет отстойников.		3.3,Н.1
24.	Осаждение в центробежном поле.		3.4
25.	Центрифуги, сепараторы, циклоны.		3.3,У.3
26.	Фильтрование. Виды фильтрования.		3.4
27.	Теория Фильтрования.		Н.3
28.	Структура потоков в аппаратах непрерывного действия.		3.4
29.	Течение жидких пленок. Механизм процесса.		3.4
30.	Течение жидкости и газа через насадку.		3.4,У.3
31.	Распыление жидкости.		ОПК-2 ОПК-3
32.	Барботаж.	3.4	
33.	Тепловые процессы в пищевой аппаратуре.	3.4,У.3	
34.	Теплообменники: с рубашками, кожухотрубные, элементные, погружные трубчатые, оросительные.	3.3,У.3	
35.	Выпаривание. Изменение свойств раствора при сгущении.	3.4,Н.3	
36.	Методы выпаривания. Основные величины, характеризующие работу выпарного аппарата.	3.4,У.3, Н.1	
37.	Материальный баланс выпаривания.	3.4,Н.1	
38.	Тепловой баланс выпаривания.	3.4,Н.1	
39.	Выбор выпарных аппаратов.	3.3,У.3	
40.	Конденсация Типы конденсаторов.	3.4,У.3	

### 5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов

№ п/п	Тема курсового проектирования, курсовой работы
1.	Процесс измельчения жмыха в молотковой дробилке.
2.	Процесс дробления в вальцовой дробилке.
3.	Процесс резания в центробежной резке.
4.	Процесс разделения по размерам (просеивание) в сепараторе.
5.	Процесс прессования в шнековом прессе.
6.	Процесс гранулирования в грануляторе.
7.	Процесс перемешивания механическими мешалками.
8.	Процесс пневматического перемешивания в смесителе.
9.	Процесс перемешивания сыпучих масс в смесителе.
10.	Процесс перемешивания пластичных масс в месильной машине.
11.	Процесс осаждения в отстойнике.

12.	Процесс осаждения в центробежном поле.
13.	Процесс фильтрования в фильтрпрессе.
14.	Тепловые процессы в пищевой аппаратуре.
15.	Процесс выпаривания в выпарной установке.
16.	Процесс конденсации пара в конденсаторе.
17.	Процесс сушки в конвективной сушилке
18.	Процесс сушки в барабанной сушилке.
19.	Процесс сушки в шахтной сушилке.
20.	Процесс абсорбции в абсорбере.
21.	Процесс адсорбции в адсорбере.
22.	Процесс перегонки в установке с дефлегматором.
23.	Процесс кристаллизации в кристаллизаторе.
24.	Процесс растворения в аппарате с мешалкой.
25.	Процесс экстракции в экстракторе.

### 5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Процесс измельчения продукта в дробилке.	ОПК-3	3.3,34, У.3,Н.1, Н.3
2	Процесс измельчения жмыха в молотковой дробилке.		
3	Процесс дробления в вальцовой дробилке.		
4	Процесс резания в центробежной резке.		
5	Процесс разделения по размерам (просеивание) в сепараторе.		
6	Процесс прессования в шнековом прессе.		
7	Процесс гранулирования в грануляторе.		
8	Процесс перемешивания механическими мешалками.		
9	Процесс пневматического перемешивания в смесителе.		
10	Процесс перемешивания сыпучих масс в смесителе.		
11	Процесс перемешивания пластичных масс в месильной машине.		
12	Процесс осаждения в отстойнике.		
13	Процесс осаждения в центробежном поле.		
14	Процесс фильтрования в фильтрпрессе.		
15	Тепловые процессы в пищевой аппаратуре.		
16	Процесс выпаривания в выпарной установке.		
17	Материальный баланс выпарной установки.		
18	Процесс конденсации пара в конденсаторе.		
19	Процесс сушки в конвективной сушилке		
20	Процесс сушки в барабанной сушилке.		
21	Процесс сушки в шахтной сушилке.		
22	Процесс абсорбции в абсорбере.		
23	Процесс адсорбции в адсорбере.		
24	Процесс перегонки в установке с дефлегматором.		
25	Процесс кристаллизации в кристаллизаторе.		
26	Процесс растворения в аппарате с мешалкой.		
27	Процесс экстракции в экстракторе.		
28	Процесс дробления в вальцовой дробилке.		

### 5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

## 5.3.2.1. Вопросы тестов

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	<p><b>1. В чем заключается процесс механической классификации смеси зернистых материалов?</b></p> <p>1. В рассеве сыпучих продуктов на ситах, решетках и других устройствах;  2. В разделении смеси твердых частиц на фракции в зависимости от скорости оседания частиц в жидкости;  3. В разделении смеси твердых частиц на фракции в зависимости от скорости отстаивания частиц в воздухе.</p>	ОПК-2 ОПК-3	3.4
2	<p><b>2. Для осуществления каких процессов используется триер?</b></p> <p>1. Для выделения примесей, отличающихся от зерен основной культуры длиной;  2. Для выделения примесей, отличающихся от зерен основной культуры плотностью;  3. Для выделения примесей, отличающихся от зерен основной культуры шириной, толщиной и аэродинамическими свойствами;  4. Для выделения металломагнитных примесей.</p>	ОПК-2 ОПК-3	3.4, У.3
3	<p><b>3. В каких процессах применяется механизм, состоящий из ножей и ножевых решеток?</b></p> <p>1. В процессе дробления;  2. В процессе истирания;  3. В процессе резания.</p>	ОПК-2 ОПК-3	3.4, У.3
4	<p><b>4. Выделите аппараты, которые не применяются для процесса разделения жидких неоднородных смесей:</b></p> <p>1. Отстойная центрифуга;  2. Циклон;  3. Фильтр;  4. Тарельчатый сепаратор;  5. Гидроциклон.</p>	ОПК-2 ОПК-3	3.4, 3.3, У.3
5	<p><b>5. Какие системы называются неоднородными или гетерогенными?</b></p> <p>1. Системы, состоящие из двух или нескольких фаз не растворенные друг в друге;  2. Системы, состоящие из жидкости и взвешенные в ней твердых частиц;  3. Системы, состоящие из жидкости и распределенных в ней капель другой жидкости, не смешивающейся с первой;  4. Системы, состоящие из газа и распределенных в нем твердых частиц.</p>	ОПК-2 ОПК-3	3.4
6	<p><b>6. Что такое суспензии?</b></p>	ОПК-2 ОПК-3	3.4



	<p>1. Системы, состоящие из двух или нескольких фаз, не растворенных друг в друге;</p> <p>2. Системы, состоящие из жидкости и взвешенных в ней твердых частиц;</p> <p>3. Системы, состоящие из жидкости и распределенных в ней капель другой жидкости, не смешивающейся с первой;</p> <p>4. Системы, состоящие из газа и распределенных в нем частиц твердого вещества.</p>		
7	<p><b>7. Что такое эмульсии?</b></p> <p>1. Системы, состоящие из двух или нескольких фаз, не растворенных друг в друге;</p> <p>2. Системы, состоящие из жидкости и взвешенных в ней твердых частиц;</p> <p>3. Системы, состоящие из жидкости и распределенных в ней капель другой жидкости, не смешивающейся с первой;</p> <p>4. Системы, состоящие из газа и распределенных в нем частиц твердого вещества.</p>	<p>ОПК-2 ОПК-3</p>	3.4
8	<p><b>8. Что такое пыль и дым?</b></p> <p>1. Системы, состоящие из двух или нескольких фаз, не растворенных друг в друге;</p> <p>2. Системы, состоящие из жидкости и взвешенных в ней твердых частиц;</p> <p>3. Системы, состоящие из жидкости и распределенных в ней капель другой жидкости, не смешивающейся с первой;</p> <p>4. Системы, состоящие из газа и распределенных в нем частиц твердого вещества.</p>	<p>ОПК-2 ОПК-3</p>	3.4
9	<p><b>9. Что такое процесс отстаивания?</b></p> <p>1. Разделение неоднородных систем под действием разности давлений перед и после фильтровальной перегородки;</p> <p>2. Разделение неоднородных систем под действием гравитационных сил;</p> <p>3. Разделение неоднородных систем под действием центробежных сил.</p>	<p>ОПК-2 ОПК-3</p>	3.4,Н.3
10	<p><b>10. Что такое процесс фильтрования?</b></p> <p>1. Разделение неоднородных систем под действием разности давлений перед и после фильтровальной перегородки;</p> <p>2. Разделение неоднородных систем под действием гравитационных сил;</p> <p>3. Разделение неоднородных систем под действием центробежных сил.</p>	<p>ОПК-2 ОПК-3</p>	3.4,Н.3
11	<p><b>11. Что такое процесс центрифугирования и сепарирования?</b></p> <p>1. Разделение неоднородных систем под действием разности давлений перед и после фильтровальной перегородки;</p> <p>2. Разделение неоднородных систем под действием гравитационных сил;</p> <p>3. Разделение неоднородных систем под действием центробежных сил.</p>	<p>ОПК-2 ОПК-3</p>	3.4,Н.3

12	<p><b>12. Какие установки применяются для очистки воздуха от пыли?</b></p> <p>1. Пылеосадительные камеры; 2. Инерционные пылеуловители; 3. Циклоны; 4. Электрофильтры; 5. Скубберы.</p>	ОПК-2 ОПК-3	3.3
13	<p><b>13. Что такое тепловые процессы?</b></p> <p>1. Перенос энергии в форме теплоты, происходящий между телами, имеющую различную температуру. 2. Перенос теплоты от более нагретого тела к менее нагретому. 3. Перенос теплоты вследствие беспорядочного движения микрочастиц. 4. Процесс распространения электромагнитных колебаний с различной длиной волн.</p>	ОПК-2 ОПК-3	3.4
14	<p><b>14. Что является движущей силой тепловых процессов?</b></p> <p>1. Разность давлений между средами более нагретой и менее нагретой, <math>\Delta P = P_1 - P_2</math> 2. Разность температур между средами более нагретого и менее нагретого, <math>\Delta t = t_1 - t_2</math></p>	ОПК-2 ОПК-3	3.4, Н.3
15	<p><b>15. В каком случае наблюдается полное использование теплоты пара?</b></p> <p>1. При полной конденсации пара. 2. При увеличении производительности пара. 3. При увеличении давления в системе.</p>	ОПК-2 ОПК-3	3.4, Н1
16	<p><b>16. Что такое выпаривание?</b></p> <p>1. Концентрирование растворов летучих веществ в жидких летучих растворителях при температуре кипения. 2. Концентрирование растворов практически нелетучих или малолетучих веществ в жидких летучих растворителях при температуре кипения.</p>	ОПК-2 ОПК-3	3.4
17	<p><b>17. При каких условиях экономичнее проводить процесс выпаривания?</b></p> <p>1. При атмосферном давлении. 2. Под давлением выше атмосферного. 3. При вакууме.</p>	ОПК-2 ОПК-3	3.4, Н.3
18	<p><b>18. Функции барометрических конденсаторов.</b></p> <p>1. Конденсация паров 2. Создание вакуума в системе 3. Улавливание вторичных паров из выпарных аппаратов</p>	ОПК-2 ОПК-3	3.3, Н.1
19	<p><b>19. По каким признакам классифицируются теплообменники?</b></p>	ОПК-2 ОПК-3	3.3, У.3

	<ol style="list-style-type: none"> <li>По конструктивным особенностям</li> <li>По способу подвода теплоносителя</li> <li>По способу подвода нагреваемого раствора</li> </ol>		
20	<p><b>20. Какие теплообменники получили в последнее время широкое применение в пищевой промышленности?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Кожухотрубные</li> <li>«Труба в трубе»</li> <li>Спиральные</li> <li>Пластинчатые</li> </ol>	ОПК-2 ОПК-3	У.3
	<p><b>21. Функции конденсатоотводчиков?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Для отвода конденсата</li> <li>Для полного конденсирования паров</li> <li>Для охлаждения конденсата</li> </ol>	ОПК-2 ОПК-3	У.3
	<p><b>22. Формула для определения величины теплообменной поверхности выпарного аппарата</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>F = Q / k \Delta t_{\text{ср.}}</math></li> <li><math>F = Q / k \Delta t_{\text{пол.}}</math></li> <li><math>F = Q / k (t_1 - t_2)</math></li> </ol>	ОПК-2 ОПК-3	Н.1.4
	<p><b>23. Формула для определения полезной разности температур</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>\Delta t_{\text{пол}} = T_{\text{к.п}} - T_{\text{кип}}</math></li> <li><math>\Delta t_{\text{пол}} = t_{\text{вт.п}} - t_{\text{кип}}</math></li> <li><math>\Delta t_{\text{пол}} = T_{\text{т.п.}} - t_{\text{вт.п.}} - \Delta t_{\text{т.д.}}</math></li> <li><math>\Delta t_{\text{пол}} = T_{\text{т.п.}} - t_{\text{вт.п.}}</math></li> </ol>	ОПК-2 ОПК-3	Н.14
	<p><b>24. Почему выгодно проводить процесс выпаривания в многокорпусных выпарных установках?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Более глубоко проходит процесс выпаривания</li> <li>Уменьшается время проведения процесса выпаривания</li> <li>Дает возможность использования вторичного пара для последующих аппаратов на место греющего пара?</li> </ol>	ОПК-2 ОПК-3	3.3, Н.3
	<p><b>25. Что такое массообменный процесс?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Процесс, при котором одно или несколько веществ переходит из одной фазы в другую;</li> <li>Процесс распределения нескольких компонентов в жидкой фазе;</li> <li>Концентрирование распределяемого компонента в газовой фазе.</li> </ol>	ОПК-2 ОПК-3	3.4
	<p><b>26. Движущая сила массообменных процессов.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Разность парциальных давлений;</li> <li>Разность температур;</li> <li>Разность концентраций распределяемого компонента;</li> <li>Разность общих давлений.</li> </ol>	ОПК-2 ОПК-3	3.4, Н.3
	<p><b>27. Что такое адсорбционный процесс?</b></p>	ОПК-2 ОПК-3	3.4

	<p>1. Процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов из газовой или паровой смеси жидким поглотителем;</p> <p>2. Процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов из газовой или жидкой смеси твердыми поглотителями;</p> <p>3. Процесс извлечения из твердого или жидкого вещества одного или нескольких компонентов путем обработки этого вещества жидким растворителем.</p>		
	<p><b>28. Что такое абсорбционный процесс?</b></p> <p>1. Процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов газовой или паровой смеси жидким поглотителем;</p> <p>2. Процесс избирательного поглощения компонента газа, пара или раствора твердыми веществами;</p> <p>3. Процесс извлечения из твердого или жидкого вещества одного или нескольких компонентов путем обработки этого вещества жидким растворителем.</p>	<p><i>ОПК-2</i> <i>ОПК-3</i></p>	<p>3.4</p>
	<p><b>29. Что такое экстракционный процесс?</b></p> <p>1. Процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов из газовой или паровой смеси жидким поглотителем;</p> <p>2. Процесс избирательного поглощения компонента газа, пара или раствора твердыми телами;</p> <p>3. Процесс извлечения из твердой или жидкой смеси одного или нескольких компонентов путем обработки этого вещества жидким растворителем.</p>	<p><i>ОПК-2</i> <i>ОПК-3</i></p>	<p>3.4</p>
	<p><b>30. Что такое процесс сушки?</b></p> <p>1. Удаление влаги из твердых материалов с последующим переводом в паровую фазу путем подвода тепла;</p> <p>2. Процесс разделения жидких неоднородных смесей на составляющие компоненты, основанной на различной летучести их;</p> <p>3. Процесс выделения твердой фазы в кристаллическом виде из раствора или расплава.</p>	<p><i>ОПК-2</i> <i>ОПК-3</i></p>	<p>3.4</p>
	<p><b>31. Что такое процесс перегонки?</b></p> <p>1. Удаление влаги из твердых материалов с последующим переводом в паровую фазу путем подвода тепла;</p> <p>2. Процесс разделения жидких неоднородных смесей на составляющие компоненты, основанной на различной их летучестей;</p> <p>3. Процессы выделения твердой фазы в кристаллическом виде их раствора или сплава</p>	<p><i>ОПК-2</i> <i>ОПК-3</i></p>	<p>3.4</p>
	<p><b>32. За счет каких диффузий осуществляется перенос вещества внутри среды?</b></p> <p>1. За счет молекулярной диффузии;</p> <p>2. За счет турбулентной (конвективной) диффузии;</p>	<p><i>ОПК-2</i> <i>ОПК-3</i></p>	<p>3.4,Н.3</p>

	3. За счет молекулярной и турбулентной диффузии совместно		
	<p><b>33. В какой среде осуществляется молекулярная диффузия вещества?</b></p> <p>1. В неподвижной среде, обусловленной непрерывным движением самих молекул;  2. В движущей среде, обусловленной пульсацией скорости, под действием которых происходит перемещение частиц во всех, в том числе и поперечном направлении.</p>	ОПК-2 ОПК-3	3.4,Н.3
	<p><b>34. В какой среде осуществляется турбулентная диффузия вещества?</b></p> <p>1. В неподвижной среде, обусловленной непрерывным движением самих молекул;  2. В движущей среде, обусловленной пульсацией скорости, под действием которых происходит перемещение частиц во всех, в том числе и в поперечном направлении.</p>	ОПК-2 ОПК-3	3.3,Н.3
	<p><b>35. Какие условия, исходя из правил Ле-Шателье, являются благоприятными для сорбции?</b></p> <p>1. Понижение температуры сорбции при экзотермических процессах;  2. Повышение при эндотермических процессах;  3. Понижение температуры сорбции при экзотермических,  4.Повышение температуры сорбции при эндотермических процессах.</p>	ОПК-2 ОПК-3	3.4,Н.3
	<p><b>36. Для чего строится рабочая линия процесса абсорбции?</b></p> <p>1. Для определения движущей силы процесса;  2. Для определения количества ступеней в колонном аппарате;  3. Для определения количества вещества, переходящий из одной фазы в другую.</p>	ОПК-2 ОПК-3	3.4,Н.1
	<p><b>37. От чего зависит адсорбционная способность адсорбента?</b></p> <p>1. От активной поверхности вещества;  2. От диаметра пор адсорбента;  3. От плотности адсорбента;  4. От температуры и давления системы.</p>	ОПК-2 ОПК-3	3.4,Н.3
	<p><b>38. Какие типы адсорбентов применяются в пищевой промышленности?</b></p> <p>1. Активированный уголь, костяной уголь, целлюлозная масса, силикагель, некоторые виды глин;  2. Цеолиты, перлиты, керамзиты;  3. Иониты, высокомолекулярные смолы.</p>	ОПК-2 ОПК-3	3.4

	<p><b>39. Чем обусловлена физическая адсорбция?</b></p> <p>1. Взаимным притяжением молекул адсорбтива и адсорбента под действием сил Ван-дер-Ваальса;  2. Сопровождается химическим взаимодействием;  3. Проникновение молекул адсорбтива в поры адсорбента.</p>	<p><i>ОПК-2</i> <i>ОПК-3</i></p>	<p>3.4</p>
	<p><b>40. Чем обусловлена хемосорбция?</b></p> <p>1. Взаимным притяжением молекул адсорбтива и адсорбента под действием сил Ван-дер-Ваальса;  2. Сопровождается химическим взаимодействием;  3. Проникновение молекул адсорбтива в поры адсорбента;</p>	<p><i>ОПК-2</i> <i>ОПК-3</i></p>	<p>3.4</p>
	<p><b>41. Что такое процесс ректификации?</b></p> <p>1. Многократное испарение легколетучего компонента из жидкости с последующей их конденсации;  2. Однократное частичное испарение разделяемое смеси с последующей конденсации образующихся паров;  3. Разделение бинарных смесей за счет подвода теплоты;</p>	<p><i>ОПК-2</i> <i>ОПК-3</i></p>	<p>3.4</p>
	<p><b>42. Какие аппараты используют для получения спирта-сырца?</b></p> <p>1. Ректификационные колонны;  2. Брагоперегонные установки;  3. Брагоректификационные колонны.</p>	<p><i>ОПК-2</i> <i>ОПК-3</i></p>	<p>3.3, У.3</p>
	<p><b>43. Что такое сублимационная сушка?</b></p> <p>1. Сушка путем передачи тепла инфракрасными лучами;  2. Сушка путем нагревания в поле токов высокой частоты;  3. Сушка в замороженном состоянии при глубоком вакууме;  4. Сушка путем непосредственного контактирования высушиваемого материала с сушильным агентом.  5. Путем передачи тепла от теплоносителя к влажному материалу через разделяющую их стенку.</p>	<p><i>ОПК-2</i> <i>ОПК-3</i></p>	<p>3.4</p>
	<p><b>44. Что такое конвективная сушка?</b></p> <p>1. Сушка путем передачи тепла инфракрасными лучами;  2. Сушка путем нагревания в поле высокой частоты;  3. Сушка в замороженном состоянии при глубоком вакууме;  4. Сушка путем непосредственного контактирования высушиваемого материала с сушильным агентом;  5. Путем передачи тепла от теплоносителя к влажному материалу через разделяющую их стенку.</p>	<p><i>ОПК-2</i> <i>ОПК-3</i></p>	<p>3.4</p>
	<p><b>45. Что такое контактная сушка?</b></p> <p>1. Сушка путем передачи тепла инфракрасными лучами;  2. Сушка путем нагревания в поле токов высокой частоты;  3. Сушка в замороженном состоянии при глубоком вакууме;  4. Сушка путем непосредственного контактирования высушиваемого материала с сушильным агентом;  5. Путем передачи тепла от теплоносителя к влажному</p>	<p><i>ОПК-2</i> <i>ОПК-3</i></p>	<p>3.4</p>

	материалу через разделяющую их стенку.		
<b>46.</b>	<b>Что такое радиационная сушка?</b> 1. Сушка путем передачи тепла инфракрасными лучами; 2. Сушка путем нагревания в поле токов высокой частоты; 3. Сушка в замороженном состоянии при глубоком вакууме; 4. Сушка путем непосредственного контактирования высушиваемого материала с сушильным агентом; 5. Путем передачи тепла от теплоносителя к влажному материалу через разделяющую их стенку.	<i>ОПК-2</i> <i>ОПК-3</i>	3.4
<b>47.</b>	<b>Что такое диэлектрическая сушка?</b> 1. Сушка путем передачи тепла инфракрасными лучами; 2. Сушка путем нагревания в поле токов высокой частоты; 3. Сушка в замороженном состоянии при глубоком вакууме; 4. Сушка путем непосредственного контактирования высушиваемого материала с сушильным агентом; 5. Сушка путем передачи тепла от теплоносителя к влажному материалу через разделяющую их стенку.	<i>ОПК-2</i> <i>ОПК-3</i>	3.4
<b>48.</b>	<b>Какие сушильные аппараты наиболее часто используются для сушки зерна?</b> 1. Сушилки кипящего слоя; 2. Распылительные сушилки; 3. Пневмосушилки; 4. Барабанные сушилки; 5. Шахтные сушилки.	<i>ОПК-2</i> <i>ОПК-3</i>	3.3, У.3
<b>49.</b>	<b>Чем отличаются прямоточные шахтные сушилки от рециркуляционных сушилок?</b> 1. Агентом сушки; 2. Способом подвода тепла к продукту; 3. Количеством проходов сушильного агента через сушилку	<i>ОПК-2</i> <i>ОПК-3</i>	3.3, У.3

#### 5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	В чем заключается процесс механической классификации смеси зернистых материалов?	<i>ОПК-2</i>	3.4, У.3,
2.	Для осуществления каких процессов используется триер?	<i>ОПК-3</i>	3.3,3.4, У.3,Н.3
3.	В каких процессах применяется механизм, состоящий из ножей и ножевых решеток?	<i>ОПК-2</i>	3.3, У.3,Н.3
4.	Выделите аппараты, которые не применяются для процесса разделения жидких неоднородных смесей:	<i>ОПК-3</i>	3.3, У.3,Н.3
5.	Какие системы называются неоднородными или гетерогенными?	<i>ОПК-2</i>	3.4, Н.3
6.	Что такое суспензии?	<i>ОПК-3</i>	Н.3

7.	Что такое эмульсии?	ОПК-2	Н.3
8.	Что такое пыль и дым?	ОПК-3	Н.3
9.	Что такое процесс отстаивания?	ОПК-2	3.3,3.4, У.3,Н.3
10.	Что такое процесс фильтрации?	ОПК-3	3.4,
11.	Что такое процесс центрифугирования и сепарирования?	ОПК-2	3.4,
12.	Какие установки применяются для очистки воздуха от пыли?	ОПК-3	3.3, У.3,
13.	Что такое тепловые процессы?	ОПК-2	3.4,
14.	Что является движущей силой тепловых процессов?	ОПК-3	Н.3
15.	В каком случае наблюдается полное использование теплоты пара?	ОПК-2	Н.1
16.	Что такое выпаривание?	ОПК-3	3.3
17.	При каких условиях экономичнее проводить процесс выпаривания?	ОПК-3	3.3,
18.	Функции барометрических конденсаторов.	ОПК-2	3.3, У.3,
19.	По каким признакам классифицируются теплообменники?	ОПК-3	3.3, , У.3
20.	Какие теплообменники получили в последнее время широкое применение в пищевой промышленности?	ОПК-2	3.3, У.3,
21.	Формула для определения величины теплообменной поверхности выпарного аппарата	ОПК-3	У.3,Н.3
22.	Формула для определения полезной разности температур	ОПК-2	У.3,Н.3
23.	Почему выгодно проводить процесс выпаривания в многокорпусных выпарных установках?	ОПК-3	3.3,3.4, У.3
24.	Что такое массообменный процесс?	ОПК-2	3.4,
25.	Движущая сила массообменных процессов.	ОПК-3	3.4, Н.3
26.	Что такое адсорбционный процесс?	ОПК-2	3.4,
27.	Что такое абсорбционный процесс?	ОПК-3	3.4,
28.	Что такое экстракционный процесс?	ОПК-2	3.4,
29.	Что такое процесс сушки?	ОПК-3	,3.4,
30.	Что такое процесс перегонки?	ОПК-2	3.3,3.4, У.3,Н.3
31.	За счет каких диффузий осуществляется перенос вещества внутри среды?	ОПК-3	3.3,3.4, У.3,Н.3
32.	В какой среде осуществляется молекулярная диффузия вещества?	ОПК-2	3.4, У.3,



33.	В какой среде осуществляется турбулентная диффузия вещества?	ОПК-3	3.4,
34.	Какие условия, исходя из правил Ле-Шателье, являются благоприятными для сорбции?	ОПК-2	3.3,3.4, 3
35.	Для чего строится рабочая линия процесса абсорбции?	ОПК-3	3.4, У.3,Н.3
36.	От чего зависит адсорбционная способность адсорбента?	ОПК-2	3.3, , У.3,.3
37.	Какие типы адсорбентов применяются в пищевой промышленности?	ОПК-3	3.3. У..3
38.	Чем обусловлена физическая адсорбция?	ОПК-2	3.3,3.4,
39.	Чем обусловлена хемосорбция?		
40.	Что такое процесс ректификации?	ОПК-3	3.3,3.4,
41.	Какие аппараты используют для получения спирта-сырца?	ОПК-2	3.3 У.3,Н.3
42.	Что такое сублимационная сушка?	ОПК-3	3.3,3.4,
43.	Что такое конвективная сушка?	ОПК-3	3.3,3.4, 3
44.	Что такое контактная сушка?	ОПК-2	3.3,3.4,
45.	Что такое радиационная сушка?	ОПК-3	3.3,3.4,
46.	Что такое диэлектрическая сушка?	ОПК-2	3.3,3.4,
47.	Какие сушильные аппараты наиболее часто используются для сушки зерна?	ОПК-3	3.3,3.4, У.3,Н.3
48.	Чем отличаются прямоточные шахтные сушилки от рециркуляционных сушилок?	ОПК-2	3.3, У.3,Н.3
49.	В чем заключается процесс механической классификации смеси зернистых материалов?	ОПК-3	3.3,3.4, У.3,Н.3
50.	Для осуществления каких процессов используется триер?	ОПК-2	3.3,3.4, У.3,Н.3
51.	В каких процессах применяется механизм, состоящий из ножей и ножевых решеток?	ОПК-3	3.3, У.3,Н.3
52.	Выделите аппараты, которые не применяются для процесса разделения жидких неоднородных смесей:	ОПК-2	3.3,3.4, У.3,Н.3

#### 5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ «Не предусмотрен».

#### 5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы «Не предусмотрен».

### 5.4. Система оценивания достижения компетенций

#### 5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности
--

ОПК – 3 Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования					
Индикаторы достижения компетенции ОПК-2, ОПК-3		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту
3.3	Устройство, принцип действия современного технологического оборудования	5-7, 11, 14, 23, 25, 34, 55, 59, 62, 74, 79, 81	-	5-7, 11, 14, 23, 25, 34	1-28
3.4	Основные закономерности инженерных и технологических процессов в пищевой промышленности	1-4, 7-10, 12-17, 21-24, 26, 28-33, 35-38, 40-41, 45-48, 50, 53-54, 56, 58, 60-63, 65-68, 70-73, 76-81	-	1-4, 7-10, 12-17, 21-24, 26, 28-33, 35-38-	1-28
У.3	Использовать принцип устройства и работы оборудования при разработке технологических линий производства	-	1-2, 4, 6, 7,	5, 6, 11, 14, 25, 30, 33-34, 36, 39-40	1-28
Н.1	Владеть методикой расчета и подбора основного технологического оборудования на предприятиях пищевой промышленности	-	1, 3, 5, 8	3, 23, 36-38	1-28
Н.3	Владеть методикой применения физических законов в профессиональной деятельности	-	2, 4, 6-7	4, 8, 28-22, 27, 35	1-28

#### 5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности					
ОПК – 3 Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования					
Индикаторы достижения компетенции		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков	
3.3	Устройство, принцип действия современного технологического оборудования	4,12,18,19,24, 34,42,48,49	1-20	-	
3.4	Основные закономерности инженерных и технологических процессов в пищевой промышленности	1-11,13-17, 25-33, 35-41, 43-47	1-20	-	

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература.

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1.	Алексеев, Г. В. Процессы и аппараты пищевых производств [электронный ресурс] : краткий курс и лабораторные работы / Г. В. Алексеев .— Процессы и аппараты пищевых производств, Весь срок охраны авторского права .— Электрон. дан. (1 файл) .— Саратов : Вузовское образование, 2013 .— 73 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Весь срок охраны авторского права .— Текст .— электронный .— ISBN 2227-8397	ЭИ
2.	Холодилин, А. Н. Лабораторный практикум по курсу «Процессы и аппараты пищевых производств» [электронный ресурс] : учебное пособие / А. Н. Холодилин, С. Ю. Соловых .— Лабораторный практикум по курсу «Процессы и аппараты пищевых производств», Весь срок охраны авторского права .— Электрон. дан. (1 файл) .— Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014 .— 142 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Весь срок охраны авторского права .— Текст .— электронный .— ISBN 2227-8397.—	ЭИ
3	Вобликова Т. В. Процессы и аппараты пищевых производств [электронный ресурс] : учебное пособие / Т. В. Вобликова, С. Н. Шлыков, А. В. Пермяков .— Процессы и аппараты пищевых производств, Весь срок охраны авторского права .— Электрон. дан. (1 файл) .— Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2013 .— 212 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Весь срок охраны авторского права .— Текст .— электронный .— ISBN 978-5-9596-0958-0 .—	ЭИ
	Жуков В. И. Процессы и аппараты пищевых производств [электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Жуков .— Процессы и аппараты пищевых производств, 2025-02-05 .— Электрон. дан. (1 файл) .— Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013 .— 188 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Гарантированный срок размещения в ЭБС до 05.02.2025 (автопродлонгация) .— Текст .— электронный .— ISBN 978-5-7782-2403-2	ЭИ

#### 6.1.2. Дополнительная литература.

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1.	Бородулин, Д.М. Процессы и аппараты пищевых производств и биотехнологии: Учебное пособие / Д.М. Бородулин, М.Т. Шульбаева и др. - СПб.: Лань, 2019. - 292 с.	4

#### 6.1.3. Методические издания

№	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в
---	--	---------------

п/п		библиотеке.
1.	Расчеты оборудования масложировой промышленности : учебное пособие для подготовки бакалавров по направлению 19.03.02 "Продукты питания из растительного сырья" / [С. В. Бутова [и др.] ; Воронежский государственный аграрный университет .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2017 .— 152 с. : ил., табл .— Авторы указаны на обороте титульного листа и в конце книги .— Библиогр.: с. 150-151 .— <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b140180.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b140180.pdf</a> >.	Эл.
2	Процессы и аппараты перерабатывающих производств [Электронный ресурс] : Методические указания для лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающихся факультета технологии и товароведения очной и заочной формы обучения по направлению 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья Профиль: Технология жиров эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов и по направлению 19.03.03 Продукты питания животного происхождения / Воронежский государственный аграрный университет [подгот. Шахова М.Н., Воронцов В.В., Колобаева А.А, Бутова С.В., Королькова Н.В., Ломакин Н.В.] .—Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019	Эл.
3	Процессы и аппараты перерабатывающих производств [Электронный ресурс] : Методические указания для организации курсового проектирования обучающихся факультета технологии и товароведения очной и заочной формы обучения по направлению 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья Профиль: Технология жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов / Воронежский государственный аграрный университет ; [подгот. Шахова М.Н., Воронцов В.В., Колобаева А.А, Бутова С.В., Королькова Н.В., Ломакин Н.В.] .—Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019	Эл

#### 6.1.4. Периодические издания.

№ п/п	Перечень периодических изданий
1	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ-
2	Пищевая промышленность / <a href="http://www.foodprom.ru/">http://www.foodprom.ru/</a>
3	Хранение и переработка сельхозсырья/ <a href="http://www.foodprom.ru/">http://www.foodprom.ru/</a>
4	Масложировая промышленность / <a href="http://www.foodprom.ru/">http://www.foodprom.ru/</a>
5	Вестник ВНИИЖ. <a href="http://www.vniifats.ru/magazine.shtml">http://www.vniifats.ru/magazine.shtml</a>
6	Пиво и напитки/ <a href="http://www.foodprom.ru/">http://www.foodprom.ru/</a>
7	Виноделие и виноградарство/ <a href="http://www.foodprom.ru/">http://www.foodprom.ru/</a>
8	Кондитерское производство/ <a href="http://www.foodprom.ru/">http://www.foodprom.ru/</a>
9	Научный журнал НИУ ИТМО. Серия "Процессы и аппараты пищевых производств"— <a href="http://processes.ihbt.ifmo.ru/">http://processes.ihbt.ifmo.ru/</a>
1	Сборник ГОСТ, группа 67 "производство пищевых продуктов" <a href="http://www.gostinfo.ru/catalog/gostlist">http://www.gostinfo.ru/catalog/gostlist</a>

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

1. Электронные полнотекстовые ресурсы Научной библиотеки ВГАУ (<http://library.vsau.ru/>)

Наименование ресурса	Сведения о правообладателе	Адрес в сети Интернет
----------------------	----------------------------	-----------------------

ЭБС «Znanium.com»	ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство Лань»	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
ЭБС издательства «Перспектива науки»	ООО «Перспектива науки»	<a href="http://www.prospektnauki.ru">www.prospektnauki.ru</a>
ЭБС «Национальный цифровой ресурс РУКОНТ»	ООО «ТРАНСЛОГ»	<a href="http://rucont.ru/">http://rucont.ru/</a>
Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа)	Федеральное гос. бюджетное учреждение «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека»	<a href="http://www.cnsnb.ru/terminal/">http://www.cnsnb.ru/terminal/</a>
Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО «РУНЭБ»	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>
Электронный архив журналов зарубежных издательств	НП «Национальный Электронно-Информационный Консорциум»	<a href="http://archive.neicon.ru/">http://archive.neicon.ru/</a>
Национальная электронная библиотека	Российская государственная библиотека	<a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a>

### Зарубежные агроресурсы

1. AGRICOLA: — Национальная сельскохозяйственная библиотека США (National Agricultural Library) создает самую значительную в мире аграрную библиотеку AGRICOLA. — <http://agricola.nal.usda.gov/>
2. AGRIS : International Information System for the Agricultural Sciences and Technology : Международная информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям. — <http://agris.fao.org/>
3. Agriculture and Farming : agricultural research, farm news, pest management policies, and more : Официальные информационные сервисы Правительства США по сельскому хозяйству. — <http://www.usa.gov/Citizen/Topics/Environment-Agriculture/Agriculture.shtml>
4. CAB Abstracts создает сельскохозяйственное бюро британского Содружества (Agricultural Bureau of the British Commonwealth — CAB International).— <http://www.cabdirect.org/>
5. Food Science and Technology Abstracts (FSTA): Международный информационный центр по проблемам продовольствия (International Food Information System) — <http://www.fstadirect.com/>
6. PubMed Central (PMC) : Электронный архив полнотекстовых журналов по биологии и медицине. — <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/>
7. ScienceResearch.com: Поисковый портал. — <http://www.scienceresearch.com/scienceresearch/about.html>

### Сайты и порталы

1. АгроСервер.ру: российский агропромышленный сервер. — <http://www.agroserver.ru/>
2. Все ГОСТы. — <http://vsegost.com/>
3. Каталог всех действующих в РФ ГОСТов. — <http://www.gostbaza.ru/>
4. Система научно-технической информации АПК России. — <http://snti.aris.ru/>

### 6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

**6.3.1. Программное обеспечение общего назначения.**

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows /Linux /Ред ОС	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений MS Office / OpenOffice/LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Microsoft Edge	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

**6.3.2. Специализированное программное обеспечение**

№	Название	Размещение
1	Виртуальная лаборатория Гидромеханики. Гидравлика	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Виртуальная лаборатория Сопротивление материалов	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Система автоматизированного проектирования и черчения Autocad	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Система трехмерного моделирования Kompas 3D	ПК в локальной сети ВГАУ

**6.3.3. Профессиональные базы данных и информационные системы.**

№	Название	Размещение
1	Справочная правовая система Консультант Плюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
2	Справочная правовая система Гарант	<a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>
3	Профессиональные справочные системы «Кодекс»	<a href="https://техэксперт.сайт/sistema-kode">https://техэксперт.сайт/sistema-kode</a>
4	Аграрная российская информационная система	<a href="http://www.aris.ru/">http://www.aris.ru/</a>
5	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	<a href="http://agris.fao.org/">http://agris.fao.org/</a>

**6.3.4. Аудио- и видеопособия.**

Не используются

**6.3.5. Компьютерные презентации учебных курсов**

№ п/п	Тема лекции	Раздел
1	Виды масличного сырья. Характеристика семян масличных культур как сырья для масложировой промышленности.	1
	Классификация и технологические свойства эфиромасличного сырья	1
2	Классификация растительных масел. Виды пищевой порчи растительных	2

	масел и жиров	
3	Производственное хранение и подработка масличного сырья	3
4	Подготовительные операции при переработке маслосемян (обрушивание, измельчение),	4
5	Кондиционирование масличного сырья по влажности и температуре	4
6	Прессовый способ извлечения масла. Аппаратурно-технологические схемы извлечения масла прессовым способом	5
7	Экстракционный способ извлечения масла. Характеристика растворителей. Методы и способы экстракции	6
8	Дистилляция мисцелы. Аппаратурно-технологические схемы дистилляции мисцелы.	6
9	Первичная очистка растительных масел. Аппаратурно-технологические схемы первичной очистки масла	7
10	Методы переработки эфирномасличного сырья	8
11	Технология комплексной переработки эфиромасличного сырья	8

### 7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес(местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом( в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование , учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer</p>	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина,1
<p>Лаборатория, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование: дробилка, лабораторный встряхиватель, сушилка инфракрасная, ватметр, шкаф суховоздушный, вакуум-сушильный шкаф, установка для определения параметров псевдооживленного слоя, установка для исследования процесса осаждения под действием силы тяжести, установка для изучения процесса перемешивания пищевых материалов, установка по изучению процесса экстрагирования, печь СВЧ, весы электронные, комплекты нормативно-правовой и нормативной документации</p>	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а. 253
<p>Лаборатория, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: линия по переработке плодово-ягодного сырья : инспекционный транспортер, моечная машина барабанного типа, бланширователь для размягчения твердых плодов, бланширователь емкостной Б-Е200КС, корзина для бланширователя емкостного Б-Е200КС, рабочий стол из пищевой нержавеющей стали AISI304 (08X18N10) с регулируемыми опорами, протирачная машина, система водоподготовки, миксер насос самовсасывающий НСУ-3/0, насос пластинчатый (шиберный) самовсасывающий НП-3, вакуум-выпарной котел, винтовой насос ОНВ-6-00 тип НС, гомогенизатор РПГ Р 7.5, полуавтоматическое устройство запайки</p>	394036, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Смоленская,. 33
<p>Лаборатория, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: Мельница ВГАУ: бункер для оперативного хранения зернового сырья, комбинированный зерноочистительный сепаратор, циклон, бункер для отволаживания зерна, вальцовая дробилка, рассев, шнеки, бункер для муки, весовой дозатор, нории</p>	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 116
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (компьютерный класс),</p>	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, а. 119





<p>курсового проектирования, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, Система трехмерного моделирования Kompas 3D, LabVIEW 10USER, Система компьютерного тестирования AST Test</p> <p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, учебно-наглядные пособия</p> <p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, специализированное оборудование для ремонта компьютеров</p> <p>Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, Система трехмерного моделирования Kompas 3D Adobe Reader / DjVu Reader, eLearning server.</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1 ауд. 165а</p> <p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.117,118</p> <p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина,1,а. 122 ( с16 до 20)</p>
--	---

### 8. Междисциплинарные связи

Протокол согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
Оборудование отрасли	Кафедра технологического оборудования, процессов перерабатывающих производств, механизации сельского хозяйства и БЖД	нет согласовано
Проектирование и моделирование технологических процессов в масложировой отрасли	Кафедра технологического оборудования, процессов перерабатывающих производств, механизации сельского хозяйства и БЖД	нет согласовано
Технологический контроль и учет на предприятиях масложировой отрасли	Кафедра технологического оборудования, процессов перерабатывающих производств, механизации сельского хозяйства и БЖД	нет согласовано
Механизация технологических процессов в масложировой промышленности	Кафедра технологического оборудования, процессов перерабатывающих производств, механизации сельского хозяйства и БЖД	нет согласовано
Инжиниринг технологических процессов переработки масел и жиров	Кафедра технологического оборудования, процессов перерабатывающих производств, механизации сельского хозяйства и БЖД	нет согласовано
Системы автоматизированного проектирования	Кафедра технологического оборудования, процессов перерабатывающих производств, механизации сельского хозяйства и БЖД	нет согласовано
Основы технологических расчетов при проектировании предприятий масложировой промышленности	Кафедра технологического оборудования, процессов перерабатывающих производств, механизации сельского хозяйства и БЖД	нет согласовано

**Приложение 1**  
**Лист периодических проверок рабочей программы**  
**и информация о внесенных изменениях**

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке указанием соответствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Колобаева А.А., председатель методической комиссии ФТТ	20.06.2023	Нет Рабочая программа актуализирована для 2023-2024 учебного года	нет
Колобаева А.А.,  председатель методической комиссии ФТТ 	протокол метокомисси и № 10 от 18.06.2024	Нет Рабочая программа актуализирована для 2024-2025 учебного года	нет