

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

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



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета технологии и
товароведения

Высоцкая Е.А.

« 24 » июня 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.О.19 «Процессы и аппараты пищевых производств»

Направление подготовки

19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль):

Биотехнология в пищевых системах

Квалификация выпускника: бакалавр

Факультет – технологии и товароведения

Кафедра процессов и аппаратов перерабатывающих производств

Разработчики рабочей программы:

доцент кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств

кандидат технических наук Воронцов Владимир Васильевич,

доцент кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств

кандидат технических наук Шахова Марина Николаевна

Воронеж – 2025 г.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 736 от 10.08.2021 г.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств (протокол № 9 от 15.05.2025 г.).

Заведующий кафедрой



Высоцкая Е.А.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета технологии и товароведения (протокол № 10 от 24.06.2025 г.).

Председатель методической комиссии



(Колобаева А.А.)

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 автоматизированного проектирования биотехнологических 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, а также автоматизированного проектирования перерабатывающих производств.

1.3. Предмет дисциплины

Предмет дисциплины – технологические процессы, протекающие в различных аппаратах и машинах пищевой промышленности, оптимальные методики расчёта и проектирования 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 биотехнологий пищевых продуктов, формирует у будущих специалистов знание и умение по совершенствованию технологических процессов и аппаратов и проектированию технологических систем и технических объектов.

1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина Б1.О.19 «Процессы и аппараты пищевых производств» относится к Блоку 1; дисциплины основной части образовательной программы высшего образования / направления 19.03.01. «Биотехнология».

1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Дисциплина является основой для изучения дисциплин: «Технологическое оборудование отрасли», «Проектирование предприятий отрасли», «Автоматизированные системы управления технологическими процессами», «Технохимический контроль на предприятиях отрасли», «Биотехнологические основы переработки растительного сырья», «Биотехнологические основы переработки сырья животного происхождения».

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-4	Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического	- знать 31. Приемы работы с использованием прикладных программ автоматизированного проектирования. 32. Основные законы и методы исследований, основы технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности и сельского хозяйства; принцип

	производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний	действия технологического оборудования. 33. Процессы сбора, передачи, обработки и накопления информации, технические и программные средства, основы защиты информации. - уметь У1. Использовать информационные ресурсы проектно-конструкторских расчетов для поиска прототипов конструкций. У2. Эксплуатировать различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности на пищевых предприятиях. У3. Использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; работать с компьютером как средством управления информацией. - иметь навыки и (или) опыт деятельности Н1. Решения инженерных задач и оформления специальной документации с использованием систем автоматизированного проектирования. Н2. Эксплуатации технологического оборудования при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности и сельского хозяйства. Н3. Иметь навыки выбора современных информационных технологий для решения конкретных задач.
--	---	--

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестр		Всего
	3	4	
Общая трудоёмкость дисциплины, з.е./ч	4/144	4/144	8/288
Общая контактная работа*, ч	80,15	115,25	195,4
Общая самостоятельная работа (по учебному плану), ч	63,85	28,75	92,6
Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч. (часы)	80,00	112,5	192,5
лекции	28	40	68
практические занятия	-	-	-
лабораторные работы	52	72	124
групповые консультации	-	0,5	0,5
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий***, ч	55	2,15	57,15
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (часы)	0,15	2,75	2,9
курсовая работа	-	-	-
курсовой проект	-	2,25	2,25
зачет	0,15	-	0,15
экзамен	-	0,5	0,5
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (часы)	8,85	26,6	35,45
выполнение курсового проекта	-	9,35	9,35
выполнение курсовой работы	-	-	-
подготовка к зачету	8,85	-	8,85
подготовка к экзамену	-	17,25	17,25
Форма промежуточной аттестации (зачёт (зачет с оценкой), экзамен, защита курсового проекта (работы))	Зачет	Экзамен Курсовой проект	Зачет Экзамен Курсовой проект

3.2. Заочная форма обучения

Показатели	Курс 2	Курс 3	Всего
	4 семестр	5 семестр	
Общая трудоёмкость дисциплины, з.е./ч	3/108	5/180	8/288
Общая контактная работа*, ч	10,15	17,25	27,4
Общая самостоятельная работа (по учебному плану), ч	97,85	162,75	260,6
Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч. (часы)	10	14,5	24,5
лекции	4	6	10
практические занятия	-	-	-
лабораторные работы	6	8	14
групповые консультации		0,5	0,5
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий ***, ч	89	127,75	216,5
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (часы)	0,15	2,75	2,9
курсовая работа	-		
курсовой проект	-	2,25	2,25
зачет	0,15	-	0,15-
экзамен	-	0,5	0,5
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (часы)	8,85	35,0	43,85
выполнение курсового проекта	-	17,75	17,75
выполнение курсовой работы	-	-	-
подготовка к зачету	8,85	-	-
подготовка к экзамену	-	17,25	17,25
Форма промежуточной аттестации (зачёт (зачет с оценкой), экзамен, защита курсового проекта (работы))	Зачет	Экзамен Курсовой проект	Зачет Экзамен Курсовой проект

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

Раздел 1. Классификация биотехнологических процессов пищевых производств, свойства сырья и продуктов

Раздел 2. Механические процессы.

Измельчение. Сортирование (классификация). Прессование и гранулирование.

Раздел 3. Гидромеханические процессы. Перемешивание. Классификация процессов разделения неоднородных систем. Осаждение. Фильтрация. Общие вопросы прикладной гидравлики. Общие вопросы прикладной гидравлики. Мембранные процессы. Псевдоожижение.

Раздел 4. Теплообменные процессы.

Способы нагревания 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.

4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

4.2.1. Очная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	Л	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Классификация технологических процессов пищевых производств.	4	12	-	20
Раздел 2. Механические процессы. Измельчение. Сортирование (классификация). Прессование и гранулирование.	10	24	-	20
Раздел 3. Гидромеханические процессы. Перемешивание. Классификация процессов разделения неоднородных систем. Осаждение. Фильтрование. Общие вопросы прикладной гидравлики. Мембранные процессы. Псевдоожижение.	16	24	-	20
Раздел 4. Теплообменные процессы. Способы нагревания продуктов в процессе переработки. Выпаривание. Конденсация. Кипячение. Пастеризация. Стерилизация	16	20	-	20
Раздел 5. Массообменные процессы. Основы массообмена. Сушка пищевых продуктов. Сорбционные процессы. Перегонка и ректификация. Кристаллизация и растворение. Экстракция.	20	32	-	26,1
	68	124	-	92,6

4.2.2. Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	Л	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Классификация биотехнологических процессов пищевых производств, свойства сырья и продуктов	2	2	-	40
Раздел 2. Механические процессы. Измельчение. Сортирование (классификация). Прессование и гранулирование.	2	2	-	50
Раздел 3. Гидромеханические процессы. Перемешивание. Классификация процессов разделения неоднородных систем. Осаждение. Фильтрование. Общие вопросы прикладной гидравлики. Мембранные процессы. Псевдоожижение.	2	4	-	60
Раздел 4. Теплообменные процессы. Способы нагревания продуктов в процессе переработки. Выпаривание. Конденсация. Кипячение. Пастеризация. Стерилизация	2	2	-	50
Раздел 5. Массообменные процессы. Основы массообмена. Сушка пищевых продуктов. Сорбционные процессы. Перегонка и ректификация. Кристаллизация и растворение. Экстракция.	2	4	-	60,6
	10	14	-	260,6

4.3. Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
Раздел 1. Классификация биотехнологических процессов перерабатывающих производств			
1	Свойства сельскохозяйственного сырья и продуктов как объекта переработки.	4	
2	Классификация биотехнологических процессов перерабатывающих производств. Классификация аппаратов.	4	
3	Технологические и машинно-аппаратурные схемы биотехнологических производств	4	
	Итого по разделу 1	12	2
Раздел 2. Механические процессы			
1	Измельчение. Дробление. Резание. Гомогенизация.	4	
2	Сортирование (классификация).	4	
3	Прессование и гранулирование.	4	
	Итого по разделу 2	12	2
Раздел 3. Гидромеханические процессы.			
1	Перемешивание.	2	
2	Разделение неоднородных систем. Осаждение.	6	
3	Фильтравание. Мембранные процессы.	4	
4	Общие вопросы прикладной гидравлики. Псевдоожижение.	4	
	Итого по разделу 3	16	2
Раздел 4. Теплообменные процессы.			
1	Теплообмен. Способы нагревания продуктов в процессе переработки.	4	
2	Выпаривание. Конденсация.	4	
3	Кипячение. Пастеризация. Стерилизация.	4	
	Итого по разделу 4	12	2
Раздел 5. Массообменные процессы.			
1	Основы массообмена. Сушка пищевых продуктов.	4	
2	Сорбционные процессы.	4	
3	Перегонка и ректификация.	4	
4	Кристаллизация и растворение. Экстракция.	4	
5	Итого по разделу 5	16	2
Всего		68	10

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров)

Не предусмотрены.

4.5. Перечень тем лабораторных работ

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объем, ч	
		Форма обучения	
		очная	заочная
Раздел 1. Классификация биотехнологических процессов			
1	Свойства сельскохозяйственного сырья и продуктов как объекта переработки.	16	

2	Классификация биотехнологических процессов перерабатывающих производств. Классификация аппаратов.	8	
3	Технологические и машинно-аппаратурные схемы биотехнологических производств	16	
Итого по разделу 1		40	
Раздел 2. Механические процессы			
1.	Дробление, резание	4	
2.	Сортирование, ситовый анализ	8	
3.	Прессование	4	
Итого по разделу 2		16	2
Раздел 2. Гидромеханические процессы			
1.	Перемешивание	4	
2.	Разделение неоднородных систем, осаждение	4	
3.	Фильтрация	4	
4.	Псевдоожижение	4	
5.	Перемещение и дозирование сыпучих и кусковых материалов	8	
Итого по разделу 3		24	4
Раздел 3. Теплообменные процессы			
1.	Кондуктивный нагрев	4	
2.	Инфракрасный нагрев	4	
3.	Конвективный нагрев	4	
4.	Диэлектрический нагрев	4	
Итого по разделу 4		16	4
Раздел 4. Массообменные процессы			
1.	Сорбционные процессы	4	
2.	Сушка	8	
3.	Перегонка и ректификация	8	
4.	Экстракция	4	
5.	Кристаллизация	4	
Итого по разделу 5		28	4
Всего		124	14

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
Раздел 1. Классификация биотехнологических процессов пищевых производств				
1	Процессы пищевых технологий	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	4	13
Раздел 2. Механические процессы				
2	Дробилки щековые, гирационные, вибрационные и коллоидные мельницы; протирочные машины;	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	4	13
3	Процесс шлифования;	Алексеев, Г. В. Процессы и аппараты пищевых производств [электронный ресурс]	4	13

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	
		: 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		Заочная
4	Рабочий процесс в шнековых прессах;	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	6	13
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	6	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	6	13
Раздел 3. Гидромеханические процессы				
7	Расчет энергозатрат на перемешивание;	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-	6	13

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	
				Заочная
		версии ЭБС IPR BOOKS. — Весь срок охраны авторского права .— Текст .— электронный .— ISBN 2227-8397		
8	Материальный баланс процессов разделения;	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	6	13
9	Электроосаждение.	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	6	13
Раздел 3. Теплообменные процессы				
10	Испарение;	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 .—	6	13
11	Теплопроводность конструкционных материалов;	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 .—	4	7

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	
				Заочная
12	Охлаждение воздухом;	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 .—	4	7
13	Оросительные теплообменники.	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 .—	4	13
Раздел 5. Массообменные процессы				
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	4	7
15	Адсорберы с псевдооживленным 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	4	7
16	Формы связи влаги с материалом;	Жуков В. И. Процессы и аппараты пищевых производств [электронный ресурс]	4	13

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	
				Заочная
	вибросушилки и сушилки с псевдооживленным слоем;	: 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		
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	6	13
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 ЭБС IPR BOOKS. — Гарантированный срок размещения в ЭБС до 05.02.2025 (автопродлонгация) .— Текст .— электронный .— ISBN 978-5-7782-2403-2	4	13
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	14,6
Всего			92,6	260,6

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

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в фонде оценочных средств по данной дисциплине (в виде отдельного документа).

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.	Холодили, А. Н. Лабораторный практикум по курсу «Процессы и аппараты пищевых производств» [электронный ресурс] : учебное пособие / А. Н. Холодили, 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	ЭИ

	охраны авторского права .— Текст .— электронный .— ISBN 2227-8397.—	
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. Шулбаева и др. - СПб.: Лань, 2019. - 292 с.	4

6.1.3. Методические издания

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в 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: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b140180.pdf >.	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	Эл

	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	
--	---	--

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 / http://www.foodprom.ru/
3	Хранение и переработка сельхозсырья/ http://www.foodprom.ru/
4	Масложировая промышленность / http://www.foodprom.ru/
5	Вестник ВНИИЖ. http://www.vniifats.ru/magazine.shtml
6	Пиво и напитки/ http://www.foodprom.ru/
7	Виноделие и виноградарство/ http://www.foodprom.ru/
8	Кондитерское производство/ http://www.foodprom.ru/
9	Научный журнал НИУ ИТМО. Серия "Процессы и аппараты пищевых производств"— http://processes.ihbt.ifmo.ru/
1	Сборник ГОСТ, группа 67 "производство пищевых продуктов" http://www.gostinfo.ru/catalog/gostlist

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»	http://znanium.com
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство Лань»	http://e.lanbook.com
ЭБС издательства «Проспект науки»	ООО «Проспект науки»	www.prospektnauki.ru
ЭБС «Национальный цифровой ресурс РУКОНТ»	ООО «ТРАНСЛОГ»	http://rucont.ru/
Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа)	Федеральное гос. бюджетное учреждение «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека»	http://www.cnsnb.ru/terminal/
Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО «РУНЭБ»	www.elibrary.ru
Электронный архив журналов зарубежных издательств	НП «Национальный Электронно-Информационный Консорциум»	http://archive.neicon.ru/

Национальная электронная библиотека	Российская государственная библиотека	https://нэб.рф/
-------------------------------------	---------------------------------------	---

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	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / 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 / Internet Explorer	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

6.3.2. Специализированное программное обеспечение

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

6.3.4. Аудио- и видеопособия.

Не используются

6.3.5. Компьютерные презентации учебных курсов

№ п/п	Тема лекции	Раздел
1	Виды сырья. Характеристика сырья для отрасли.	1
	Классификация и технологические свойства сырья	1
2	Классификация продукции отрасли	2
3	Производственное хранение и подработка сырья	3
4	Подготовительные операции при переработке сырья (обрушивание, измельчение),	4
5	Кондиционирование сырья по влажности и температуре	4
6	Аппаратурно-технологические схемы производств	5
7	Экстракционный способ извлечения продукта. Характеристика растворителей. Методы и способы экстракции	6
8	Дистилляция мисцеллы. Аппаратурно-технологические схемы дистилляции мисцеллы.	6
9	Очистка продуктов в производстве. Аппаратурно-технологические схемы первичной очистки	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)
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	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина,1
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	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а. 253
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 (08X18H10) 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	394036, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Смоленская,. 33
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	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 116
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (компьютерный класс),	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, а. 119

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 Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, учебно-наглядные пособия Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, специализированное оборудование для ремонта компьютеров 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.	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1 ауд. 165а 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.117,118 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина,1,а. 122 (с16 до 20)
--	---

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 процессов и аппаратов перерабатывающих производств	нет согласовано
Проектирование и моделирование биотехнологических процессов	Кафедра процессов и аппаратов перерабатывающих производств	нет согласовано
Технохимический контроль на предприятиях отрасли	Кафедра процессов и аппаратов перерабатывающих производств	нет согласовано
Механизация биотехнологических процессов	Кафедра процессов и аппаратов перерабатывающих производств	нет согласовано
Системы автоматизированного проектирования	Кафедра процессов и аппаратов перерабатывающих производств	нет согласовано
Основы технологических расчетов при проектировании биотехнологических систем	Кафедра процессов и аппаратов перерабатывающих производств	нет согласовано

