

# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Горно-Алтайский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

## Процессы и аппараты перерабатывающих производств

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины</b>		
Учебный план	35.03.07_2020_940.plx 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции Технология производства, хранения и переработки продукции животноводства		
Квалификация	<b>бакалавр</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Общая трудоемкость	<b>4 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		экзамены 4	
аудиторные занятия	58		
самостоятельная работа	48,8		
часов на контроль	34,75		

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	16 3/6			
Неделя	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	40	40	40	40
Консультации (для	1,2	1,2	1,2	1,2
Контроль	0,25	0,25	0,25	0,25
Консультации перед	1	1	1	1
В том числе инт.	16	16	16	16
Итого ауд.	58	58	58	58
Контактная работа	60,45	60,45	60,45	60,45
Сам. работа	48,8	48,8	48,8	48,8
Часы на контроль	34,75	34,75	34,75	34,75
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):  
к.с.-х.н., доцент, Штабель Ю.П.



Рабочая программа дисциплины  
**Процессы и аппараты перерабатывающих производств**

разработана в соответствии с ФГОС:  
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (приказ Минобрнауки России от 17.07.2017 г. № 669)

составлена на основании учебного плана:  
35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции  
утвержденного учёным советом вуза от 30.01.2020 протокол № 1.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры  
**кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины**

Протокол от 11.06.2020 протокол № 9

Зав. кафедрой Шатрубова Екатерина Владимировна



---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры **кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2021 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Шатрубова Екатерина Владимировна

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры **кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Шатрубова Екатерина Владимировна

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры **кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Шатрубова Екатерина Владимировна

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры **кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Шатрубова Екатерина Владимировна

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
1.1	<i>Цели:</i> являются формирование у студентов интереса к выбранной специальности и углубление знаний в теории и практике процессов и аппаратов пищевых производств
1.2	<i>Задачи:</i> - изучить основные теоретические положения технологических процессов. - изучить основные параметры аппаратов пищевых производств. - изучить устройство и принцип действия аппаратов пищевых производств.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Растениеводство
2.1.2	Технология переработки и хранения продукции животноводства
2.1.3	Технология производства продукции животноводства
2.1.4	Технология производства продукции растениеводства
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции
2.2.2	Сооружения и оборудование для хранения сельскохозяйственной продукции
2.2.3	Оборудование перерабатывающих производств
2.2.4	Технология переработки продукции растениеводства
2.2.5	Технология переработки молока и молочных продуктов
2.2.6	Производство и сертификация сыров
2.2.7	Технология переработки мяса и мясных продуктов
2.2.8	Технология производства и переработки продукции птицеводства

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ОПК-3: Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов</b>	
<b>ОПК-3.1: Знать систему обеспечения безопасности выполнения производственных процессов, а также соблюдение требований охраны труда на производстве и охраны окружающей среды, нормы содержания технических средств и выполнение установленных правил безопасности по кругу своих обязанностей, о роли человеческого фактора в обеспечении безопасности, концепцию бережливого производства, методы, направленные на уменьшение всех возможных издержек и увеличение производительности</b>	
знать: - основные теоретические положения технологических процессов. - основные параметры аппаратов пищевых производств. - устройство и принцип действия аппаратов пищевых производств.	
<b>ОПК-3.2: Уметь соблюдать правила техники безопасности и охраны труда на производстве</b>	
уметь: - применять на практике основные теоретические положения технологических процессов. - рассчитывать основные параметры аппаратов пищевых производств.	
<b>ОПК-4: Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности</b>	

<b>ОПК-4.1: Знать основные тенденции и направления развития методов решения научно-технических задач в профессиональной деятельности</b>							
знать: - основные теоретические положения технологических процессов. - основные параметры аппаратов пищевых производств. - устройство и принцип действия аппаратов пищевых производств.							
<b>ОПК-4.2: Уметь использовать технические средства для решения научно-технических задач в своей профессиональной деятельности; применять новые методы исследований и решения; применять компьютерные системы, устройства и современное программное обеспечение</b>							
уметь: - применять на практике основные теоретические положения технологических процессов. - рассчитывать основные параметры аппаратов пищевых производств.							
<b>ОПК-4.3: Владеть методами решения научнотехнических задач в области современных технологий, навыками самостоятельной научноисследовательской деятельности в области проведения поиска и отбора информации</b>							
владеть методами применения основных теоретических положений технологических процессов на практике.							
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте пакт.	Примечание
	<b>Раздел 1. 1</b>						
1.1	Технологические свойства материалов. /Лек/	4	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1Л2.1	0	
1.2	Технологические свойства материалов. /Ср/	4	4,8	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1Л2.1	0	
	<b>Раздел 2. 2</b>						
2.1	Механические процессы /Лек/	4	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1Л2.1	4	
2.2	Механические процессы /Лаб/	4	8	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1Л2.1	2	
2.3	Механические процессы /Ср/	4	10	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1Л2.1	0	
	<b>Раздел 3. 3</b>						

3.1	Гидромеханические процессы /Лек/	4	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1Л2.1	0	
3.2	Гидромеханические процессы /Лаб/	4	8	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1Л2.1	0	
3.3	Гидромеханические процессы /Ср/	4	10	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1Л2.1	0	
<b>Раздел 4. 4</b>							
4.1	Тепловые процессы /Лек/	4	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1Л2.1	0	
4.2	Тепловые процессы /Лаб/	4	6	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1Л2.1	4	
4.3	Тепловые процессы /Ср/	4	8	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1Л2.1	0	
<b>Раздел 5. 5</b>							
5.1	Массообменные процессы. /Лек/	4	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1Л2.1	0	
5.2	Массообменные процессы. /Лаб/	4	6	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1Л2.1	0	
5.3	Массообменные процессы. /Ср/	4	6	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1Л2.1	0	
<b>Раздел 6. 6</b>							
6.1	Процессы пищевой биотехнологии /Лек/	4	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1Л2.1	2	
6.2	Процессы пищевой биотехнологии /Лаб/	4	8	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1Л2.1	0	
6.3	Процессы пищевой биотехнологии /Ср/	4	6	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1Л2.1	0	
<b>Раздел 7. 7</b>							

7.1	Электрофизические методы обработки пищевых продуктов /Лек/	4	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1Л2.1	0	
7.2	Электрофизические методы обработки пищевых продуктов /Лаб/	4	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1Л2.1	4	
7.3	Электрофизические методы обработки пищевых продуктов /Ср/	4	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1Л2.1	0	
<b>Раздел 8. Промежуточная аттестация (экзамен)</b>							
8.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	4	34,75	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1Л2.1	0	
8.2	Контроль СР /КСРАтт/	4	0,25	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1Л2.1	0	
8.3	Контактная работа /КонсЭж/	4	1	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1Л2.1	0	
<b>Раздел 9. Консультации</b>							
9.1	Консультация по дисциплине /Конс/	4	1,2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1Л2.1	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

1. История развития науки о процессах и аппаратах
2. Перемешивание жидких сред: пневматическое, циркуляционное.
3. Конструкции сушилок: ленточные многоярусные сушилки; распылительные сушилки и сублимационные сушилки
4. Диспергирование: эмульгирование, гомогенизация, распыление жидкостей в газовую фазу.
5. Методы кристаллизации Кристаллизаторы непрерывного и периодического действия
6. Энергетический баланс (Закон сохранения энергии)
7. Гидромеханические процессы пищевых производств: осаждение (отстаивание).
8. Экстрагирование из твердых тел
9. Материальный баланс (Закон сохранения массы)
10. Гидромеханические процессы пищевых производств: оборудование для отстаивания и осаждения.
11. Биохимические процессы пищевых производств. Ферменты. Свойства ферментов, схема ферментативной реакции. Схемы ферменторов.
12. Правило фаз Гиббса
13. Оборудование для фильтрования. Принцип работы фильтр-пресса.
14. Теплообменники. Конструкции теплообменников по способу передачи тепловой энергии. Кожухотрубный теплообменник. Теплообменник типа «труба в трубе». Змеевиковый теплообменник.
15. Методы исследования процессов и аппаратов: экспериментальный метод.
16. Центрифугирование. Фактор разделения.
17. Валковая дробилка. Дайте описание, принцип действия и основные способы дробления, реализуемые с её помощью. Достоинства и недостатки. Поясните на примерах.
18. Методы исследования процессов и аппаратов: аналитический метод.
19. Циклоны и гидроциклоны
20. Вибрационная мельница. Дайте описание, принцип действия и основные способы дробления, реализуемые с её помощью. Достоинства и недостатки. Поясните на примерах.

21. Методы исследования процессов и аппаратов: теория подобия.
22. Применение мембранных процессов в пищевой промышленности. Классификация мембранных процессов.
23. Измельчение. Классификация процесса. Сфера применимости в пищевой промышленности. Дробление. Классификация по степени измельчения частиц. Индекс дробления. Классификация по характеру применяемых усилий
24. Методы исследования процессов и аппаратов: системный подход.
25. Теоретические основы разделения обратным осмосом и ультрафильтрацией
26. Классификация основных способов дробления. Опишите каждый способ, поясните принцип его действия. Приведите пример по каждому способу.
27. Основные физические свойства пищевых продуктов и сырья: плотность, теплоемкость.
28. Характеристика мембран
29. Классификация процессов дробления по величине частиц после дробления. В чём состоит принципиальная разница между дроблением и помолом. Поясните на примерах.
<b>5.2. Темы письменных работ</b>
<b>Фонд оценочных средств</b>
Формируется отдельным документом в соответствии с Положением о фонде оценочных средств ГАГУ

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>			
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>			
<b>6.1.1. Основная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Завражнов А.И., Ведищев С.М., Бралиев [и др.] М.К.	Техническое обеспечение животноводства.: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2018
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Зыкович С.Н.	Лабораторный практикум по дисциплине "Оборудование перерабатывающих производств": учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по направлению 35.03.07 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции"	Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2017
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
6.3.1.1	7-Zip		
6.3.1.2	Adobe Acrobat Reader DC		
6.3.1.3	Firefox		
6.3.1.4	Google Chrome		
6.3.1.5	Internet Explorer		
6.3.1.6	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ		
6.3.1.7	MS Office		
6.3.1.8	MS Windows		
6.3.1.9	XnView		
6.3.1.10	IPRbooks WV-Reader для GooglePlay		
6.3.1.11	Moodle		
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
6.3.2.1	Информио		
6.3.2.2	ЭКБСОН		
6.3.2.3	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»		

<b>7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b>	
	проблемная лекция

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
	Учебная аудитория, компьютерный класс.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Самостоятельная работа студентов организуется преподавателем через регулярное домашнее задание и систематический контроль знаний студентов на занятиях, проведением контрольных работ и тестовых заданий по завершению каждого раздела.

Проверка выполнения заданий самостоятельной работы проводится при подготовке к лабораторным занятиям или непосредственно на них, при ответе на контрольные вопросы, тестировании и при подготовке к зачету.

Самостоятельная работа студентов призвана не только закреплять и углублять знания, полученные на аудиторных занятиях, но и способствовать развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время.

Цель самостоятельной работы студентов – овладение методами получения новых знаний, приобретение навыков самостоятельного анализа явлений и процессов, усиление научных основ практической деятельности.

При выполнении плана самостоятельной работы студенту необходимо прочитать теоретический материал не только в учебниках и учебных пособиях, указанных в библиографических списках, но и познакомиться с публикациями в периодических изданиях и интернет ресурсах.

Все виды самостоятельной работы и планируемые на их выполнение затраты времени в часах исходят из того, что студент достаточно активно работал в аудитории, слушая лекции и изучая материал на лабораторных занятиях. По всем недостаточно понятым вопросам он своевременно получил информацию на консультациях.

К формам отчетности по самостоятельной работе студентов относятся: письменные ответы на контрольные вопросы и тестовые задания, ответы на лабораторных занятиях, зачете.

В случае пропуска лекций и лабораторных занятий студенту потребуется сверхнормативное время на освоение пропущенного материала.

Для закрепления материала лекций достаточно, перелистывая конспект или читая его, мысленно восстановить прослушанный материал.

Для подготовки к лабораторно-практическим занятиям нужно рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой учебной литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

Подготовка к зачету должна осуществляться на основе лекционного материала, материала лабораторных занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это исключит ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами, которые в лекциях, как правило, не приводятся.

Если материал понятен, то затрачивать время на консультации, проводимые обычно перед зачетом, совсем необязательно. На консультацию нужно идти лишь с целью уяснения непонятого.

Для успешного усвоения программы данной дисциплины студентам рекомендуется следующие методы самостоятельной работы.

Работа с учебным материалом:

конспектирование – краткое изложение, кратка запись содержания прочитанного;

составление плана текста, т.е. после прочтения текста разбирать его на части и озаглавить каждую часть, при этом, план, может быть, простой или сложный.

тезирование – краткое изложение основных мыслей прочитанного (тезисы);

цитирование – дословная выдержка из текста, с указанием выходных данных (автор, название работы, место издания, издательство, год издания, страница);

аннотирование – краткое свернутое изложение содержания прочитанного с выражением своего отношения к прочитанному;

рецензирование – написание краткого отзыва с выражением своего отношения о прочитанном;

составление справки – сведений о чем-нибудь полученных после поисков;

составление формально-логической модели – словесно-схематическое изображение прочитанного;

составление тематического тезауруса – упорядоченный комплекс базовых понятий по разделу, теме;

составление матриц идей – сравнительные характеристики однородных предметов, явлений в трудах разных авторов.

Практические упражнения – выполнение умственного или практического действия с целью овладения им или повышения его качеств. По характеру упражнения подразделяются: устные, письменные, графические и учебно-трудовые.

Выше приведенные методы самостоятельной работы относятся к репродуктивным, т.е. основаны на запоминании и воспроизведении готовой информации. Наиболее прогрессивными сегодня являются проблемные, поисковые и исследовательские методы обучения или продуктивные. Суть этих методов заключается в том, чтобы показать студентам образцы научного познания, научного решения проблемы, приобщения их к творческой деятельности и обеспечение творческого применения знаний.

Владея вышеуказанными методами можно приступить к выполнению заданий для самостоятельной работы. Так ответы на вопросы для итогового контроля знаний можно найти в литературе, предложенной для самостоятельной работы, используя приемы работы с учебными пособиями и практические упражнения. Творческие задания не имеют прямого ответа в литературе, но, овладев информацией изложенной в учебных пособиях, можно успешно с ними справиться. Наиболее трудоемкой творческой работой является выполнение расчетно-графической работы по предложенной теме. Успешно справиться с данной задачей возможно, лишь владея всеми, вышеуказанными, методами и приемами работы. Работа над заданием также предполагает и консультации с преподавателем.

При оценке знаний и умений студентов обязательно учитывается уровень готовности и качество творческого подхода к решению проблемы.

Требования к оформлению расчетно-графических работ – углубление знания студентов по дисциплине, теме, развития навыков самостоятельной и творческой работы с литературой и другими источниками информации.

Тема работы и ее цель, как правило, формирует преподаватель, хотя и не исключает инициативы студента.

Оценка практических работ студентов

Оценка «5» ставится в том случае, если студент:

- выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;

- самостоятельно и рационально смонтировал необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдал требования безопасности труда;  
- в отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления;  
- правильно выполнил анализ погрешностей, уложился в отведенное время.

Оценка «4» ставится в том случае, если были выполнены требования к оценке «5», но студент допустил недочеты или грубейшие ошибки.

Оценка «3» ставится, если результат выполненной части таков, что позволяет получить правильные выводы, но в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

Оценка «2» ставится, если результаты не позволяют сделать правильных выводов, если опыты, измерения, вычисления, наблюдения проводились неправильно, либо студент совсем не выполнил работу.

Во всех случаях оценка снижается, если студент не соблюдал требования безопасности труда.

В тех случаях, когда студент показал оригинальный подход к выполнению работы, но в ответе содержались недостатки, оценка за выполнение работы по усмотрению преподавателя может быть повышена по сравнению с указанными нормами.

Письменные ответы на контрольные вопросы и задания оформляются в тетради для лабораторных работ после соответствующих тем.