

# МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия»  
кафедра Биотехнологий и производства продуктов питания

УТВЕРЖДАЮ

Декан



Сартакова О.А.

28.08  
2023 г.

рабочая программа дисциплины (модуля)

## **Б1.В.ДВ.01.01**

### **Безотходные технологии в АПК**

Учебный план

В35.03.07-23-1ТТ.plx

35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Квалификация

**бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

108

Виды контроля в семестрах:

зачет - 7

в том числе:

контактная работа

44

самостоятельная работа

64

часы на контроль

### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	14 4/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	14	14	14	14
Семинарские занятия	28	28	28	28
Консультации	2	2	2	2
Итого ауд.	42	42	42	42
Контактная работа	44	44	44	44
Сам. работа	64	64	64	64
Итого	108	108	108	108

Кемерово 2023 г.

Программу составил(и):

докт.техн.наук, проф., Ермолаев Владимир Александрович



Рабочая программа дисциплины  
**Безотходные технологии в АПК**

разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО:

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 27.04.2023 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры  
**биотехнологий и производства продуктов питания**

Протокол №10 от 27 июня 2023 г.

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Зав. кафедрой Егушова Е.А. Егушова Е.А.

Рабочая программа одобрена и утверждена методической  
комиссией факультета технологического предпринимательства  
Протокол №1 от 28.08.2023 г.

Председатель методической комиссии Сартакова О.А. Сартакова О.А.

---

---

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры биотехнологий и производства продуктов питания

подпись      расшифровка

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры биотехнологий и производства продуктов питания

подпись      расшифровка

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры биотехнологий и производства продуктов питания

подпись      расшифровка

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры биотехнологий и производства продуктов питания

подпись      расшифровка

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: Приобретение глубоких знаний в области организации процессов, направленных на глубокую переработку сельскохозяйственного сырья растительного и животного происхождения.

Задачи:

- Формирование готовности использовать безотходные технологии для переработки сельскохозяйственного сырья;
- Формирование готовности использовать современные способы для глубокой переработки вторичных ресурсов.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

Цикл (раздел) ОП:

#### 2.1 Входной уровень знаний:

- 2.1.1 Инновационные технологии производства продукции животноводства
- 2.1.2 Основы технологии хранения и переработки молока

#### 2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

- 2.2.1 Биотехнология переработки сельскохозяйственной продукции
- 2.2.2 Управление качеством сельскохозяйственной продукции

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

#### 3.1 Знать:

- 3.1.1 - условия, способы хранения, основные этапы подготовки к переработке, применяемое оборудование и его классификацию;
- 3.1.2 - технологические процессы переработки продукции растениеводства и животноводства, устройство и работу применяемого оборудования;
- 3.1.3 - особенности морфолого-анатомического строения и химического состава сырья различных культур;
- 3.1.4 - основные методы анализа и планирования технологических процессов;
- 3.1.5 - технологические процессы, методы составления планов развития и управления объектами;
- 3.1.6 - структуру создания безотходных и экологически чистых производств;
- 3.1.7 - методы переработки сельскохозяйственного сырья, способы создания безотходных и экологически чистых производств;
- 3.1.8 - методы комплексной переработки сельскохозяйственного сырья, создания безотходных и экологически чистых производств;
- 3.1.9 - техники и технологии в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции;
- 3.1.10 - методы осуществления поиска и выбора новейших достижений техники и технологий в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции;
- 3.1.11 - навыки поиска, выбора и использования новейших достижений техники и технологии в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

#### 3.2 Уметь:

- 3.2.1 - обосновывать выбор технологий хранения и подготовки к переработке продукции растениеводства и животноводства, производить подбор оборудования по заданным технологическим параметрам;
- 3.2.2 - обосновывать выбор технологии переработки продукции растениеводства и животноводства;
- 3.2.3 - обосновать выбор технологического оборудования;
- 3.2.4 - обосновывать критерии оценки эффективности работы основного технологического оборудования;
- 3.2.5 - демонстрировать навыки работы с технологическими процессами, составлять планы развития, управлять объектами;
- 3.2.6 - демонстрировать знания при производстве и переработки сельскохозяйственного сырья;
- 3.2.7 - комплексно перерабатывать сельскохозяйственное сырье, формулировать предложения по созданию безотходных производств;
- 3.2.8 - создавать безотходные и экологически чистые производства;
- 3.2.9 - применять знания новейших достижений техники и технологии в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции;
- 3.2.10 - осуществлять поиск и выбор новейших достижений техники и технологии в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции;

3.2.11	- демонстрировать навыки поиска, выбора и использования новейших достижений техники и технологии в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции.
<b>3.3 Владеть:</b>	
3.3.1	- навыками реализации технологий хранения и подготовки к переработке продукции растениеводства и животноводства;
3.3.2	- навыками реализации технологий переработки продукции растениеводства и животноводства;
3.3.3	- навыками применения знаний морфолого-анатомического строения и химического состава сырья различных культур при обосновании выбора технологического оборудования, корректировки схем технологического процесса и режимов их переработки;
3.3.4	- навыками анализа технологических процессов и оценкой эффективной работы технологического оборудования;
3.3.5	- навыками работы с технологическими процессами;
3.3.6	- навыками знания сущности и основ биотехнологических процессов;
3.3.7	- навыками формулировки предложения по созданию безотходных и экологически чистых производств;
3.3.8	- навыками комплексной переработки сельскохозяйственного сырья;
3.3.9	- знаниями новейших достижений техники и технологии в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции;
3.3.10	- навыками использовать новейшие достижений техники и технологии в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции;
3.3.11	- навыками поиска, выбора и использования новейших достижений техники и технологии в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код зан.	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Уровень сформ-ти комп.	Акт. и инт. формы обуч-я.	Литература	Формы контроля
	<b>Раздел 1.</b>							
1.1	Введение. Состояние, тенденции, перспективы и приоритетные направления в области безотходных технологий /Лек/	7	2	ПК-9.3	3	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	Собеседование
1.2	Снижение отходности предприятий АПК. /Лек/	7	2	ПК-9.3	3	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	Собеседование
1.3	Современные способы переработки вторичного сырья предприятий АПК. /Лек/	7	2	ПК-9.3	3	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	Собеседование
1.4	Безотходные технологии молочных предприятий. /Лек/	7	2	ПК-9.3	3	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	Собеседование
1.5	Безотходные технологии мясных предприятий. /Лек/	7	2	ПК-9.3	3	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	Собеседование
1.6	Безотходные технологии предприятий перерабатывающих продукцию растительного происхождения. /Лек/	7	2	ПК-9.3	3	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	Собеседование
1.7	Безотходные технологии предприятий сахарной промышленности. /Лек/	7	2	ПК-9.3 ПК-3.3 ПК-5.2	3	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	Собеседование
1.8	Состояние, тенденции, перспективы и приоритетные направления в области безотходных технологий. /Сем зан/	7	4	ПК-8.3 ПК-9.1 ПК-9.3	У, В	4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	Собеседование
1.9	Современные способы переработки вторичного сырья предприятий АПК. /Сем зан/	7	4	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3 ПК-9.3 ПК-3.3 ПК-5.2	У, В	4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	Собеседование
1.10	Расчет вторичного сырья на молочных предприятиях. /Сем зан/	7	4	ПК-9.3	У, В	4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	Собеседование

1.11	Расчет вторичного сырья на мясных предприятиях. /Сем зан/	7	4	ПК-9.3	У, В	4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	Собеседование
1.12	Расчет вторичного сырья на предприятиях перерабатывающих продукцию растительного происхождения. /Сем зан/	7	4	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3 ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-5.2	У, В	4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	Собеседование
1.13	Расчет вторичного сырья на предприятиях сахарной промышленности. /Сем зан/	7	4	ПК-9.3 ПК-5.2	У, В	4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	Собеседование
1.14	Использование вторичного сырья предприятий АПК. /Сем зан/	7	4	ПК-8.2 ПК-9.1 ПК-9.3 ПК-5.2	У, В	4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	Собеседование
1.15	Биологические технологии утилизации отходов животноводства /Ср/	7	8	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-9.3	В		Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	Собеседование
1.16	Переработка животного сырья в пищевые и технические продукты /Ср/	7	8	ПК-9.3	В		Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	Собеседование
1.17	Номенклатура отходов пищевых и перерабатывающих производств и их использование в комбикормовой промышленности /Ср/	7	8	ПК-8.1 ПК-9.3	В		Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	Собеседование
1.18	Использование отходов производств по переработке сырья животного происхождения /Ср/	7	10	ПК-9.3 ПК-3.2	В		Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	Собеседование
1.19	Производство кормовых продуктов из вторичного сырья и отходов мясной промышленности /Ср/	7	10	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-9.3	В		Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	Собеседование
1.20	Производство кормов из отходов птицепереработки /Ср/	7	10	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3	В		Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	Собеседование
1.21	Производство кормовых продуктов из отходов молочной промышленности /Ср/	7	10	ПК-8.1 ПК-9.3 ПК-5.2	В		Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	Собеседование
1.22	Подготовка к зачету /Конс/	7	2	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3 ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-5.2	3, У, В		Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Вопросы для собеседования:

1. Классификация отходов. Жидкие, твердые и газообразные отходы.
2. Способы утилизации отходов.
3. Вторичные отходы, возникающие при утилизации первичных отходов.
4. Ресурсосбережение: основные понятия, функции, методы и формы ресурсосбережения.
5. Роль ресурсосберегающих технологий в решении проблем производства. Общая характеристика и классификация природных ресурсов.
6. Принципы экономии ресурсов в процессе подготовки производства. Основные направления экономии ресурсов.
7. Понятие об отходах и их классификация.
8. Отходы производства, их размещение, детоксикация и реутилизация, захоронение отходов.
9. Методы переработки твердых отходов.
10. Проблемы рационального природопользования в процессе производства, применения и утилизации отходов производства и потребления.
11. Вторичные материальные ресурсы (ВМР). Источники ВМР.
12. Экологический менеджмент в ресурсосбережении.
13. Система государственного экологического контроля и управления.
14. Общее антропогенное воздействие технологий на окружающую среду.

15. Показатели энергоэффективности.
16. Снижение вредного воздействия энергетических процессов на окружающую среду.
17. Основные особенности энергосберегающих проектов.
18. Методы и критерии экономической оценки энергосберегающих проектов.
19. Принципы ресурсо-энергосберегающих технологий углеводородного сырья.
20. Нормативно-правовая база энергосбережения.
21. Мировой опыт энергосбережения.
22. Приоритетные направления и перспективы совершенствования управления отходами и использования вторичного сырья в регионах.
23. Цели, уровни и принципы экологической политики ресурсосберегающих технологий.
24. Основные направления в пищевой биотехнологии.
25. Требования, предъявляемые к микроорганизмам-продуцентам.
26. Способы создания высокоэффективных штаммов-продуцентов.
27. Стадии и кинетика роста микроорганизмов.
28. Сырье и состав питательных сред для биотехнологического производства.
29. Способы культивирования микроорганизмов.
30. Культивирование животных и растительных клеток.
31. Общая биотехнологическая схема производства продуктов микробного синтеза.
32. Получение посевного материала. Микроорганизмы, используемые в биотехнологии.
33. Особенности стадии выделения и очистки в зависимости от целевого продукта. Продукты микробного брожения и метаболизма.
34. Направленный синтез лимонной кислоты.
35. Получение ферментных препаратов из сырья растительного и животного происхождения, их использование в пищевой промышленности.
36. Получение ферментных препаратов с помощью микроорганизмов. Номенклатура микробных ферментных препаратов.
37. Применение ферментных препаратов в пищевой промышленности.
38. Получение биомассы микроорганизмов в качестве источника белка.
39. Микроорганизмы, используемые в пищевой промышленности.
40. Продукты гидролиза крахмала.
41. Требования российских и международных стандартов качества к продукции биотехнологических производств.
42. Законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по управлению качеством.
43. Основные технические и конструктивные характеристики продукции.
44. Технологические процессы и режимы производства.
45. Система государственного надзора, межведомственного контроля за качеством продукции.
46. Порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации.
47. Системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита.
48. Способы масштабирования, оптимизации биотехнологических процессов и координирования микробного метаболизма.
49. Методы и приемы получения биологически активных соединений и биопрепаратов.
50. Основные и вспомогательные элементы технологии производства, контроля качества и сертификации биопрепаратов.
51. Методы подготовки технологического оборудования к работе, выделения, концентрирования, высушивания готовых форм препаратов из продуктов микробного синтеза.
52. Кинетика и закономерности биокаталитических процессов при трансформации свойств водного сырья.
53. качественная и количественная оценка степени деструкции белков.
54. изменения микроструктурных и органолептических показателей.
55. функционально-технологических свойств, химического состава, пищевой и биологической ценности исходного сырья, пищевых систем и готовой продукции.
56. Математические модели оптимизации параметров биотехнологических процессов.
57. Математические модели выбора рациональных дозировок препаратов и условий проведения биокатализа с целью получения продукции с заданным составом и свойствами.
58. Особенности биотехнологий производства продукции из гидробионтов с применением ферментно-модифицированного сырья с высоким содержанием соединительной ткани.
59. Особенности биотехнологий производства препаратов биополимеров, полученных с применением ферментной обработки, белковых препаратов.
60. Особенности биотехнологий производства препаратов биополимеров, полученных с применением функциональных композитов.
61. Особенности биотехнологий производства препаратов биополимеров, полученных с применением экструдированных биоматериалов.
62. Особенности биотехнологий производства препаратов биополимеров, полученных с применением препаратов для обогащения продуктов питания биологически активными веществами.
63. Аналоги продуктов из гидробионтов и специальное питание на основе биомодифицированного сырья.
64. Роль ферментной обработки при создании мало – и безотходных технологий, комплексной переработке растительного и животного сырья.
65. Роль ферментной обработки для улучшения функционально-технологических свойств сырья, повышения стабильности нативного водного сырья
66. Сущность их действия, процессы, значение, влияние на свойства сырья и готовой продукции
67. Физико-химические факторы и технологические приемы, позволяющие регулировать развитие микрофлоры в процессе хранения сырья и при производстве изделий из гидробионтов

68. Получение и использование промышленных высокоэффективных штаммов микроорганизмов в технологии продуктов из гидробионтов
69. Номенклатура и характеристики стартовых культур, бактериальных заквасок и биопрепаратов
70. Принципы подбора штаммов в бактериальных заквасках
71. Методы получения пищевых биологически активных веществ из гидробионтов их совершенствование
72. Номенклатура и характеристики БАВ-ов, выделяемых из гидробионтов
73. Изучение функционально-технологических свойств БАВ, медико-биологических показателей
74. Оптимизация параметров и условий применения в технологии пищевых продуктов
75. Математическое моделирование и проектирование рецептур и технологий пищевых продуктов на основе гидробионтов
76. Молоко как полидисперсная система
77. Функционально-технологические свойства молочного сырья, их направленное регулирование за счет использования процессов мембранного разделения, экстракции, концентрирования, теплового воздействия и ферментирования
78. Принципы подбора штаммов микроорганизмов с заданными свойствами для получения традиционных бактериальных заквасок и прямого внесения комплексных и ферментных препаратов с целью направленной биотрансформации свойств молочных продуктов.
79. Биотехнология кисломолочных продуктов, напитков, сыров и препаратов функционального назначения
80. Механизмы образования вкусовых и ароматических веществ при производстве молочных продуктов (сыр, кисломолочные продукты и напитки, масло, стерилизованное молоко и др.)
81. Биотехнологические процессы в пивоварении.
82. Биотехнологические процессы в виноделии.
83. Получение спиртопродуктов.
84. Биотехнологические процессы в хлебопечении.
85. Применение ферментов при выработке фруктовых соков.
86. Консервированные овощи и другие продукты.
87. Продукты из сои.
88. Продукты гидролиза крахмала.

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

### 6.1 Перечень программного обеспечения

Офисный пакет LibreOffice  
Браузер Mozilla Firefox

### 6.2 Перечень информационных справочных систем

ЭБС "Земля знаний"  
"Консультант Плюс" - законодательство РФ  
Портал Бизнес-навигатора  
Справочно-правовая система "Консультант Плюс"

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер ауд.	Назначение	Оборудование и ПО	Вид занятия
2102	Лаборатория земледелия и почвоведения	Специализированная мебель: столы ученические – 13 шт., стол преподавателя – 1 шт., стулья – 27 шт. Технические средства обучения: доска меловая - 1 шт; проектор и экран – 1 шт., учебно-наглядные пособия. Лабораторное оборудование: информационные и выставочные стенды, плакаты для лекций, методический уголок, карта почвенная, весы настольные циферблатные РН – 3Ц13УМ, РН – 6Ц13УМ, игольчатые буры, колонки сит, сита (СЛД (К), СЛД (П), СЛМ – 200), пенетрометр грунтовый ПСГ-МГ4, влагомер «Фауна», комплект бюксов, эксикаторы, сушильные и суховоздушные шкафы, весы, коллекции семян сорняков, гербарии сорных растений, чашки Петри, мерные колбы, каталоги средств защиты, планшеты с сорняками (стена), лупа, пинцет зубчатоголапчатый Пхи 150*5, 5, поддон с обечайкой d = 200 мм, весы 200 / 0, 1, весы ВСТ – 600 г, весы ПетВес ЕТ 600 Н, рН – метр почвенный 3-8.	

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Рекомендуемая литература

#### 8.1.1. Основная литература

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
---------------------	----------	-------------------



	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Липаев А. А.	Обращение с отходами производства и потребления: учебное пособие	Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия,, 2021
<b>8.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Соколов Л.И.	Управление отходами+: учебное пособие	Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022
Л2.2	Р.И. Айзман, М.В. Иашвили, С.В. Петров	Экологическая и продовольственная безопасность: учебное пособие	Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2018
<b>8.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	<a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a>		

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

- методические рекомендации для студентов по самостоятельному изучению вопросов.

