

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Курганский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени  
Т.С. Мальцева – филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(Лесниковский филиал ФГБОУ ВО «КГУ»)

Кафедра «Технологии хранения и переработки продуктов животноводства»

УТВЕРЖДАЮ:  
Первый проректор  
/ Т.Р. Змылова /  
« 20 » 2023 г.



Рабочая программа учебной дисциплины

## **БИОХИМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

образовательной программы высшего образования –  
программы магистратуры

**19.04.05 - Высокотехнологичные производства пищевых продуктов  
функционального и специализированного назначения**

Программа магистратуры:

**Высокотехнологичные производства пищевых продуктов  
функционального и специализированного назначения**

Форма обучения: заочная


Курган 2023

Рабочая программа дисциплины «Биохимия сельскохозяйственной продукции» составлена в соответствии с учебным планом по программе магистратуры Высокотехнологичные производства пищевых продуктов функционального и специализированного назначения (Высокотехнологичные производства пищевых продуктов функционального и специализированного назначения), утвержденным:

- для заочной формы обучения «30» июня 2023 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Технологии хранения и переработки продуктов животноводства» «28» августа 2023 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил  
к.с.-х.н., доцент

 Н.А. Субботина

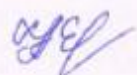
Согласовано:  
Заведующий кафедрой  
«Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции»

 Л.А. Морозова

Руководитель  
программы магистратуры,  
д.с.-х.н., профессор

 И.Н. Миколайчик

Начальник учебно-методического отдела  
Лесниковского филиала  
ФГБОУ ВО «КГУ»

 А.У. Есембекова

## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 3 зачетных единицы трудоемкости (108 академических часов)

### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		1
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<b>в том числе:</b>		
Лекции	4	4
Практические работы	8	8
Лабораторные работы	-	-
<b>Самостоятельная работа, всего часов</b>	<b>96</b>	<b>96</b>
<b>в том числе:</b>		
Подготовка курсовой работы	-	-
Подготовка к зачету	4	4
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	92	92
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина ФТД.01 «Биохимия сельскохозяйственной продукции» входит в факультативную часть блока ФТД основной образовательной программы направления 19.04.05 Высокотехнологичные производства пищевых продуктов функционального и специализированного назначения.

Дисциплина «Биохимия сельскохозяйственной продукции» направлена на формирование современных представлений и знаний о биоорганических веществах живых организмов, химическом составе сельскохозяйственной продукции животного происхождения (молоко, мясо, рыба, яйцо), биохимических процессах, происходящих в ней при хранении и переработке.

Изучение дисциплины «Биохимия сельскохозяйственной продукции» играет важную роль в подготовке магистра.

Для успешного освоения дисциплины обучающийся должен иметь базовую подготовку по естественнонаучным и математическим дисциплинам в объеме программы бакалавриата (специалитета). Программа курса также строится на предположении, что обучающиеся владеют основными приемами сбора, анализа и оценки информации, базовыми знаниями.

Знания, умения и навыки, полученные при освоении дисциплины «Биохимия сельскохозяйственной продукции», являются необходимыми для освоения последующих дисциплин:

- Биосинтез пищевых веществ;
- Молекулярная биология;
- Физиология питания.

## **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Целью изучения дисциплины «Биохимия сельскохозяйственной продукции» является формирование современных представлений и знаний о биоорганических веществах живых организмов, химическом составе сельскохозяйственной продукции животного происхождения (молоко, мясо, рыба, яйцо), биохимических процессах, происходящих в ней при хранении и переработке.

Задачами освоения дисциплины «Биохимия сельскохозяйственной продукции» является:

- изучить строение и биологические функции важнейших органических веществ;
- познакомиться с механизмами ферментативных превращений в организмах;
- изучить химический состав сельскохозяйственной продукции и биохимические процессы, происходящие в ней при хранении и переработке;
- уметь оценивать качество и технологические свойства сельскохозяйственной продукции по биохимическим показателям;
- ознакомиться с современными достижениями биохимической науки;
- проведение самостоятельных научных исследований с использованием новейших методологий и анализ их результатов.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способность разрабатывать технологии производства продуктов функционального и специализированного назначения на основе молекулярной биологии (ПК-8).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать:**

- классификацию, химическое строение и биологическое значение основных групп биоорганических соединений;

- основные этапы обмена биоорганических соединений;

- биохимические процессы, происходящие при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции;

- способы выделения и исследования биоорганических соединений.

- **уметь:**

- оценивать качество сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ её хранения и переработки;

- работать с лабораторным оборудованием.

- **владеть:**

- навыками работы с научной литературой, самостоятельного овладения новыми знаниями по вопросам биологической химии, в том числе с использованием современных информационных технологий;

- методами анализа показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов их переработки.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Учебно-тематический план

###### Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
		Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
1	Общая характеристика и классификация углеводов	-	2	-
2	Общая характеристика и классификация липидов	-	2	-
3	Строение, физико-химические свойства и классификация аминокислот	1	-	-
4	Биохимия белков	1	-	-
5	Строение и свойства ферментов	-	2	-
6	Строение, свойства и биологическое значение витаминов	-	-	-
7	Обмен углеводов. Реакции брожения углеводов	-	2	-
8	Обмен липидов	2	-	-
9	Обмен аминокислот и белков	-	-	-
<b>Всего:</b>		<b>4</b>	<b>8</b>	<b>-</b>

## 4.2. СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

### *Тема 1. Общая характеристика и классификация углеводов*

Классификация углеводов. Моносахариды: строение, свойства. Дисахариды: строение, свойства. Полисахариды: строение, свойства.

### *Тема 2. Общая характеристика и классификация липидов*

Классификация липидов. Простые липиды: строение, свойства. Растворение и эмульгирование жиров. Сложные липиды: строение, свойства. Выделение и гидролиз лецитина. Биологическое значение липидов.

### *Тема 3. Строение, физико-химические свойства и классификация аминокислот*

Строение аминокислот, физические и химические свойства. Характеристика важнейших аминокислот. Пептидная связь – основная связь между аминокислотами. Определение аминокислотного состава белков.

### *Тема 4. Биохимия белков*

Функции белков. Элементный состав белков. Качественные реакции на белки. Физико-химические свойства белков. Амфотерные и буферные свойства растворов белков. Определение изоэлектрической точки белков. Виды связей в белковой молекуле. Структуры белковых молекул. Классификация белков.

### *Тема 5. Строение и свойства ферментов*

Строение ферментов. Кофермент и его роль в составе фермента. Строение и роль активного центра. Механизм действия ферментов. Основные свойства ферментов: зависимость от температуры, значений pH, специфичность действия, влияние ингибиторов. Классификация и номенклатура ферментов.

### *Тема 6. Строение, свойства и биологическое значение витаминов*

Классификация и номенклатура витаминов. Жирорастворимые витамины: строение, свойства. Водорастворимые витамины: строение, свойства. Биологическое значение витаминов.

### *Тема 7. Обмен углеводов. Реакции брожения углеводов*

Расщепление и всасывание углеводов в органах пищеварения. Регуляция уровня глюкозы в крови. Анаэробный распад углеводов в тканях. Аэробный распад углеводов в тканях. Виды брожения углеводов. Использование неорганического фосфора в процессе брожения.

### *Тема 8. Обмен липидов*

Расщепление и всасывание липидов в органах пищеварения. Окисление глицерина и жирных кислот. Синтез жирных кислот. Регуляция обмена липидов в организме. Определение кислотного и йодного числа жира.

### *Тема 9. Обмен аминокислот и белков*

Биологическая ценность белков. Азотистый баланс и его разновидности. Расщепление и всасывание белков в органах пищеварения. Ферментативный гид-

ролиз белка. Пути расщепления аминокислот. Обезвреживание аммиака в организме. Качественная реакция на аммиак – конечный продукт распада белков. Особенности обмена сложных белков. Обмен веществ в организме. Взаимосвязь между обменами углеводов, липидов и белков.

#### 4.3. Практические работы

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практического занятия	Норматив времени, час.
			Заочная форма обучения
1	Общая характеристика и классификация углеводов	Качественные реакции на углеводы	2
2	Общая характеристика и классификация липидов	Растворение и эмульгирование жиров. Выделение и гидролиз лецитина	2
5	Строение и свойства ферментов	Основные свойства ферментов: зависимость от температуры, значений pH	2
7	Обмен углеводов. Реакции брожения углеводов	Использование неорганического фосфора в процессе брожения	2
<b>Всего:</b>			<b>8</b>

### 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей лабораторной работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения практических занятий является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале практического занятия.

Преподавателем запланировано применение на практических занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения лабораторных занятий, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения практических занятий.

Практические работы выполняются в соответствии с методическими указаниями.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает подготовку к практическим занятиям, подготовку к зачету.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:



## Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
	Заочная форма обучения
<b>Самостоятельное изучение тем дисциплины:</b>	<b>88</b>
1. Общая характеристика и классификация углеводов	10
2. Общая характеристика и классификация липидов	10
3. Строение, физико-химические свойства и классификация аминокислот.	10
4. Биохимия белков	10
5. Строение и свойства ферментов	10
6. Строение, свойства и биологическое значение витаминов	8
7. Обмен углеводов. Реакции брожения углеводов	10
8. Обмен липидов	10
9. Обмен аминокислот и белков	10
<b>Подготовка к практическим занятиям (по 1 часу на каждое занятие)</b>	<b>4</b>
<b>Подготовка к зачету</b>	<b>4</b>
<b>Всего:</b>	<b>96</b>

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Перечень оценочных средств

1. Перечень вопросов к зачету.

### 6.2. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Зачет проводится в письменной форме и состоит из ответа на 2 теоретических вопроса. Время, отводимое студенту на подготовку к ответу, составляет 30 минут. Максимальная оценка за ответ на каждый вопрос составляет 15 баллов.

Результаты зачета заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачета, а также выставляются в зачетную книжку студента.

### 6.3. Примеры оценочных средств для зачета

*Примерный перечень вопросов к зачету*

1. Моносахариды. Состав, строение, свойства.
2. Дисахариды. Состав, строение, свойства.
3. Характеристика полисахаридов. Состав, строение, биологическая роль
4. Общая характеристика липидов. Строение и биологическая роль

5. Дать характеристику простых липидов (триглицеридов).
6. Дать характеристику восков и стеридов.
7. Дать характеристику сложных липидов.
8. Строение, свойства и классификация аминокислот.
9. Физико-химические свойства белков. Денатурация, высаливание, набухание.
10. Структуры белковой молекулы и их биологическое значение. Виды связей в белковой молекуле.
11. Современная классификация белков.
12. Строение ферментов, роль кофермента и активного центра.
13. Общие свойства ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов.
14. Современная классификация ферментов.
15. Классификация витаминов. Биологическое значение витаминов. Анти-витамины. Понятие авитаминоза, гипо-, гипервитаминоза.
16. Биологическая роль и содержание в продуктах жирорастворимых витаминов.
17. Биологическая роль и содержание в продуктах водорастворимых витаминов
18. Макроэргические соединения и их роль в процессах обмена веществ организмов.
19. Расщепление углеводов в органах пищеварения. Роль ферментов. Уровень глюкозы в крови и его регуляция.
20. Анаэробный распад углеводов в тканях (гликолиз). Аэробный распад углеводов в тканях (цикл Кребса).
21. Виды брожения углеводов. Использование различных видов брожения при производстве продуктов питания.
22. Расщепление липидов в органах пищеварения. Роль ферментов. Роль печени в расщеплении липидов. Желчные кислоты.
23. Обмен липидов в тканях. Окисление глицерина и жирных кислот.
24. Механизм образования насыщенных и ненасыщенных жирных кислот. Регуляция обмена липидов.
25. Биологическая ценность белков. Баланс азота и его разновидности. Элементарный состав и биологические функции белков
26. Расщепление белков в органах пищеварения. Роль ферментов в этих процессах.
27. Пути распада аминокислот: дезаминирование, переаминирование, декарбоксилирование.
28. Пути обезвреживания аммиака в организме.
29. Обмен нуклеопротеидов и хромопротеидов в организме
30. Взаимосвязь между обменом белков, жиров и углеводов

#### **6.4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

### **7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

#### **7.1. Основная литература**

1. Рогожин В.В., Рогожкина Т.В. Практикум по биохимии сельскохозяйственной продукции: учебное пособие. – СПб.: ГИОРД, 2016. – 480 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/69867>

2. Рогожин В.В. Биохимия сельскохозяйственной продукции: учебник. – СПб.: ГИОРД, 2014. – 544 с. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/69865>
3. Степанова Н.Ю. Биохимия сельскохозяйственной продукции. Биологическая и пищевая ценность сырья и продукции: учебное пособие. – СПб.: СПбГАУ, 2018. – 81с. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/162653>

## 7.2. Дополнительная литература

1. Древин В.Е., Минченко Л.А. Биохимия сельскохозяйственной продукции: лабораторный практикум. – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2020. – 128 с. – Режим доступа: URL: <https://znanium.com/catalog/product/1289006>
2. Зайцев С.Ю., Конопатов Ю.В. Биохимия животных. Фундаментальные и клинические аспекты: учебник для вузов. – СПб.: Лань, 2004. – 384 с. (55 экземпляров)
3. Метревели Т.В. Биохимия животных: учебник для вузов. – СПб.: Лань, 2005. – 296 с. (24 экземпляра)
4. Таганович А.Д., Олецкий Э.И., Коневалова Н.Ю. Биологическая химия. – Минск: Вышэйшая школа, 2016. – 671 с. – Режим доступа: URL: <https://znanium.com/catalog/product/509258>

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Субботина Н.А. Биохимия сельскохозяйственной продукции: методические указания для выполнения практических работ (заочная форма обучения). – Курган: Изд-во КГСХА, 2021. (на правах рукописи)
2. Субботина Н.А. Биохимия сельскохозяйственной продукции: методические указания по самостоятельной работе студентов (заочная форма обучения). – Курган: Изд-во КГСХА, 2021. (на правах рукописи)

## 9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. <http://dspace.kgsu.ru/xmlui/> – Электронная библиотека КГУ.
2. <https://znanium.com> – Электронно-библиотечная система.
3. <http://biblioclub.ru/> – ЭБС «Университетская библиотека онлайн».
4. [http://kingmed.info/download.php?book\\_id=320](http://kingmed.info/download.php?book_id=320) – KingMed.

## 10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

- 1.1. ЭБС «Лань»
- 1.2. ЭБС «Консультант студента»
- 1.3. ЭБС «Znanium.com»
- 1.4. «Гарант» - справочно-правовая система

## 11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

## **12. ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**«Биохимия сельскохозяйственной продукции»**

образовательной программы высшего образования –  
программы магистратуры

**19.04.05 - Высокотехнологичные производства пищевых продуктов  
функционального и специализированного назначения**

Направленность программы (профиль) – Технология производства и  
переработки продуктов животноводства

Трудоемкость дисциплины: 3 ЗЕ (108 академических часов)  
Семестр: 1 (очная форма обучения), 3 (заочная форма обучения)  
Форма промежуточной аттестации: Зачет

Содержание дисциплины

Общая характеристика и классификация углеводов. Общая характеристика и классификация липидов. Строение, физико-химические свойства и классификация аминокислот. Биохимия белков. Строение и свойства ферментов. Строение, свойства и биологическое значение витаминов. Обмен углеводов. Реакции брожения углеводов. Обмен липидов. Обмен аминокислот и белков.

ЛИСТ  
регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу  
учебной дисциплины  
«Биохимия сельскохозяйственной продукции»

Изменения / дополнения в рабочую программу  
на 20\_\_ / 20\_\_ учебный год:

---

---

---

---

---

---

Ответственный преподаватель \_\_\_\_\_ / Ф.И.О. \_\_\_\_\_ /

Изменения утверждены на заседании кафедры «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.,  
Протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Изменения / дополнения в рабочую программу  
на 20\_\_ / 20\_\_ учебный год:

---

---

---

---

---

---

Ответственный преподаватель \_\_\_\_\_ / Ф.И.О. \_\_\_\_\_ /

Изменения утверждены на заседании кафедры «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.,  
Протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.