

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И  
ОБРАЗОВАНИЯ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины  
Кафедра Зоотехнии и технологии переработки продуктов животноводства

СОГЛАСОВАНО:  
Директор института \_\_\_\_\_ Т.Ф. Лефлер  
"29" апреля 2019г.

УТВЕРЖДАЮ:  
Ректор \_\_\_\_\_ Н.И. Пыжикова  
"29" апреля 2019г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Биохимия сельскохозяйственной продукции**

**ФГОС ВО**

Направление подготовки **35.03.07- Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции**

(код, наименование)

**Направленность (профиль)** Технология производства и переработки продукции  
животноводства

**Курс:** \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_

**Семестры:** \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_

**Форма обучения:** очная

**Квалификация:** Бакалавр

Составители: Владимцева Татьяна Михайловна, к.б.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«27» апреля 2019г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.07 - *Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции* от 179.07.2017 г. № 669 и профессиональных стандартов «Агроном» (утвержденный: Министерством труда и социальной защиты РФ 09.07.2018 года № 454н и зарегистрированный в Министерстве юстиции РФ 27.07.2018 года № 51709)

Программа обсуждена на заседании кафедры протокол № 10 «27» апреля 2019г.

Зав. кафедрой Лефлер Тамара Федоровна, д.с-х.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«27» апреля 2019г.

## Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института ИПБ и ВМ  
протокол № 8 «29» апреля 2019г.

Председатель методической комиссии

Турицына Е.Г. д.в.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«29» апреля 2019г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки 35.03.07.

«Технология производства и переработки с. – х. продукции», Т.Ф. Лефлер

д.с.-х.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«27» апреля 2019г.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

## Оглавление

АННОТАЦИЯ .....	
<b>1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	
<b>2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	
<b>3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	
4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины .....	
4.2.Содержание модулей дисциплины .....	
4.3. ЛЕКЦИОННЫЕ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	
4.4.ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	
4.5.Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний	
4.5.1.Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	
<b>5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ .....</b>	
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	
6.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ (ТАБЛИЦА 8).....	
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ – СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ») .....	
6.3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ .....	
7.КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ .....	
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	
9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся	
9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	<b>10</b>
<b>ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД .....</b>	<b>11</b>

## **Аннотация**

Дисциплина «Биохимия сельскохозяйственной продукции» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции». Дисциплина реализуется в институте Прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины кафедрой «Зоотехнии и технологии переработки продуктов животноводства».

Дисциплина нацелена на формирование профессиональной компетенции выпускника:

- способен планировать и выполнять мероприятия в сфере производства, хранения и переработки продукции растениеводства и животноводства (ПК-5)

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с особенностями биохимического состава молока и молочных продуктов, мяса и мясных продуктов, рыбы и рыбных продуктов и др. Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме текущего опроса и промежуточный контроль в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (18 часов), лабораторные (36 часа), (54 часов) самостоятельной работы студента.

### **Используемые сокращения:**

ФГОС ВО – Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа

Л – лекции

ПЗ – практические занятия

СРС – самостоятельная работа студентов

## **1. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Биохимия сельскохозяйственной продукции» включена в учебный план, в обязательную часть Блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина «Биохимия сельскохозяйственной продукции» находится в логической и содержательно-методической взаимосвязи с другими частями учебного плана и базируется на знаниях, полученных при изучении таких учебных дисциплин как: «Химия», «Физическая и коллоидная химия», «Морфология и физиология сельскохозяйственных животных».

Полученные в процессе обучения знания могут быть использованы при изучении таких дисциплин, как «Производство продукции животноводства», «Стандартизация и подтверждение соответствия сельскохозяйственной продукции», «технология хранения и переработки продукции животноводства».

Особенностью дисциплины является создание целостного представления о будущей специальности в сфере профессионального труда в современном обществе.

Процесс обучения включают в себя курс лекций и лабораторных занятий. Студентам будет необходимо совершенствовать полученные на лекциях знания посредством самостоятельной работы и изучения дополнительной литературы, которая указана в программе.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

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

Формирование современного специалиста происходит в новых социально-экономических условиях. Эти условия предъявляют к выпускникам высших учебных заведений достаточно высокие требования. Увлекательные перспективы открываются перед зоотехнией настоящего и будущего.

Целью дисциплины «Биохимия сельскохозяйственной продукции» является формирование современных представлений, знаний и умений о превращениях веществ и энергии в живых организмах, химическом составе сельскохозяйственной продукции растительного и животного происхождения, биохимических процессах, происходящих в ней при хранении и переработке.

Задачи дисциплины «Биохимия сельскохозяйственной продукции»:

- изучение строения и биологических функций важнейших органических веществ; механизмов ферментативных и биоэнергетических превращений в организмах;
- изучение химического состава сельскохозяйственной продукции и биохимических процессов, происходящих в ней при хранении и переработке;
- ознакомить с оценкой качества и технологических свойств сельскохозяйственной продукции по биохимическим показателям;
- применение знаний о химическом составе и биохимических процессах при обосновании технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции;
- ознакомление с современными методами и достижениями биохимической науки.

Таблица 1

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Содержание компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-5	Способен планировать и выполнять мероприятия в сфере производства, хранения и переработки продукции растениеводства и животноводства	<i>Знать:</i> Требования нормативно - технической документации к организации производства, качеству и безопасности с.-х. продукции.
		<i>Уметь:</i> Оформлять и вести учетно-отчетную документацию по производству растениеводческой и животноводческой продукции, в том числе в электронном виде, определять объем работы по технологическим операциям, учитывать экономическую эффективность производства, хранения, переработки с.-х. продукции.
		<i>Владеть:</i> Навыками планирования в сфере производства, хранения и переработки продукции растениеводства и животноводства

## 3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часа), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

**Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	зач. ед.	час.	по семестрам	
			№4	№5
<b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	
<b>Контактные занятия</b>	<b>1,5</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	
в том числе:				
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме	0,5	18/16	18/16	
Практические занятия (ПЗ) / в том числе в интерактивной форме				
Семинары (С) / в том числе в интерактивной форме				
Лабораторные работы (ЛР) / в том числе в интерактивной форме	1,0	36/18	36/18	
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>1,5</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	
в том числе:				
самостоятельное изучение тем и разделов		26	26	
контрольные работы				
самоподготовка к текущему контролю знаний		19	19	
подготовка к зачету		9	9	
<b>Подготовка и сдача экзамена</b>				
<b>Вид контроля:</b>			зачет	

**4. Структура и содержание дисциплины**

**4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины**

Таблица 3

**Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины**

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ/ПЗ/С	
<b>Модуль 1. Введение. Строение, свойства и биологические функции основных органических веществ. Ферменты и биохимическая энергетика.</b>	<b>46</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>24</b>
<b>Модульная единица 1.1.</b> Определение биохимии как науки. Объекты, задачи и методы биохимии.	20	2	6	12
<b>Модульная единица 1. 2.</b> Состав и биологическое значение основных органических веществ. Строение и общие свойства белков и ферментов.	26	6	8	12
<b>Модуль 2. Обмен углеводов,</b>	<b>62</b>	<b>10</b>	<b>22</b>	<b>30</b>

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ/ПЗ/С	
липидов и азотистых веществ в организмах. Органические кислоты и вещества вторичного происхождения. Биохимия молока и мяса.				
<b>Модульная единица 2.1.</b> Обмен углеводов, липидов и азотистых веществ в организмах.	24	4	10	10
<b>Модульная единица 2.2.</b> Органические кислоты и вещества вторичного происхождения.	24	4	8	12
<b>Модульная единица 2.3.</b> Биохимия молока и мяса.	14	2	4	8
<b>Подготовка к зачету</b>	9			
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>54</b>

#### 4.2. Содержание модулей дисциплины

##### **Модуль 1. Введение. Строение, свойства и биологические функции основных органических веществ. Ферменты и биохимическая энергетика**

**Модульная единица 1.1.** Введение. Определение биохимии как науки. Объекты, задачи и методы биохимии.

Определение биохимии как науки. Объекты, задачи и методы биохимии. Основные открытия и достижения биохимиков в 19-веке, создавшие необходимые предпосылки для выделения биохимии из общего комплекса естественных наук. Важнейшие результаты биохимических исследований в первой половине 20-го века, позволившие сформулировать молекулярные концепции жизнедеятельности различных организмов. Открытия биохимиков, связанные с изучением молекулярных механизмов генетических процессов, фотосинтеза, дыхания, биоэнергетических процессов. Основные направления развития современной биохимической науки. Применение достижений биохимии в промышленности, медицине, сельском хозяйстве. Значение биохимии для обоснования технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. Использование сведений о биохимических процессах при оценке качества и безопасности продуктов микробного, растительного и животного происхождения.

**Модульная единица 1.2.** Состав и биологическое значение основных органических веществ. Строение и общие свойства ферментов.

Общая характеристика и классификация углеводов. Роль углеводов в жизнедеятельности организмов и формировании качества сельскохозяйственной продукции. Классификация моносахаридов по числу углеродных атомов и составу функциональных групп, их свойства и функции в организме. Оптическая изомерия моносахаридов. Образование циклических форм моносахаридов, и особенности написания их циклических формул. Альдоновые, альдаровые и уроновые кислоты. Спирты и другие восстановленные производные моносахаридов. Фосфорнокислые эфиры и аминокислоты. Образование гликозидов. Биохимическая характеристика олигосахаридов и полисахаридов. Строение, свойства и биологические функции сахарозы, мальтозы, лактозы, целлобиозы,  $\beta$ -левулина, крахмала, гликогена, полифруктозидов, клетчатки, гемицеллюлоз, пектиновых веществ, камедей и слизей. Содержание сахаров и полисахаридов в сельскохозяйственной продукции.



Основные разновидности липидов и их значение для растений, животных и человека. Строение и функции простых липидов – жира и воска. Их различия по составу жирных кислот и спиртов. Понятие о незаменимых жирных кислотах. Константы (числа) жиров и их использование для оценки пищевой пригодности и качества растительных масел. Биохимические процессы прогоркания и высыхания растительных жиров. Классификация растительных масел в зависимости от состава жирных кислот.

Состав, строение и функции основных групп фосфолипидов (фосфатидилэтаноламинов, фосфатидилхолинов, фосфатидилсеринов, фосфатидилглицеринов, фосфатидилинозитов) и гликолипидов. Важнейшие представители стероидных липидов и их роль в организмах. Содержание липидов в продуктах растительного, животного и микробного происхождения.

Строение, свойства и классификация аминокислот. Роль аминокислот в обмене азотистых веществ организмов. Протеиногенные аминокислоты. Понятие о незаменимых аминокислотах. Биохимические основы получения промышленных препаратов незаменимых аминокислот.

Строение, свойства и функции нуклеотидов. Состав важнейших пуриновых и пиримидиновых рибонуклеотидов и дезоксирибонуклеотидов. Образование из нуклеотидов фосфорнокислых производных и коферментных группировок. Участие нуклеотидов в образовании нуклеиновых кислот.

Полипептидная теория строения белков. Общая схема строения полипептидов. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков и её биологическое значение. Физико-химические свойства белков. Нативная конформация и денатурация белков. Функции белков в организме. Современная классификация белков. Аминокислотный состав белков и способы оценки их биологической ценности. Стандарты ФАО. Пути улучшения биологической ценности растительных белков.

Содержание и состав белков в продуктах растительного и животного происхождения. Характеристика кормовых белковых концентратов, используемых в сельском хозяйстве для балансирования кормов по содержанию белков и незаменимых аминокислот. Значение клейковинных белков в формировании технологических свойств зерна.

Роль витаминов в обмене веществ организмов и их значение в питании человека и кормлении сельскохозяйственных животных. Классификация витаминов. Биологическая роль и содержание в растительных продуктах важнейших витаминов – ретинола, кальциферола, токоферола, филлохинона, тиамина, рибофлавина, пиридоксина, кобаламина, никотиновой, пантотеновой, фолиевой, аскорбиновой кислот, биотина, цитрина, S-метилметионина. Понятие об авитаминозах. Механизм действия авитаминозов. Изменение содержания витаминов в онтогенезе растений и под влиянием условий выращивания. Возможные потери витаминов при уборке, переработке и хранении растительной продукции.

Строение и общие свойства ферментов. Механизм ферментативного катализа. Природа специфичности действия ферментов. Основные типы коферментов. Единицы активности ферментов. Кинетика ферментативных реакций и понятие о константе Михаэлиса. Изоферменты и их биологическая роль. Влияние температуры, реакции среды и концентрации субстрата на активность ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов. Локализация ферментативных реакций, образование мультиферментных комплексов. Основы современной классификации ферментов. Основные группы оксидоредуктаз, трансфераз, гидролаз, лиаз, изомераз, лигаз и их участие в биохимических превращениях. Принципы регуляции ферментативных реакций. Аллостерические ферменты и их роль в обмене веществ организмов. Регуляция действия конститутивных и индуцибельных ферментов. Механизм гормональной регуляции. Образование зимогенов. Использование ферментов в биотехнологической промышленности.

Характеристика термодинамических функций, используемых в биохимической энергетике (внутренняя энергия системы, энтальпия, энтропия, свободная энергия). Принципы расчёта изменения энтальпии, энтропии и свободной энергии в биохимических превращениях. Экзергонические и эндергонические реакции и условия их осуществления. Сопряжённые реакции синтеза веществ. Макроэргические соединения и их роль в процессах обмена веществ организмов. Основные типы макроэргических соединений. Роль АТФ как универсального переносчика энергии в организме. Пути образования АТФ. Связь процессов обмена веществ и обмена энергии в организмах.

**Модуль 2. Обмен углеводов, липидов и азотистых веществ в организмах. Органические кислоты и вещества вторичного происхождения. Биохимия молока и мяса.**

**Модульная единица 2.1.** Обмен углеводов, липидов и азотистых веществ в организмах.

Особенности ассимиляции диоксида углерода у  $C_3$ - и  $C_4$ - растений. Реакции цикла Кальвина и первичный синтез углеводов в растениях. Биохимические реакции анаэробной и аэробной стадии дыхания у растений и животных. Пентозо-фосфатный цикл и его биологическая роль. Синтез и превращения моносахаридов (глюкозы, фруктозы, маннозы, галактозы, рибозы, ксилозы, арабинозы, эритрозы, глицеринового альдегида, диоксиацетона). Механизмы образования олигосахаридов и полисахаридов. Синтез и распад сахарозы, крахмала, полифруктозидов, целлюлозы, гемицеллюлоз, пектиновых веществ.

Биохимические процессы и ферменты спиртового брожения. Биохимические реакции образования побочных продуктов спиртового брожения – янтарной кислоты и сивушных масел. Биохимические основы молочнокислого брожения. Особенности биохимических процессов гомоферментативного и гетероферментативного молочнокислого брожения. Биохимический механизм маслянокислого брожения. Особенности пропионовокислого брожения. Использование биохимических процессов брожения при переработке сельскохозяйственной продукции.

Механизмы образования глицерина, насыщенных и ненасыщенных жирных кислот. Синтез и распад жиров, фосфолипидов и гликолипидов, Окисление глицерина и жирных кислот. Механизмы  $\alpha$ -окисления и  $\beta$ -окисления жирных кислот. Глиоксилатный цикл и его биологическая роль. Образование углеводов из продуктов глиоксилатного цикла. Характеристика ферментов, катализирующих синтез и превращения липидов. Особенности биодegradации жирных кислот с разветвлённой углеродной цепью и их экологические последствия.

Пути образования аминокислот у фототрофных и хемотрофных организмов. Механизмы реакций восстановительного аминирования и переаминирования. Распад и превращения аминокислот. Ассимиляция растениями нитратного азота и причины накопления нитратов в растительной продукции. Особенности действия нитратредуктазы и нитритредуктазы. Возможные пути снижения концентрации нитратов в растительных продуктах. Биохимические механизмы связывания избыточного аммонийного азота. Ассимиляция растениями амидной формы азота при некорневой подкормке. Восстановление молекулярного азота в процессе азотфиксации.

Строение и биологическая роль ДНК. Нуклеотидный состав ДНК и правила Чаргаффа. Механизм образования двойной спирали ДНК. Понятие о генетическом коде и кодонах. Свойства генетического кода. Биохимический механизм репликации ДНК и возникновения генетических мутаций. Ферменты, катализирующие синтез полинуклеотидов ДНК.

Основные типы РНК и их биологические функции. Нуклеотидный состав и строение молекул рибосомной, матричной и транспортной РНК. Основные этапы синтеза РНК. Процессинг и сплайсинг матричной РНК. Активация аминокислот и механизм их связывания с транспортными РНК. Взаимодействие матричной РНК с рибосомами и инициация синтеза полипептидов. Механизм образования полипептидов. Роль

терминирующих кодонов. Скорость синтеза белков и функционирование полирибосом. Регуляция синтеза белков.

Ферменты, катализирующие распад нуклеиновых кислот, нуклеотидов и белков. Продукты распада пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов и их влияние на организм человека и животных. Основные группы протеолитических ферментов и их значение в формировании качества растительной продукции. Связь обмена азотистых веществ с обменом углеводов и липидов.

**Модульная единица 2.2.** Органические кислоты и вещества вторичного происхождения.

Биохимическая характеристика органических кислот. Значение органических кислот в жизни растений и формировании качества и технологических свойств растительной продукции. Содержание органических кислот в овощах, плодах и ягодах, картофеле, корнеплодах, вегетативной массе кормовых трав. Влияние природно-климатических факторов, удобрений и других условий выращивания на накопление органических кислот в растительных продуктах.

Общая характеристика вторичных метаболитов. Фенольные соединения и их функции в растительном организме. Важнейшие представители оксибензойных и оксикоричных кислот и их значение для растений. Биологическая роль производных оксибензойных и оксикоричных кислот (ванилин, оксикоричные спирты, кумарины). Значение оксибензойных и оксикоричных кислот и их производных в формировании качества растительной продукции. Основные группы флавоноидных соединений – катехины, лейкоантоцианы, антоцианы, флаваноны, флавоны и флавонолы. Значение катехинов в формировании вкуса и цвета чая. Флавоноидные гликозиды, обладающие Р-витаминной активностью.

Строение и свойства галловых, эллаговых и конденсированных форм дубильных веществ. Содержание дубильных веществ в растительной продукции. Состав и строение лигнина различных групп растений. Содержание лигнина в растениях и его влияние на питательные свойства вегетативной массы кормовых трав. Состав растительных меланинов и возможные реакции их образования. Влияние меланинов на качество растительной продукции.

Терпеноидные соединения и их биологическая роль. Классификация терпеноидных соединений. Состав и свойства эфирных масел. Содержание эфирных масел в плодах, овощах, эфирноносных растениях. Важнейшие представители алифатических и циклических монотерпенов – мирцен, линалоол, гераниол, цитронеллол,  $\alpha$ - и  $\beta$ -цитрали, ментол и карвон, лимонен,  $\alpha$ -терпинеол, пинен, камфен, борнеол, камфора. Строение, свойства и биологические функции сесквитерпенов, дитерпенов, тритерпенов, тетратерпенов и политерпенов. Особенности химического состава растительных смол.

Строение, свойства и классификация алкалоидов. Значение алкалоидов в формировании качества растительной продукции. Биохимическая характеристика алкалоидов – производных пиридина и пирролидина, хинолина и изохинолина, индола, пурина, тропана, ароматических соединений. Изменение содержания алкалоидов в процессе роста и развития растений.

Строение, свойства и классификация гликозидов. Значение гликозидов в формировании качества растительной продукции. Биохимическая характеристика важнейших О-гликозидов – амигдалина, пруназина, вицианина, линамарина, ванилина, глюконастурцина, арбутина, сердечных и флавоноидных гликозидов, сапонинов. Особенности строения S-гликозидов и N-гликозидов. Их содержание в растительных продуктах. Состав и строение гликоалкалоидов картофеля и других растений семейства паслёновых. Действие гликоалкалоидов на организм человека. Влияние природно-климатических условий, орошения, режима питания растений на накопление алкалоидов и гликозидов в растительных продуктах.

**Модульная единица 2.3.** Биохимия молока и мяса.

Пищевая и биологическая ценность молока и молочных продуктов. Химический состав молока (вода, белки, липиды, углеводы, витамины, ферменты, гормоны, минеральные вещества). Сравнение химического состава коровьего молока с молоком других видов животных. Физико-химические и бактерицидные свойства молока. Белково-липидные комплексы молока. Молоко как питательный субстрат для бактерий. Пороки молока биохимического происхождения. Химический состав молозива.

Физико-химические изменения молока при нагревании и охлаждении, замораживании и механических воздействиях, при хранении, транспортировке и первичной обработке. Биохимические и физико-химические процессы при изготовлении молочных продуктов (масла, сыра, кисломолочных продуктов, молочных консервов). Биохимические изменения компонентов молока при переработке. Брожение молочного сахара. Гидролиз и окисление липидов. Распад белков и изменения аминокислот. Вкусовые и ароматические вещества молочных продуктов. Химический состав вторичного молочного сырья и молочно-белковых концентратов.

Пищевая и биологическая ценность мяса и мясопродуктов. Химический состав мяса. Биохимия мышечной, жировой, соединительной, костной и хрящевой тканей. Биохимия крови и субпродуктов. Биохимические процессы в мясе после убоя (посмертное окоченение, созревание, загар мяса). Биохимические изменения мяса при хранении, замораживании и дефростации. Повышение устойчивости мяса и мясопродуктов при хранении и переработке. Действие химических консервантов, антибиотиков, фитонцидов. Химические изменения мяса при посоле. Действие поваренной соли, сахара, нитратов и нитритов. Физико-химические изменения мяса при термической обработке, копчении.

#### 4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 4

##### Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Модуль 1.</b> Введение. Строение, свойства и биологические функции основных органических веществ. Ферменты и биохимическая энергетика.			<b>8</b>
	<b>Модульная единица 1.1.</b> Введение. Определение биохимии как науки. Объекты, задачи и методы биохимии.	Лекция № 1. Основные достижения биохимиков и направления развития современной биохимической науки. Общая характеристика и классификация белков (с презентацией).	Тестирование, зачет	2
	<b>Модульная единица 1.2.</b> Состав и биологическое значение основных органических веществ. Строение и общие свойства белков и ферментов.	Лекция № 2. Общая характеристика и классификация углеводов (с презентацией).	Тестирование, зачет	2
		Лекция № 3. Общая характеристика и классификация липидов (с презентацией).	Тестирование, зачет	2
		Лекция № 4. Строение и функции нуклеотидов (с презентацией).	Тестирование, зачет	2
2.	<b>Модуль 2.</b> Обмен углеводов, липидов и азотистых веществ в организмах. Органические кислоты и вещества вторичного происхождения. Биохимия молока и мяса.			<b>10</b>

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
	<b>Модульная единица 2.1.</b> Обмен углеводов, липидов и азотистых веществ в организмах.	Лекция № 5. Строение, функции и свойства гормонов. Особенности ассимиляции диоксида углерода у C <sub>3</sub> - и C <sub>4</sub> -растений.	Тестирование, зачет	2
		Лекция № 6. Механизмы образования глицерина, насыщенных и ненасыщенных жирных кислот (с презентацией).	Тестирование, зачет	2
	<b>Модульная единица 2.2.</b> Органические кислоты и вещества вторичного происхождения.	Лекция № 7. Биохимическая характеристика органических кислот их значение в жизни растений и животных(с презентацией).	Тестирование, зачет	2
		Лекция № 8. Строение, свойства и классификация гликозидов. Значение в формировании качества растительной и животноводческой продукции.	Тестирование, зачет	2
	<b>Модульная единица 3.3.</b> Биохимия молока и мяса.	Лекция № 9 Пищевая и биологическая ценность молока и молочных продуктов (с презентацией).	Тестирование, зачет	2
	<b>Итого</b>		Зачет в форме итогового тестирования	18

#### 4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 5

##### Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Модуль 1.</b> Введение. Строение, свойства и биологические функции основных органических веществ. Ферменты и биохимическая энергетика.			<b>14</b>
	<b>Модульная единица 1.1.</b> Введение. Определение биохимии как науки. Объекты, задачи и методы биохимии.	Занятие № 1. Определение редуцирующих сахаров и суммы сахаров в растительной продукции	Тестирование, текущий опрос	2
		Занятие № 2. Определение кислотного и йодного числа растительных жиров (с презентацией).	Тестирование, текущий опрос	2

<sup>1</sup> Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Занятие № 3. Методики определения свойств ферментов (с презентацией).	Тестирование, текущий опрос	2
	<b>Модульная единица 1.2.</b> Состав и биологическое значение основных органических веществ. Строение и общие свойства белков и ферментов.	Занятие № 4. Определение белков рефрактометрическим и колориметрическим методами.	Тестирование, текущий опрос	2
Занятие № 5. Методы определения аминокислот.		Тестирование, текущий опрос	2	
<b>Занятие № 6. Биологическая ценность белков кормов и методы ее оценки (с презентацией).</b>		Тестирование, текущий опрос	2	
Занятие № 7. Определение аскорбиновой кислоты и каротина в растительной продукции (с презентацией).		Тестирование, текущий опрос	2	
2		<b>Модуль 2. Обмен углеводов, липидов и азотистых веществ в организмах. Органические кислоты и вещества вторичного происхождения. Биохимия молока и мяса.</b>		
	<b>Модульная единица 2.1.</b> Обмен углеводов, липидов и азотистых веществ в организмах.	Занятие № 8. Определение активности каталазы по А.Н.Баху и А.И.Опарину.	Тестирование, текущий опрос	2
Занятие № 9. Механизмы реакций восстановительного аминирования. (с презентацией).		Тестирование, текущий опрос	2	
Занятие № 10. Распад и превращение аминокислот (с презентацией).		Тестирование, текущий опрос	2	
Занятие № 11. Биохимические процессы спиртового брожения (с презентацией)..		Тестирование, текущий опрос	2	
Занятие № 12. Свойства генетического кода и биологические функции ДНК(с презентацией).		Тестирование, текущий опрос	2	
		<b>Модульная единица 2.2.</b> Органические кислоты и вещества вторичного происхождения	Занятие № 13. Определение активности амилалитических ферментов в зерне и муке.	Тестирование, текущий опрос
Занятие № 14. Определение активности нитратредуктазы и содержания нитратов в растительной продукции	Тестирование, текущий опрос		2	
Занятие № 15. Исследования денатурации белков	Тестирование, текущий опрос		2	

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Занятие № 16. Исследование механизма реакций восстановительного переаминирования.	Тестирование, текущий опрос	2
	<b>Модульная единица 2.3.</b> Биохимия молока и мяса.	Занятие № 17. Определение жира и кислотности молока в молочных продуктах( с презентацией).	Тестирование, текущий опрос	2
		Занятие № 18. Определение липидов и продуктов первичного распада белков в мясе	Тестирование, текущий опрос	2
	<b>Итого</b>		Зачет в форме итогового тестирования	36

#### 4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Самостоятельная работа студентов (СРС) организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, выработки способности вести научно-исследовательскую работу, а также для систематического изучения дисциплины. Рекомендуются следующие формы организации самостоятельной работы студентов:

- организация и использование электронного курса дисциплины размещенного на платформе LMS Moodle для СРС
- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- подготовка к практическим и лабораторным занятиям;
- подготовка к выполнению контрольных работ;
- выполнение контрольных заданий при самостоятельном изучении дисциплины;
- самотестирование по контрольным вопросам (тестам) на платформе LMS Moodle для СРС.

##### 4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

##### Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	<b>Модуль 1.</b> Введение. Строение, свойства и биологические функции основных органических веществ. Ферменты и биохимическая энергетика.		<b>24</b>
	<b>Модульная единица 1.1.</b> Определение биохимии как	Использование сведений о биохимических процессах при оценке качества и безопасности продуктов микробного, растительного и животного происхождения	2

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	науки. Объекты, задачи и методы биохимии.	Современная классификация белков	4
		Механизм ферментативного катализа	2
		Строение ферментов	2
	Самоподготовка к текущему контролю знаний		2
	<b>Модульная единица 1.2.</b> Состав и биологическое значение основных органических веществ. Строение и общие свойства белков и ферментов.	Строение свойства и классификация аминокислот	2
		Строение и функции простых липидов – жира. Их различия по составу жирных кислот и спиртов	2
		Классификация витаминов, понятие об антивитаминах, механизм их действия.	4
		Роль витаминов в обмене веществ организмов и их значение в питании человека и кормлении сельскохозяйственных животных.	2
	Самоподготовка к текущему контролю знаний		2
	<b>Модуль 2. Обмен углеводов, липидов и азотистых веществ в организмах. Органические кислоты и вещества вторичного происхождения. Биохимия молока и мяса.</b>		
	<b>Модульная единица 2.1.</b> Обмен углеводов, липидов и азотистых веществ в организмах.	Спирты и другие восстановленные производные моносахаридов..	2
		Биохимическая характеристика олигосахаридов и полисахаридов	2
		Строение и биологическая роль ДНК.	2
		Ферменты спиртового брожения.	2
Самоподготовка к текущему контролю знаний		2	
<b>Модульная единица 2.2.</b> Органические кислоты и вещества вторичного происхождения	Общая характеристика вторичных метаболитов. Фенольные соединения и их функции в животном организме. Биологическая роль производных оксibenзойных и оксикоричных кислот (ванилин, кумарины). Фенольные соединения и их функции в растительном организме.	2	
		2	
		4	
		2	
Самоподготовка к текущему контролю знаний		2	
<b>Модульная единица 2.3.</b> Биохимия молока и мяса.	Пороки молока биохимического происхождения. Химический состав молозива. Физико-химические изменения мяса при термической обработке, копчении. Пищевая и биологическая ценность мяса и мясопродуктов.	2	
		2	
		2	
Самоподготовка к текущему контролю знаний		2	



№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
		Подготовка к зачету	9
<b>ИТОГО</b>			<b>54</b>

## 5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Взаимосвязь учебного материала лекций, практических/лабораторных/семинарских работ/занятий с тестовыми/экзаменационными вопросами и формируемыми компетенциями представлены в таблице 8.

Таблица 8

### Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛЗ/ПЗ/С	СРС	Другие виды	Вид контроля
ПК-5 - способностью планировать и выполнять мероприятия в сфере производства, хранения и переработки продукции растениеводства и животноводства	1-9	1-18	1-27		Текущий опрос, тестирование по модулям, зачет в форме итогового тестирования

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Карта обеспеченности литературой

Таблица 9

**КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ**

Кафедра Зоотехнии и технологии переработки продуктов животноводства Направление подготовки 35.03.07. Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции  
Дисциплина Биохимия сельскохозяйственной продукции

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
Основная литература										
Лекции	Биохимия молока и молочных продуктов	К.К. Горбатова	СПб. : Гиорд	2010	+		+		25	51
Лекции, лабораторные	Биохимия молока и мяса	В.В. Рогожин	СПб. : ГИОРД	2012	+		+		25	23
Дополнительная литература										
Лекции, лабораторные	Биохимия	Щербаков В.Г.	СПб. : Гиорд	2005	+		+		30	8

Директор Научной библиотеки \_\_\_\_\_

## 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»(далее – сеть «Интернет»)

1. Министерство природных ресурсов и экологии Красноярского края <http://mpr.krskstate.ru/>
2. Министерство сельского хозяйств Красноярского края <http://krasagro.ru/>
3. Служба по ветеринарному надзору Красноярского края <http://vetnadzor24.ru/>
4. «Национальная электронная библиотека» Договор № 101/НЭБ/2276 о предоставлении доступа от 06.06.2017 с ФГБУ «РГБ» (доступ до 06.06.2022).
5. Электронно-библиотечная система «Агрилиб» Лицензионный договор № ППД 31/17 от 12.05.2017 ФГБОУ ВО «РГАЗУ» (с автоматической пролонгацией)
6. ЭБС «Лань» (e.lanbook.com) (Ветеринария и сельское хозяйство) Договор № 213/1-18 с ООО «Издательство Лань» (от 03.12.2018 г.) на использование
7. Научные журналы Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
8. Библиотека Красноярского ГАУ <http://www.kgau.ru/new/biblioteka>
9. Электронный каталог научной библиотеки КрасГАУ Web ИРБИС

## 6.3. Программное обеспечение

1. Opera / Google Chrome / Internet Explorer / Mozilla
2. Moodle 33.5.6a (система дистанционного образования)

## 7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

При изучении дисциплины «Биохимия сельскохозяйственной продукции» со студентами в течение семестра проводятся лекционные и практические занятия.

Оценка знаний, умений, навыков и заявленных компетенций студентов проводится с использованием модульно-рейтинговой системы.

**Виды текущего контроля:** коллоквиум, опрос. Текущий контроль – проводится систематически с целью установления уровня овладения студентами учебным материалом. В течение семестра в соответствии с рабочим учебным планом проводится 36 часов лабораторных занятий. Выполнение этих работ является обязательным для всех студентов, а результаты являются основанием для оценивания текущего контроля.

**Промежуточный контроль** (остаточных знаний) в форме зачета.

### **Рейтинг - планпо дисциплине «Биохимия сельскохозяйственной продукции»**

Нормативная трудоемкость дисциплины по ФГОС ВО и рабочему плану 108 ч.

Учебный план дисциплины разбит на один календарный модуль(КМ):

КМ<sub>1</sub> – 108 ч

Каждый календарный модуль разбит на дисциплинарные модули количество которых определено в зависимости от содержания и трудоемкости разделов дисциплины

Календарный модуль 1 (КМ <sub>1</sub> )			
Дисциплинарный модуль	Текущая работа (ТК)	Промежуточный контроль (ПК)	Общее количество баллов
Дисциплинарный модуль 1	Устный ответ 5-8	Тест 8-11	25-45
	Активность на занятиях 5-12	Опрос 7-14	
	Всего за ТК 10-20	Всего за ПК 15-25	
Дисциплинарный модуль 2	Устный ответ 6-8	Тест 10-16	35-55
	Активность на занятиях 9-17	Опрос 10-14	
	Всего за ТК 15-25	Всего за ПК 20-30	
ИТОГО			100

**Шкала оценок:**

60-72 балла – оценка «удовлетворительно»/зачет

73-86 балла оценка «хорошо»/зачет

87-100 баллов – оценка «отлично»/зачет

Ниже 60 баллов – оценка «неудовлетворительно» или не зачтено

**Штрафные баллы:**

1. Присутствие на лекции и лабораторном занятии без белого халата – 1 балл

**Поощрительные баллы:**

1. Участие в студенческих научных конференциях – 3 балла

В фонде оценочных средств по дисциплине «Биохимия сельскохозяйственной продукции» содержатся тестовые задания, а также прописаны критерии оценивания по текущей и промежуточной аттестации.

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения дисциплины необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

Для лекционных занятий:

Аудитория 1-35 - с мультимедийным оборудованием, столы, стулья, учебная доска.

Для лабораторных занятий:

Аудитория 2-40 - столы, стулья, учебная доска, плакаты, набор демонстрационного материала в виде таблиц, рисунков, графиков, молекулярных моделей и схем, набор презентаций по теоретическому курсу, справочные материалы по разделам дисциплины. Для проведения лабораторных занятий необходима учебная лаборатория, оснащенная лабораторной мебелью, набором химической посуды и специальными приспособлениями, входящими в комплект биохимической лаборатории: система очистки воды, газовые или электронагреватели, технические и аналитические весы, фотоэлектроколориметр, спектрофотометр, вакуумный аппарат с электрическим или механическим приводом, водяные бани с регулируемой температурой, гомогенизаторы, термостат, сушильный шкаф, холодильная камера, рН-метр, поляриметр, приспособления для титрования, низкоскоростная (до 15000g) и среднескоростная (до 30000g) центрифуги, ростовая камера, наборы термометров и денсиметров, дозирующие устройства, хроматографическое оборудование для разделения моносахаридов, липидов и белков, Рефрактометр для определения белка, СОМО, сахар мо, Термостат ТС-1/80 СПУ, Мельница ЛМЦ-1М лабораторная 1.85.35.0370, Компьютер Cel3000 MB Giga-byit GA-81915PC DUO s775 17"Samsun, Аквадистиллятор электрический ДЭ-10М по ТУ 9452-001-23159878-2013, Принтер HP LJ-1320, Шкаф со стеклом (700-390-2000), Плита Н-ВЯТ 406288 Престиж Киров/плита, Холодильник Бирюса 224-3, Печь микроволновая Elenberg MS170M, Мясорубка, вытяжка " Сатурн ".

Компьютерный класс с выходом в интернет.

Аудитория для самостоятельной работы № 0-06, 1-29 ул. Стасовой 44а, оснащенная компьютером с доступом к интернету

Научная библиотека - фонд научной и учебной литературы, компьютеры с доступом в интернет, к ЭБС и международным реферативным базам данных научных изданий

**9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

## 9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся

В процессе освоения дисциплины используются занятия лекционного (18 часов) и лабораторного (36 часа) типов. Самостоятельная работа (54 часов) проводится в форме изучения теоретического курса и подготовки к лабораторным занятиям. Контроль самостоятельной работы и подготовки к лабораторным занятиям осуществляется с помощью электронного обучающего курса modle. Форма контроля – зачет.

Обучающийся должен готовиться к лабораторным занятиям: прорабатывать лекционный материал. При подготовке к занятию обучающемуся следует обратиться к литературе библиотеки ФГБОУ ВО «Красноярский ГАУ». При изучении дисциплины недопустимо ограничиваться только лекционным материалом и одним-двумя учебниками. Ряд тем курса может быть вынесен преподавателем на самостоятельное обучение, с обсуждением соответствующих вопросов на занятиях. Поэтому подготовка к сдаче зачета и групповой работе на занятиях подразумевает самостоятельную работу обучающихся в течении всего семестра по материалам рекомендованных источников (раздел учебно-методического и информационного обеспечения).

Основным видом самостоятельной работы студентов является теоретическая подготовка к лабораторным занятиям, а так же проработка теоретических вопросов по пройденным темам лекционных и лабораторных занятий.

Данная дисциплина необходима для успешного освоения данного направления «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» на основе основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению 35.03.07. «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» утвержденной приказом Министерства образования и науки РФ от 12.09.2015 № 1330.

Для подготовки к практическому занятию, обучающиеся предварительно получают вопросы и задания.

Информацию предоставляют в виде сообщений, докладов, слайдовых презентаций (по желанию).

Цель лабораторного занятия: Формирование современных представлений, знаний и умений о превращениях веществ и энергии в живых организмах, химическом составе сельскохозяйственной продукции растительного и животного происхождения, биохимических процессах, происходящих в ней при хранении и переработке.

В ходе лабораторного занятия можно выделить следующий план деятельности студента и преподавателя:

I. Вводная часть.

1. Обозначение темы и плана лабораторного занятия.
2. Предварительное определение уровня готовности к занятиям.

На данном этапе проходит проверка остаточных знаний с использованием тестовой системы контроля.

3. Формирование основных проблем темы, ее общих задач.

4. Создание эмоционального и интеллектуального настроения на лабораторном занятии.

II. Основная часть.

1. Организация диалога между преподавателями и студентами и между студентами в процессе разрешения проблем лабораторного занятия.

2. Конструктивный анализ всех ответов и выступления студентов.

3. Аргументированное формирование промежуточных выводов, и соблюдение логики в последовательном соблюдении событий.

III. Заключительная часть.

1. Подведение итогов и формулировка выводов.

2. Обозначение направления дальнейшего изучения проблем.

3. Рекомендации по организации самостоятельной работы студентов.  
Контрольные вопросы по теме занятия.

## 9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Таблица 11

**Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.**

Категории студентов	Формы
С нарушение слуха	в печатной форме; в форме электронного документа;
С нарушением зрения	в печатной форме увеличенных шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата а	Раздел	Изменения	Комментарии

**Программу разработали:**

Владимцева Т.М. к.б.н., доцент

\_\_\_\_\_

(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

**на рабочую программу по дисциплине «Биохимия сельскохозяйственной продукции» для студентов 2 курса, очной формы обучения, института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины, обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», разработанную к.б.н., доцентом Владимцевой Т.М. на кафедре Зоотехнии и технологии переработки продуктов животноводства**

Дисциплина «Биохимия сельскохозяйственной продукции» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули), по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции». Особенностью данной дисциплины является изучение строения и биологических функций важнейших органических веществ; механизмов ферментативных и биоэнергетических превращений в организмах; химического состава сельскохозяйственной продукции и биохимических процессов, происходящих в ней при хранении и переработке

Данный курс, включающий лекционный материал, лабораторные и самостоятельные занятия, а так же тестирование дает студентам возможность самостоятельно использовать приобретенные навыки в своей профессиональной деятельности, осуществлять и оценивать качество продукции, систематизировать и обобщать полученную информацию.

Компетенции по курсу, указанные в рабочей программе, полностью соответствуют плану, предложенному авторами и подробно описаны в модулях. Составленная в соответствии с ФГОС ВО программа «Биохимия сельскохозяйственной продукции» имеет логически завершенную структуру, включающую в себя все необходимые и приобретенные в процессе изучения навыки и умения. В программе описаны блоки модульных единиц как лекционного, так и практического материала.

Данная рабочая программа по дисциплине «Биохимия сельскохозяйственной продукции», составленная к.б.н., доцентом Владимцевой Т.М. на кафедре Зоотехнии и технологии переработки продуктов животноводства может быть использована в учебном процессе института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины для подготовки бакалавров по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

### **Рецензент:**

к.с.-х.н., генераль. директор  
ОАО «Красноярскагроплем

Шадрин С.В



## Вопросы для коллоквиума 1

1. Какие вещества являются белками? Из каких химических элементов состоят белки?
2. Какие аминокислоты входят в состав белков? Приведите формулы аминокислот.
3. По какому принципу классифицируют аминокислоты?
4. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белковой молекулы.
5. Какие функции выполняют белки?
6. Какими физико-химическими свойствами обладают белки?
7. Классификация белков: фибриллярные и глобулярные белки, простые и сложные. Приведите примеры белков разных классов.
8. Какие белки называют сложными? Почему? Приведите примеры.
9. Роль нуклеиновых кислот в организме?
10. Какие виды нуклеиновых кислот вы знаете? Чем они различаются?
11. Что такое моонуклеозид? Моонуклеотид? Приведите примеры.
12. Назовите азотистые основания, входящие в состав РНК, ДНК.
13. По какому принципу построена двойная цепь ДНК?
14. Как регулируется активность ферментов? Что такое аллостерическая регуляция?
15. Что такое номенклатура ферментов?

## Вопросы для коллоквиума 2

1. Какие вещества называют углеводами?
2. На какие классы подразделяют углеводы?
3. Классификация моносахаридов (альдозы, кетозы, триозы, тетрозы, пентозы, гексозы).
4. Какие производные образуются при окислении глюкозы?
5. Назовите основные дисахариды. Напишите их формулы. Объясните, почему сахароза не обладает восстанавливающими свойствами?
6. Гомо- и гетерополисахариды. Назовите структурные единицы крахмала, гликогена, целлюлозы. Какие химические связи определяют свойства этих веществ?
7. Какие функции выполняют липиды в растительном организме?
8. Определение и классификация липидов.
9. Какие жирные кислоты входят в состав животных и растительных жиров? Приведите примеры.
10. Сложные липиды (фосфолипиды, гликолипиды, стероиды): основные представители и биологическая роль.
11. Какие вещества относят к ферментам? Какова их биологическая роль?
12. Какую химическую природу имеют ферменты?
13. Какими свойствами обладают ферменты?
14. Механизм действия ферментов. Активный центр, его строение.
15. По какому принципу классифицируют ферменты? Назовите основные классы и приведите примеры реакций, катализируемых этими ферментами.

## Контрольная работа №1

1. Функции белков в живом организме.
2. Ферментативный гидролиз нейтральных жиров и фосфолипидов
3. Какова судьба глицерина и жирных кислот, образующихся при гидролизе жира в процессе прорастания семян масличных культур?
4. Напишите структурные формулы глюкозы, фруктозы, рибозы, сорбита, глюконовой, глюконовой и глюкуроновой кислот, покажите взаимосвязь между этими соединениями. Биологическое значение этих соединений

5. Биосинтез глицерина и жирных кислот растениями.
6. Оксидоредуктазы, участвующие при  $\beta$ -окислении жирных кислот. Напишите химические реакции, катализируемые этими ферментами в данном процессе.
7. Нуклеотиды, их строение, биологическая роль.
8. Окисление глицерина и жирных кислот в растительных организмах.
9. Простые белки, классификация, методы разделения и очистки: высаливание, диализ, электрофорез.
10. Специфичность действия ферментов и ее разновидности. Приведите конкретные примеры каждого вида специфичности.
11. Что такое нуклеотиды, нуклеозиды и полинуклеотиды? Напишите структурные формулы аденозина, уридина, гуаниловой, тимидиловой, дезокситимидиловой и дезоксиадениловой кислот.
12. Элементный состав белков. Первичная структура белков.

### **Темы рефератов**

1. Напишите схемы химических реакций ферментативного катализа жиров и фосфоглицеридов. Назовите образующиеся при этом продукты.
2. Строение и биологическая роль каротиноидов и растительных стероидов
3. Напишите формулы дисахаридов – сахарозы, лактозы, мальтозы. Пищевые источники.
4. Липиды: определение, биологическое значение, классификация. Напишите формулы моно-, ди- и триацилглицеринов, эргостерола, воска.
5. Строение, свойства и роль в пищевой промышленности фосфатидов (лецитинов и кефалинов). Опишите характерные признаки, отличающие эти соединения друг от друга
6. Ферментативные превращения дисахаридов (сахарозы, мальтозы, лактозы) и моносахаридов (фруктозы, галактозы, маннозы) в глюкозу. Значение этих превращений для брожения.
7. Напишите химические реакции процесса дыхания, сопровождающиеся образованием восстановленных нуклеотидов (НАДФ, ФАДН<sub>2</sub>, НАДФН<sub>2</sub>).
8. Строение, свойства, содержание в растениях нейтральных жиров (ацилглицеринов) и восков.
9. Общая характеристика, классификация и биологическая роль липидов.
10. Нейтральные жиры: состав, физические и химические константы, прогоркание, высыхание.
11. Напишите структурные формулы незаменимых жирных кислот и назовите источники этих кислот в питании человека.
12. Функции фосфолипидов в клетках.
13. Особенности незаменимых жирных кислот.
14. Прогоркание жиров. Липоксигеназа

## Вопросы к зачету

### Вопросы для контрольных работ заочникам.

1. Строение белков. Их элементный состав, содержание в пищевом растительном сырье.
2. На каких свойствах белков основаны их качественное обнаружение и количественное определение? Назовите цветные реакции на белки.
3. Как можно определить аминокислотный состав белков?
4. Какие аминокислоты называются протеиногенными, каковы их общее число, строение и свойства?
5. Принципы классификации аминокислот. Гидрофильные (полярные) и гидрофобные (неполярные) аминокислоты, их характеристика и место расположения в молекуле белка радикалов этих аминокислот.
6. Отличие пептидов и полипептидов. Строение белков. Функциональные группы в белках. Полноценные и неполноценные белки.
7. Объясните первичную, вторичную, третичную и четвертичную структуры белковой молекулы? Какие связи поддерживают каждую из этих структур?
8. Денатурация белков. Какие факторы ее вызывающие. Роль денатурации в пищевой и ферментативной промышленности.
9. Принцип классификации белков. Группы простых белков растительных организмов, их краткая характеристика и технологическое значение. Содержание этих белков в зернах злаковых и бобовых культур.
10. Сложные белки растительных организмов, их химический состав и биологическая роль.
11. Характеристика ферментов Их роль в живом организме и промышленности.
12. Какова химическая природа и строение ферментов
13. Активный центр ферментов. Принцип его организации у одно- и двухкомпонентных ферментов.
14. Специфичность действия ферментов. Виды специфичности и приведите примеры.
15. Зависимость скорости ферментативной реакции от количества субстрата и фермента. Константа Михаэлиса.
16. Каков механизм действия ферментов? Обратимость действия.
17. Химический состав молока.
18. Составные части молока.
19. Белки молока.
20. Липиды молока (фосфолипиды, стерины).
21. Углеводы молока.
22. Минеральные вещества молока.
23. Витамины молока.
24. Другие компоненты молока (примеси).
25. Определение жира в молоке.
26. Определение кислотности молока.
27. Классификация углеводов. Углеводы растений и животных организмов.
28. Моносахариды – гексозы и их производные встречающиеся в организмах , их свойства. Характеристика пентоз.
29. Дисахариды в растениях и их свойства.
30. Строение и использование в пищевой промышленности пектиновых веществ.
31. Ферментативные превращения моносахаридов в растениях. Охарактеризуйте нуклеотидные производные сахаров.
32. Характеристика ферментов катализирующих гидролиз сахарозы, мальтозы, лактозы. Источники этих ферментов.
33. Основные пути ферментативного распада крахмала. Роль амилаз в пищевой промышленности.
34. В чем состоит принцип определения суммарных липидов методом Сокслета?
35. Опишите методы определения общего количества жира в мясных продуктах.
36. Лабораторные показатели качества мяса.
37. На чем основан метод определения продуктов первичного распада белков
38. Дайте характеристику гормонов.
39. Принципы классификации гормонов.

40. Химический состав мяса
41. Пищевая и биологическая ценность молока
42. Пищевая и биологическая ценность мяса
43. Классы подразделения углеводов?
44. Классификация моносахаридов (альдозы, кетозы, триозы, тетразы, пентозы, гексозы) их характеристика.
45. Производные образующиеся при окислении глюкозы? Их характеристика
46. Назовите основные дисахариды. Объясните, почему сахароза не обладает восстанавливающими свойствами?
47. Гомо- и гетерополисахариды. Назовите структурные единицы крахмала, гликогена, целлюлозы. Какие химические связи определяют свойства этих веществ?
48. Какие функции выполняют липиды в растительном организме?
49. Определение и классификация липидов.
50. Дайте характеристику жирных кислот входящих в состав животных и растительных жиров. Приведите примеры.
51. Сложные липиды (фосфолипиды, гликолипиды, стероиды): основные представители и биологическая роль.
52. Дайте определение ферментам и опишите их биологическую роль в организме. Приведите примеры.
53. Химическая природа ферментов, их строение.
54. Механизм действия ферментов. Активный центр, его строение.
55. Принципы классификации ферментов. Назовите основные классы и приведите примеры реакций, катализируемых этими ферментами.
56. Ферментативный гидролиз нейтральных жиров и фосфолипидов
57. Окисление глицерина и жирных кислот в растительных организмах.
58. Биосинтез глицерина и жирных кислот растениями.
59. Нуклеотиды, их строение, биологическая роль.
60. Простые белки, классификация, методы разделения и очистки: высаливание, диализ, электрофорез.
61. Специфичность действия ферментов и ее разновидности. Приведите конкретные примеры каждого вида специфичности.
62. Что такое нуклеотиды, нуклеозиды и полинуклеотиды? Структурные формулы аденозина, уридина, гуаниловой, тимидиловой, дезокситимидиловой и дезоксиадениловой кислот их свойства.
63. Химические реакции процесса дыхания, сопровождающиеся образованием восстановленных нуклеотидов (НАДФ, ФАДН<sub>2</sub>, НАДФН<sub>2</sub>).
64. Строение и биологическая роль каротиноидов и растительных стероидов
65. Строение, свойства и роль в пищевой промышленности фосфатидов (лецитинов и кефалинов). Опишите характерные признаки, отличающие эти соединения друг от друга
66. Строение, свойства, содержание в растениях нейтральных жиров (ацилглицеринов) и восков.
67. Нейтральные жиры: состав, физические и химические константы, прогоркание, высыхание
68. Функции фосфолипидов в клетках.
69. Особенности незаменимых жирных кислот.
70. Прогоркание жиров. Липоксигеназа

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарий
10.09.2019	Раздел 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	на 2019-2020 уч. год обновлен перечень программного обеспечения по дисциплине	Изменения рассмотрены на заседании методической комиссии ИПБ и ВМ № 2 от 10.09.2019 г.
07.09.2020	Раздел 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	на 2020-2021 уч. год обновлен перечень программного обеспечения по дисциплине	Изменения рассмотрены на заседании методической комиссии ИПБ и ВМ №1 от 07.09.2020
06.09.2021	Раздел 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	на 2021-2022 уч. год обновлен перечень программного обеспечения по дисциплине	Изменения рассмотрены на заседании методической комиссии ИПБ и ВМ №1 от 06.09.2021
21.03.2022	Раздел 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Обновлен перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и лицензионного обеспечения свободного распространяемого ПО	Изменения рассмотрены на заседании методической комиссии ИПБ и ВМ №7 от 21.03.2022

**Программу разработала:**

Татьяна Михайловна, к.б.н., доцент

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу по дисциплине «Биохимия сельскохозяйственной продукции» для студентов 2 курса, очной формы обучения, института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины, обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», разработанную к.б.п., доцентом Владимцевой Т.М. на кафедре Зоотехнии и технологии переработки продуктов животноводства

Дисциплина «Биохимия сельскохозяйственной продукции» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули), по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции». Особенностью данной дисциплины является изучение строения и биологических функций важнейших органических веществ; механизмов ферментативных и биоэнергетических превращений в организмах; химического состава сельскохозяйственной продукции и биохимических процессов, происходящих в ней при хранении и переработке

Данный курс, включающий лекционный материал, лабораторные и самостоятельные занятия, а так же тестирование дает студентам возможность самостоятельно использовать приобретенные навыки в своей профессиональной деятельности, осуществлять и оценивать качество продукции, систематизировать и обобщать полученную информацию.

Компетенции по курсу, указанные в рабочей программе, полностью соответствуют плану, предложенному авторами и подробно описаны в модулях. Составленная в соответствии с ФГОС ВО программа «Биохимия сельскохозяйственной продукции» имеет логически завершенную структуру, включающую в себя все необходимые и приобретенные в процессе изучения навыки и умения. В программе описаны блоки модульных единиц как лекционного, так и практического материала.

Данная рабочая программа по дисциплине «Биохимия сельскохозяйственной продукции», составленная к.б.п., доцентом Владимцевой Т.М. на кафедре Зоотехнии и технологии переработки продуктов животноводства может быть использована в учебном процессе института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины для подготовки бакалавров по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

**Рецензент:**

к.с.-х.н., генераль. директор  
ОАО «Красноярскагроплем»



Шадрин С.В