

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**Казанская государственная академия ветеринарной медицины  
имени Н.Э. Баумана**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«Б1.Б.14 Биохимия сельскохозяйственной продукции»**

Образовательная программа

35.03.07 «Технология  
производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции»

Направленность

Хранение и переработка  
сельскохозяйственной продукции

Программа бакалавриата

Академический

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

очная / заочная

г. Казань, 2019

Рабочая программа дисциплины «Б1. Б.14 Биохимия сельскохозяйственной продукции»

Составил (а) Ахметов А.М. Магомед -

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологической химии, физики и математики  
протокол № 4  
«17» апреля 2019 г.

Зав. кафедрой, профессор Гусейн Т.М. Ахметов

Одобрена на заседании методического совета факультета протокол № 7

Председатель методической комиссии,  
профессор Р.И. Михайлова Р.И. Михайлова  
«22» апреля 2019 г.

Декан факультета биотехнологии и стандартизации,  
доцент Р.Н. Файзрахманов Р.Н. Файзрахманов  
«29» апреля 2019 г.

Согласовано:

Заведующий Ч.А. Харисова Ч.А. Харисова  
библиотекой

## **Содержание**

- 1 Цели и задачи дисциплины
- 2 Место дисциплины в структуре ООП
- 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины
  - 3.1 Матрица соотнесения разделов учебной дисциплины и формируемых в них профессиональных, общепрофессиональных и общекультурных компетенций
4. Язык(и) преподавания
- 5 Структура и содержание дисциплины
6. Образовательные технологии
  - 6.1 Активные и интерактивные формы обучения
- 7 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины
  - 7.1 Материалы для текущего контроля
  - 7.2 Контрольные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине
- 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
  - 8.1 Основная литература
  - 8.2 Дополнительная литература
  - 8.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям
- 9 Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций
- 10 Материально-техническое обеспечение дисциплины

## **1 Цели и задачи дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Биохимия сельскохозяйственной продукции» является формирование современных представлений, знаний и умений о превращениях энергии и веществ в живых организмах, химическом составе сельскохозяйственного сырья и биохимических процессах, происходящих в нем при переработке.

Подготовить бакалавра профессиональной деятельности в области реализации технологии производства, хранения и переработки сельскохозяйственного сырья.

### **Задачи.**

- изучение строения структуры и функций белков, аминокислот, нуклеиновых кислот, углеводов, жиров и иных биологических молекул;
- изучение процессов обмена веществ и энергии, основные стадии метаболизма и центральные, универсальные пути катаболизма и анаболизма;
- ознакомление студентов современными методами анализа состава и процессов обмена веществ живого организма

## **2 Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Биохимия сельскохозяйственной продукции» относится к блоку 1- дисциплины, базовой части основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» и учебного плана, индекс Б1.Б.14.

## **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) «Биохимия сельскохозяйственной продукции»**

Дисциплина нацелена на формирование:

### **общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

<b>ОПК-3</b>	- готовность к оценке физиологического состояния, адекватного потенциала и определению факторов регулирования роста и развития сельскохозяйственных культур
<b>ОПК-6</b>	- готовностью оценивать качество сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ ее хранения и переработки

В результате изучения дисциплины «Биохимия сельскохозяйственной продукции» студент должен:

**Знать:** основные метаболические пути превращения биологических соединений в организме животных; общие интегративные пути, обеспечивающие в норме метаболический гомеостаз; механизмы развития патологий метаболических путей основных видов обмена веществ; биохимические функции отдельных органов, тканей и особенности в них молекулярных процессов; значение и гра-

ницы применения клинических биохимических исследований в системе диагностических и лечебных мероприятий.

**Уметь:** прогнозировать направление и результат биохимических превращений в организме, трактовать данные биохимических исследований крови и других биопроб; оформлять записи в лабораторном журнале, привлекая для объяснения результатов выполненных работ теоретический материал; использовать приобретенные теоретические знания и навыки лабораторных работ в своей учебной и научно-исследовательской работе, а также в будущей практической деятельности.

**Владеть:** методами выделения и очистки биологических соединений (белков, нуклеиновых кислот, витаминов, гормонов, ферментов и др.); качественными и количественными методами анализа биоорганических соединений; практическими навыками по количественному определению белков, углеводов, витаминов и ферментов; методами изучения различных видов обмена веществ и понять зависимость метabolизма от условий содержания и кормления животных, что влияет на продуктивность и сохранность сельскохозяйственных животных

### **3.1 Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины «Биохимия сельскохозяйственной продукции» и формируемых в них профессиональных, общепрофессиональных и общекультурных компетенций**

Тема, раздел дисциплины	Кол-во часов	Компетенция		$\sum$ комп-ций
		ОПК-3	ОПК-6	
1. Аминокислоты, пептиды и белки	20	ОПК-3		1
2. Химия нуклеозидов и нуклеотидов. Нуклеиновые кислоты	15	ОПК-3		1
3. Витамины, гормоны, ферменты	22	ОПК-3		1
4. Обмен веществ и энергии. Биологическое окисление.	20		ОПК-6	1
5. Биохимия отдельных видов обмена веществ	15		ОПК-6	1
6. Биохимия отдельных систем и органов	16		ОПК-6	1
Итого	108			6

### **4. Язык (и) преподавания**

Образовательная деятельность по образовательной программе направления подготовки бакалавров 37.03.07 «Технология производства и переработки с.-х. продукции» дисциплины «Биохимия сельскохозяйственной продукции» осуществляется на государственном языке Российской Федерации – русском.

## **5 Структура и содержание дисциплины (модуля) «Биохимия сельскохозяйственной продукции»**

Трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ (108 часов)

Форма обучения	Очная	Заочная
Курс/семестр	3/5-6	3/5-6
Всего	108	108
Лекции, ч	18	6
Лабораторные занятия, ч	-	-
Практические занятия, ч	48	10
Самостоятельная работа, ч	42	88
Контроль		4
Курсовой проект, семестр	-	
Форма промежуточной аттестации	зачет	зачет

### **5.1 Лекционные занятия**

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), тема лекций и их содержание	Объём в часах	
		Очн.	Заочн.
1	<b>Раздел 1. Аминокислоты, пептиды и белки.</b> <b>Содержание.</b> Введение в биохимию. Биохимия аминокислот и белков. Химические свойства и классификация аминокислот. Механизм формирования пептидной связи. Физико-химические, кислотно-основные свойства. Классификация и функции белков в организме. Методы изучения белковых тел. Современное представление о первичной, вторичной, третичной, четвертичной и др. структурах белковой молекулы.	4	1
3	<b>Раздел 2 . Биохимия нуклеиновых кислот.</b> <b>Содержание.</b> Химия нуклеозидов и нуклеотидов Химия и биофункция нуклеозидов и нуклеотидов. Химическая структура нуклеозидов и нуклеотидов. Нуклеотиды – как структурные единицы РНК и ДНК. Нуклеозид ди- и трифосфаты и их значение в энергетическом обмене. Строение и биологическая роль нуклеиновых кислот. Принцип комплементарности азотистых оснований. Основные виды и уровни структурной организации НК.	2	1

	<b>Раздел 3. Витамины и гормоны.</b> <b>Содержание.</b> Классификация и биологическая роль. Основные отличия между водно- и жирорастворимыми витаминами. Витаминоподобные вещества. Классификация и биологическая роль гормонов. Гормоны – как биологически активные вещества. Гипо- и гиперфункции эндокринных желез. Механизм действия гормонов. Простагландини.		
5		2	1
<b>II семестр</b>			
1	<b>3. Биохимия ферментов.</b> <b>Содержание.</b> Классификация и номенклатура ферментов. Свойства и механизм действия. Активный центр, аллостерический центр ферментов. Понятие об проферментах, изоферментах, коферментах	2	1
3	<b>Раздел 4. Обмен веществ и энергии. Биологическое окисление.</b> <b>Содержание.</b> Общая характеристика обмена веществ и энергии. Основные этапы обмена веществ. Современное представление о биологическом окислении. Составные компоненты биологического окисления: субстратное окисление. окисление в дыхательной цепи. Ферменты дыхательной цепи. Цикл Кребса.	2	1
5	<b>Раздел 5. Биохимия отдельных видов обмена веществ.</b> <b>5.1. Биохимия обмена углеводов.</b> Переваривание углеводов в желудочно-кишечном тракте и их всасывание. Содержание сахара в крови. Аэробный и анаэробный распад глюкозы. Гликолиз – как основной способ окисления глюкозы. Энергетика полного окисления глюкозы. <b>5.2. Биохимия обмена жиров, липидов.</b> Липиды. Биологическая роль. Основные этапы катаболизма жиров. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте и их всасывание. Окисление жирных кислот. Энергетика процесса. Метаболизм кетоновых тел. <b>5.3. Биохимия обмена белков и нуклеиновых кислот. Синтез белка.</b> <b>Содержание.</b> Особенности белкового обмена. Баланс азота. Гниение белка в кишечнике. Универсальные способы расщепления аминокислот в клетках. Способы обезвреживания амиака в организме. Катаболизм азотистых оснований. Синтез мочевой кислоты. Основные этапы биосинтеза белка и их характеристика. Компоненты белоксинтезирующей системы клетки. Современное представление синтеза белка.	2 2 2	1
	<b>ИТОГО</b>	18	6

## 5.2 Практические занятия

№ п\п	Тема занятия	Объём в часах	
		Очн	Заоч

1-2	<b>1. Качественные реакции на аминокислоты и белки.</b> Цветные реакции: универсальные, групповые и индивидуальные. Реакции осаждения: обратимое и необратимое осаждение. Высаливание белка и его значение в лабораторной практике. Осаждение белка кипячением.	6	2
3	<b>2. Количествоное определение белков в биологических пробах.</b> Общие принципы количественного определения белка. Количественное определение белка в сыворотке крови рефрактометрическими и калориметрическими методами.	2	
4-6	<b>3. Методы фракционирования белков.</b> Ознакомление принципами электрофоретического и хроматографического фракционирования белков. Электрофорез белков сыворотки крови на фильтровальной бумаге. Распределительная хроматография аминокислот на фильтровальной бумаге.	6	2
7	<b>4. Гидролиз нуклеопротеидов. Выделение ДНК.</b> Теоретическая основа выделения ДНК из биологического материала. Выделение ДНК из селезенки. Кислотный гидролиз нуклеопротеидов (пекарских дрожжей). Качественные реакции на продукты гидролиза: пептиды, азотистые основания, пентозы и фосфорную кислоту.	2	
8	<b>Витамины. Методы качественного и количественного анализа.</b> Качественные реакции на витамины гр. А, группы В, С, Д. Количественное определение витамина С в молоке.	2	
9	<b>Гормоны. Методы качественного и количественного анализа.</b> Качественные реакции на гормоны: инсулин и тироксин. Доказательство того, что инсулин является серосодержащим белком, а тироксин является производным двухатомного фенола – пирокатехина.	2	
10-11	<b>Изучение общих свойств ферментов и Определение активности ферментов в биологических пробах.</b> Изучение термолабильности, специфичности ферментов на примере амилазы слюны. Качественные реакции по определению активности каталазы в крови, оксидаз в картофеле, дегидрогеназ в молоке и в мясе. Теоретическое знакомство с принципами количественного определения активности ферментов.	4	2
12-13	<b>Иммобилизованные ферменты. Методы ИФА.</b> Определение активности каталазы крови иммобилизованной на активированном угле. Иммобилизация амилазы на активированном угле в стеклянной колонке. Понятие о биореакторах. Методы иммуноферментного анализа. Общие принципы, применение.	4	
2-4	<b>Обмен углеводов. Ферментативный гидролиз крахмала. Определение глюкозы в крови.</b> Изучение действия амилазы на крахмал при различных временных промежутках. Методы определения глюкозы в крови. Глюкооксидазный метод. Экспресс методики для определения глюкозы. Современные приборы для определения глюкозы,	4	2

	принципы их работы.		
6-8	<b>Обмен липидов. Изучение действия липазы на жиры молока. Выделение и изучение фосфолипидов.</b> Количественное определение активности липазы в присутствии желчи и без неё методом титрования. Выделение из биопроб лецитинов и качественное изучение. Методы обнаружения промежуточных продуктов обмена липидов (кетоновые тела).	4	2
10-13	<b>Обмен белков. Изучение действия пепсина на фибриноген. Определение аминного азота в сыворотке крови. Иммуноглобулины. Методы определения антител и антигенов.</b> Определение зависимости активности пепсина от реакции среды, температуры. Выяснение роли соляной кислоты в переваривании белков. Методы определения аминного азота. Методы выделения и изучения иммуноглобулинов. Антитела. Иммунохимические методы исследования.	4	
15-18	<b>Биохимия отдельных органов и систем. Биохимия крови. Минеральный обмен. Биохимия молока. Биохимия мяса.</b> Определение Са в крови. Макро-, микроэлементы. Биологическое значение. Химический состав мяса и молока. Выделение альбуминов и глобулинов. Кислотность молока.	8	
	<b>Итого</b>	48	10

### 5.3 Лабораторные занятия не предусмотрены

### 5.4 Курсовое проектирование

Выполнение курсовых проектных работ не предусмотрено

### 5.5 Самостоятельная работа студентов

Тема, раздел дисциплины. Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол. часов		Форма контроля
	очн	заоч	
<b>1. Биологическая полноценность белков. Заменимые и незаменимые аминокислоты.</b> Биологически полноценные и неполноценные белки. Источники полноценных белков. Потребности сельскохозяйственных животных в белках. Нормы белкового кормления. Заменимые и незаменимые аминокислоты для различных видов животных.	5	9	Устный опрос
<b>2. Методы изучения генома. Методы генодиагностики и генотерапии.</b> Структура и организация ДНК в клетке. Методы гибридизации. Рестрикционный анализ. Секвенирование ДНК. ПЦР. Нокаутирующее гена. Репарация ДНК.	4	10	Устный опрос
<b>3. Особенности водо- и жирорастворимых витаминов. Ви-</b>	5	9	Устный

<b>тамины и коферменты. Витаминоподобные вещества. Антивитамины.</b> Водорастворимые витамины все входят в состав ферментов или коферментов. Витамин В <sub>2</sub> – кофермент ФАД, В <sub>3</sub> – кофермент-А, В <sub>5</sub> – кофермент НАД их биологическая роль. Жирорастворимые витамины – А, Д, Е, К, биологические особенности. Основные представители и биологическая роль витаминоподобных веществ.			опрос
<b>4. Механизм действия гормонов. Аденилатциклазная система клетки. Посредники или вторичные мессенджеры.</b> Классификация гормонов по механизму действия. Особенности в механизме действия стероидных, белково-пептидных и тиреоидных гормонов. Наиболее важные вторичные мессенджеры клетки.	4	10	Устный опрос
<b>5. Энергетика клетки. Преобразование энергии в животной клетке.</b> Способы запасания энергии в клетке. Макроэргические соединения. Нуклеозидтрифосфаты. Анаэробная и аэробная фазы биологического окисления. Преобразование энергии НАДН <sub>2</sub> , ФАДН <sub>2</sub> и др. в АТФ. Дыхательная цепь клетки.	8	9	Устный опрос
<b>6. Особенности переваривания белков и углеводов у жвачных животных.</b> Анатомические особенности строения пищеварительной системы у жвачных животных. Микрофлора преджелудков. Брожение клетчатки. Расщепление белков корма и синтез микробного белка.	4	10	Устный опрос
<b>7. Липиды и биологические мембранны. Функции и метаболизм клеточных мембран.</b> Классификация и биологическая роль липидов. Липидные бислои – как простейшие модели клеточных мембран. Понятие о липосомах. Транспортные системы мембран, рецепторы и ферментативные системы.	4	9	Устный опрос
<b>8. Биохимия мышц и мышечного сокращения.</b> Строение мышечного волокна. Химический состав мышц. Механизм мышечного сокращения. Источники энергии.	4	10	Устный опрос
<b>9. Биохимия молока и яиц</b> <u>Содержание.</u> Химический состав молока и яиц. Углеводы, липиды и белки. Видовые различия в составе. Особенности образования.	4	12	Устный опрос
<b>ИТОГО</b>	42	88	

## 6 Образовательные технологии

### 6.1 Активные и интерактивные формы обучения

№ п/п	Наименование темы	Виды активных и интерактивных форм обучения в часах		
		Групповая дискуссия	Анализ конкрет. ситуаций (case-study)	Кооперативное обучение
1	Количественное определение белков в биологических пробах.		2	2
2	Методы фракционирования бел-		2	2

	ков.			
3	Определение глюкозы в крови. Гидролиз крахмала		2	2
4	Обмен липидов. Изучение действия липазы на жиры молока.		2	2
	Итого		8	8

## **7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) « Биохимия сельскохозяйственной продукции»**

### **7.1. Материалы для текущего контроля**

#### **Вопросы и тесты для устного текущего контроля по дисциплине**

Вопросы к I контролю по темам: «Аминокислоты, пептиды и белки», «Нуклеиновые кислоты. Химия нуклеозидов и нуклеотидов»:

- 1) Аминокислоты. Их физико-химические свойства.
- 2) Классификация аминокислот. Заменимые и незаменимые аминокислоты.
- 3) Пути решения белковой проблемы.
- 4) Белки. Биологическая роль белков в организме как факторов регулирования роста и развития. Функции белков.
- 5) Современное представление о структуре белковой молекулы. Пептидная связь. N-конец и C-конец полипептида.
- 6) Уровни структурной организации белковой молекулы. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков.
- 7) Физико-химические, кислотно-основные свойства белков. Понятие о кислых, основных, нейтральных белках. Методы выделения и изучения белков.
- 8) Классификация белков. Протеины и протеиды.
- 9) Природные пептиды, их биологическая роль.
- 10) Понятие о нуклеосомах.
- 11) Нуклеопротеиды. Их строение и роль в животном организме.
- 12) Нуклеиновые кислоты. Строение нуклеиновых кислот , их функции и роль в животном организме.
- 13) Нуклеозиды и нуклеотиды-структурные единицы ДНК и РНК.
- 14) Строение нуклеотидов. Пуриновые и пириимидиновые азотистые основания.
- 15) Нуклеозид, ди- и трифосфаты. Макроэргические соединения.
- 16) Первичная и вторичная структура ДНК и РНК, виды РНК (иРНК, тРНК, рРНК, i-RNA), их роль и значение.
- 17) Структура ДНК. Принцип комплементарности и его роль в жизнедеятельности клеток.
- 18) Основные различия между ДНК и РНК. Правила Чаргаффа.

#### **Тесты к контролю 1:**

- 1.Укажите количество белковых аминокислот:
  - 1) 25
  - 3) 21

2) 20                  4) 18

2. Незаменимыми называются аминокислоты:

- 1) не поступающие в организм с кормами
- 2) не заменяющиеся на другие соединения
- 3) не синтезируемые в организме
- 4) синтезируемые в недостаточном количестве

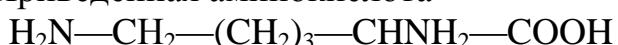
3. Нейтральной аминокислотой является:

- 1) аргинин                  3) валин
- 2) лизин                  4) аспарагиновая кислота

4. Биполярный ионmonoаминомонокарбоновой аминокислоты заряжен:

- 1) отрицательно                  3) положительно
- 2) электронейтрален          4) отрицательно и положительно

5. Приведенная аминокислота



относится к группе аминокислот:

- 1) гидрофобных
- 2) полярных, но незаряженных
- 3) заряженных положительно
- 4) заряженных отрицательно

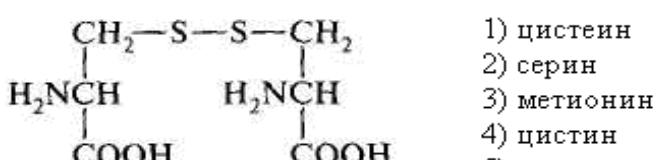
6. Иминокислотой является:

- 1) глицин                  2) цистеин
- 3) аргинин                  4) пролин

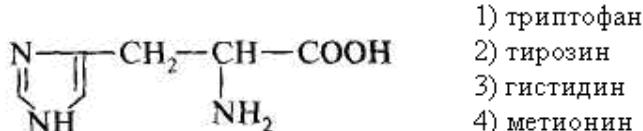
7. Аминокислоты, входящие в состав белков, являются:

- 1)  $\alpha$ -аминопроизводными карбоновых кислот
- 2)  $\beta$ -аминопроизводными карбоновых кислот
- 3)  $\alpha$ -аминопроизводными ненасыщенных карбоновых кислот
- 4) производными ВЖК

8. Назвать аминокислоту:



9. Назвать аминокислоту:



10. Установить соответствие:

Аминокислота

- 1) цитруллин
- 2) цистин

Группы

- a)monoаминомонокарбоновые
- b)диаминомонокарбоновые



- 2) порядок чередования аминокислот, соединенных пептидными связями в белке  
3) структура полипептидной цепи, стабилизированная водородными связями между атомами пептидного остова  
4) аминокислотная последовательность, образованная межмолекулярными

– К пуриновым основаниям относятся:

- 1) гуанин 3) аденин  
2) цитозин 4) урацил

23. К пуриновым основаниям относится:

- 1) тимин 3) цитозин  
2) гуанин 4) аденин

24. В состав нуклеотидов РНК не входит азотистое основание:

- 1) тимин 3) гуанин  
2) цитозин 4) урацил

25. В состав нуклеозида входит:

- 1) азотистое основание  
2) азотистое основание и пентоза  
3) пентоза и остаток фосфорной кислоты  
4) пентоза

26. В состав нуклеотида входит:

1. азотистое основание
2. азотистое основание и пентоза
3. азотистое основание, пентоза и остаток фосфорной кислоты
4. пентоза и остаток фосфорной кислоты

27. Согласно правилу комплементарности Чаргаффа водородные связи в молекуле ДНК замыкаются между:

- 1) аденином и гуанином 3) урацилом и аденином  
2) аденином и тимином 4) цитозином и тимином

28. При формировании структур нуклеиновых кислот водородные связи не возникают между:

- 1) аденином и гуанином 3) урацилом и аденином  
2) аденином и тимином 4) цитозином и тимином

29. В молекуле ДНК число остатков аденина всегда равно числу остатков:

- 1) тимина 3) цитозина  
2) урацила 4) дегидроурацила

30. В молекуле ДНК число остатков гуанина всегда равно числу остатков:

- 1) гуанин 3) урацила  
2) тимина 4) цитозина

31. Полинуклеотидные цепи в двухспиральной молекуле ДНК удерживаются:

- 1) координационными связями 3) ионными связями  
2) водородными связями 4) гидрофобными  
взаимодействиями

32. Вторичная структура тРНК имеет форму:

## **Вопросы ко II контролю по теме: «Витамины, гормоны,ферменты »:**

5. Витамины, растворимые в жирах;
  6. витамины, растворимые в воде.
  7. Витамины. Классификация и номенклатура. Витаминоподобные вещества.
  8. Водо- и жирорастворимые витамины.
  9. В чем заключается биологическое действие витаминов на физиологическое состояние и адаптационный потенциал.
  10. Какие важнейшие водорастворимые витамины содержатся в зерне.
  11. Какие жирорастворимые витамины входят в состав различных видов зерна.
  12. В чем заключается характер действия антивитаминов.
  13. Гормоны белково-пептидной природы, стероидные гормоны.
  14. Классификация и биологическая роль гормонов.
  - 15. Гормоны – как биологически активные вещества.**
  16. Гормоны. Биологическая роль. Химическая природа и классификация гормонов.
  17. Гормоны растений. Механизм их действия.
  18. Практическое понимание гормонов растений.

19. Ферменты. Понятие о ферментах как биологических катализаторах. Химическая природа ферментов.
20. Современная номенклатура и классификация ферментов.
21. Ферменты. Механизм ферментативных реакций. Активный центр ферментов. Факторы определяющие активность ферментов.
22. Основные свойства ферментов. Высокая эффективность, абсолютная, относительная и стереоспецифичность, влияние температуры и pH среды на активность ферментов.
23. Понятия о проферментах, изоферментах, кофакторах и коферментах
24. Строение ферментов. Биосинтез, клеточная локализация ферментов.
25. Коферменты: НАД, ФАД, НС-КоА, их роль в обмене веществ.
26. Аллостерическая регуляция ферментативных реакций. Ингибиторы и активаторы ферментов.

Тесты к контролю II:

1. Жирорастворимые витамины:
  - а) А, Д2, В2, К;
  - б) А, Д3, Е, К;
  - в) С, В1, В2, Е;
  - г) А, Е, Д, В3.
2. Водорастворимые витамины:
  - а) Д3, В1, В2, С;
  - б) В6, С, РР, В3;
  - в) А, В1, В2, В3;
  - г) Е, С, Н, В2.
3. Авитаминоз:
  - а) отсутствие витаминов;
  - б) избыток витаминов;
  - в) недостаток витаминов;
  - г) может привести к гиповитаминозу.
4. Витамин В<sub>6</sub> входит в состав следующих ферментов обмена аминокислот:
  - 1) метилтрансфераз
  - 2) аминотрансфераз
  - 3) глутаматдегидрогеназы
  - 4) декарбоксилаз
5. Витамин В<sub>3</sub> входит в состав:
  - 1) дегидрогеназ
  - 2) ацил-КоА-трансфераз
  - 3) мутаз
  - 4) метилтрансфераз
6. Витамины – это...
  - а) высокомолекулярные органические соединения различного химического строения;
  - б) низкомолекулярные органические соединения различного химического строения;
  - в) низкомолекулярные органические вещества, содержащие аминогруппы;
  - г) высокомолекулярные органические вещества, содержащие аминогруппы.

7. Иммобилизация ферментов осуществляется:

- 5) путем химической связи фермента с твердым носителем
  - 6) путем адсорбции фермента на поверхности твердого носителя
  - 7) путем растворения фермента в органических растворителях
  - 8) путем лиофильной сушки

8. Простые ферменты состоят из:

- 1) аминокислот
  - 2) аминокислот и углеводов
  - 3) липидов
  - 4) аминокислот и небелковых компонентов

9. Скорость ферментативной реакции зависит от:



10. К коферментам относятся:



11. Установить соответствие:

<i>Класс фермента</i>	<i>ферменты</i>
1) 1	а) трансферазы
2) 2	б) лиазы
3) 3	в) оксидоредуктазы
4) 4	г) лигазы
5) 5	д) гидролазы
6) 6	е) изомеразы

12. При взаимодействии фермента с субстратом конформационные изменения характерны для:

- 1) фермента    3) фермента и субстрата  
2) субстрата    4) активного центра

13. Активный центр сложных ферментов формируется из:

1. одной аминокислоты
  2. остатков нескольких аминокислот
  3. остатков нескольких аминокислот и небелковых ко-
  4. небелковых компонентов

14. При иммобилизации ферментов на нерастворимых носителях появляется возможность:

- 1) увеличить активность ферментов
  - 2) получить продукт реакции, не загрязненный ферментным белком
  - 3) уменьшить время протекания ферментативной реакции
  - 4) увеличить время протекания ферментативной реакции

15. Какие связи разрушаются под действием амилазы?

- 1) пептидные
  - 2) эфирные

3) гликозидные

4) водородные

16. Класс ферментов указывает на:

1) конформацию фермента

2) тип кофермента

3) тип химической реакции, катализируемой данным ферментом

4) строение активного центра фермента

17. Неактивной формой протеолитических ферментов является:

1) апофермент

2) профермент

3) кофермент

4) изофермент

18. Оптическая специфичность – это:

1) способность фермента действовать на определенные связи в большом количестве субстратов

2) способность фермента воздействовать на определенный участок субстрата

3) способность фермента катализировать превращение одного изомера субстрата

4) способность фермента катализировать реакции одного типа

19. Что называется активным центром фермента?

1) участок фермента, обеспечивающий присоединение субстрата и его превращение

2) место присоединения апофермента к коферменту

3) часть молекулы фермента, которая легко отщепляется от апофермента

4) место присоединения аллостерического эффектора

20. Какой фермент осуществляет гидролитический распад дисахарида?

1) липаза      3) лактаза

2) амилаза      4) пептидаза

21. Как называется вещество, с которым взаимодействует фермент?

1)апофермент                  2)кофермент

3)изоэнзим                  4)субстрат

22. С белковой частью фермента непрочно связан:

1) простетическая группа      2) кофермент

3) апофермент                  4) изофермент

23. Одним из наиболее эффективных природных антиоксидантов является:

1) филлохинон      3) ретинол

2) холекальциферол      4) токоферол

24. Составной частью коэнзима А является:

1) п-аминобензойная кислота      3) оротовая кислота

2) пиридоксин                  4) пантотеновая кислота

25. К фитогормонам не относится:

а.Адреналин;

б.Ауксин;

в. Абсцизовая кислота

26. Фитогормоны выполняют функции:

1. Структурную
2. Регуляторную
3. Антагонистическую

**Вопросы к III контролю по темам: «Обмен веществ и энергии»,  
«Биохимия отдельных видов обмена веществ»:**

- 1) Обмен веществ и энергии. Катаболизм и анаболизм. Стадии катаболизма.
- 2) Углеводы в растительном организме. Биологическое значение углеводов.
- 3) Содержание сахаров и полисахаридов в сельскохозяйственной продукции.
- 4) Классификация углеводов.
- 5) Что такое гликозиды.
- 6) Крахмал, его состав и свойства.
- 7) Клетчатка и ее в растениях.
- 8) Фотосинтез. Темновая и световая репарация.
- 9) Какие вещества называют липидами и их свойства.
- 10) Классификация липидов.
- 11) Простые и сложные липиды.
- 12) Количественное содержание липидов в зернах различных сельскохозяйственных культур.
- 13) Эргостерол и его значение
- 14) Свободные и связанные жиры.
- 15) Жирорастворимые пигменты растений (каротинoids, хлорофилл), их состав и значение.
- 16) Нерастворимые в жирах пигменты (флавоноиды, антоцианы, флавины).
- 17) Красящие вещества зерна и их роль для качества зерна.
- 18) Обмен белков. Биологическая ценность белков.
- 19) Биосинтез белков и его основные этапы. Транскрипция, трансляция (инициация, элонгация, терминация).
- 20) Понятия: хромосома, ген, генетическая информация, кодон, антикодон.
- 21) Пути расщепления аминокислот (дезаминирование, трансаминирование, декарбоксилирование).
- 22) Обмен нуклеопротеидов. Конечные продукты распада пуриновых и пиридиновых нуклеотидов. Механизм их образования.
- 23) Взаимосвязь обмена различных веществ (общие промежуточные продукты). Нарушения обмена веществ у растений.
- 24) Минеральный обмен. Биологическое значение макро- и микроэлементов.
- 25) Биохимия зерна. Биосинтез компонентов зерна (белки, жиры, углеводы и др.).
- 26) Химические процессы в растениях при созревании зерна.
- 27) Биохимические процессы при переработке и хранении продуктов переработки зерна.
- 28) Какие физиологические функции выполняет мышечная ткань?

- 29) Перечислите химические компоненты, входящие в состав мяса.
- 30) Как определяется биологическая ценность белков мяса (понятие о скоре)
- 31) Углеводы мышечной ткани и их биологическая роль.
- 32) Каковы биологические функции липидов мяса?
- 33) Витамины и ферменты мяса и их значение для организма человека.
- 34) Функции макро- и микроэлементов мяса. .
- 35) Основные свойства мяса.
- 36) Белки миофибрилл и их основные функции.
- 37) Фракционный состав крови.
- 38) Физико-химические свойства крови.
- 39) Полноценность белков крови.Основные белки плазмы крови.

Тест к контролю III:

1. Конечными продуктами обмена являются:  
1) ацетил-КоА                    3)  $\text{H}_2\text{O}$   
2) мочевина                        4)  $\text{CO}_2$
2. Указать, какое соединение не относится к макроэргическим:  
1) фосфоеноилпируват            3) аденоинтрифосфат  
2) 1,3-дифосфоглицерат         4) цитидинтрифосфат
3. Синтез АТФ в клетках эукариот протекает на:  
1) внутренней мемbrane митохондрий    3) мембранах ЭПР  
2) наружной мемbrane митохондрий      4) плазматической мемbrane
4. В состав НАД входят:  
1) амид никотиновой кислоты            3) АМФ  
2) изоаллоксазин                          4) рибитол
5. Синтез АТФ за счет энергии, выделяющейся при переносе электронов от окисляемого субстрата к молекулярному кислороду, называют:  
1) субстратным фосфорилированием  
2) окислительным фосфорилированием  
3) фотофосфорилированием  
4) субстратным окислением
6. Количество энергии, выделяющейся при переносе электронов от ФАДН<sub>2</sub> к молекулярному кислороду, обеспечивает синтез АТФ:  
1) 3                                    3) 1  
2) 2                                  4) 8
7. ЦТК поставляет в дыхательную цепь следующие субстраты:  
1) НАДФН<sub>2</sub>  
2) НАДН<sub>2</sub>  
3) ФМНН<sub>2</sub>  
4) НМНН<sub>2</sub>
8. Биологическая роль ЦТК:  
1) образование воды как конечного продукта;  
2) образование субстратов для цепи переноса электронов;  
3) образование субстратов для реакций анаболизма;  
4) образование  $\text{CO}_2$  как конечного продукта метаболизма

9. Какие кофакторы способны обратимо фиксировать два протона?
- 1) ФМН
  - 2) НАД
  - 3) ФАД
  - 4) железо в цитохромах
10. Окислительное фосфорилирование в дыхательной цепи митохондрий – это:
- 1) образование АТФ, не требующее расхода кислорода;
  - 2) образование АТФ, сопряженное с переносом электронов по дыхательной цепи;
  - 3) окисление АТФ в дыхательной цепи;
  - 4) распад АТФ до АДФ и фосфорной кислоты.
11. Универсальным источником энергии в клетке являются
- 1) нуклеиновые кислоты
  - 2) углеводы
  - 3) белки
  - 4) АТФ
12. Присоединение остатка фосфорной кислоты к молекуле АДФ называется реакцией
- 1) фосфорилирования
  - 2) полимеризации
  - 3) гидролиза
  - 4) гидрирования
13. Коэнзим А выполняет функцию переносчика:
- |    |                  |                      |
|----|------------------|----------------------|
| 1) | метальной группы | 3) формильной группы |
| 2) | ацильных групп   | 4) аминогруппы       |
14. В цикле трикарбоновых кислот декарбоксилированию подвергаются субстраты:
- |                           |            |
|---------------------------|------------|
| 1) изоцитрат              | 3) фумарат |
| 2) $\alpha$ -кетоглутарат | 4) цитрат  |
15. В цикле Кребса образуется:
- 1) 3 НАД, 1 ФАД, 1 АТФ
  - 2) 3 АТФ, 3 НАДН<sub>2</sub>
  - 3) 3 НАДН<sub>2</sub>, 1 ФАДН<sub>2</sub>, 1 ГТФ
  - 4) 12 АТФ, 3 НАД, 2 ФАД.
16. Основными источниками углеводов в кормах являются
- |              |             |
|--------------|-------------|
| 1) эластин   | 3) коллаген |
| 2) целлюлоза | 4) крахмал  |
- 1) К моносахаридам относится:
- глюкоза  
сахароза  
мальтоза  
фруктоза

18. К дисахаридами относится:

- а. Крахмал
- б. Сахароза
- в. Галактоза
- г. Лактоза

19. Гомополисахаридам относится:

- а. Крахмал
- б. Клетчатка
- в. Сахароза
- г. Мальтоза

20. Какие ферменты необходимы для полного расщепления крахмала до мономеров?

- 1) сахараза
- 2)  $\alpha$ -амилаза слюны
- 3) пепсин
- 4) мальтаза

21. При полном окислении D-глюкозы до  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$  образуется количество АТФ:

- 1) 12
- 2) 24
- 3) 36
- 4) 38

22. Ацилглицеролы относятся к группе:

- 1) глицерофосфолипидов
- 2) нейтральных липидов
- 3) гликолипидов
- 4) восков

23. Сложные липиды наряду с остатками многоатомных спиртов и высших жирных кислот содержат:

- 1) полиизопреноиды
- 2) пептиды
- 3) азотсодержащие соединения, фосфорную кислоту, углеводы
- 1) полиаминополикарбоновые кислоты

24. Липиды в комплексе с белками входят в состав:

- 1) синтетазы высших жирных кислот
- 2) рибонуклеопротеидных комплексов
- 3) биомембранные клетки
- 4) мультиферментных комплексов

25. Мононенасыщенной жирной кислотой является:

- 1) линолевая
- 2) стеариновая
- 3) олеиновая
- 4) миристиновая

26. Основными липидными компонентами (80—90%) плазматических биомембран являются:

- 1) нейтральные липиды
- 2) гликолипиды
- 3) фосфолипиды
- 4) стероиды

27. Сложноэфирные связи в молекулах триацилглицеролов подвергаются ферментативному гидролизу при участии:

- 1) фосфолипазы                            3) липазы  
2) неспецифической эстеразы          4) ацетилхолинэстеразы

28. Основной путь катаболизма высших жирных кислот:

- 1) восстановление                            3)  $\beta$ -окисление  
2)  $\alpha$ -окисление                                4) декарбоксилирование

29. Фосфатидная кислота синтезируется в процессе:

- 1) фосфорилирования глицерола  
2) восстановления диоксиацитона  
3) гидролиза сложных эфиров  
4) этерификации глицерол-3-фосфата

30. Биологическая ценность пищевого белка зависит от:

- 1) порядка чередования аминокислот  
2) присутствия незаменимых аминокислот  
3) аминокислотного состава  
4) присутствия заменимых аминокислот

31. Установить соответствие:

- |                         |   |
|-------------------------|---|
| <i>азотистый баланс</i> | <i>физиологическое состояние</i>        |
| 1) положительный        | а) тяжелое заболевание                  |
| 2) отрицательный        | б) беременность                         |
| 3) азотистое равновесие | в) старение                             |
|                         | г) взрослое животное, полноценная диета |
|                         | д) растущий организм                    |

32. Белки являются полноценными:

- 1) если содержат все незаменимые аминокислоты в необходимых соотношениях  
2) если бедны незаменимыми аминокислотами  
3) если содержат все заменимые аминокислоты  
4) если богаты аланином

33. Биологическая ценность белков определяется:

- 1) оптимальным количеством белка в диете  
2) оптимальным количеством аминокислот  
2) наличием всех незаменимых аминокислот  
3) оптимальным соотношением аминокислот

34. Что такое "азотистый баланс"?

- 1) количественная разница поступивших в организм и выведенных из организма аминокислот  
1. количественная разница между введенным с пищей азотом и выведенным в виде конечных продуктов азотистого обмена  
2) количественная оценка поступающих в организм полноценных и неполнценных белков  
3) количественная оценка поступающего в организм азота

35. Белка много содержит:

- 1) Горох

2) Ячмень

3) Соя

4) Гречиха

36. Молекула ДНК выполняет функции:

- 1) хранения генетической информации
- 2) переноса генетической информации из ядра в цитоплазму
- 3) воспроизведения генетической информации
- 4) передачи генетической информации в процессе трансляции

37. Установить соответствие:

*этап переноса генетической информации*      *матрица*

- |                 |                  |
|-----------------|------------------|
| 1) репликация   | a) мРНК          |
| 2) транскрипция | б) одна цепь ДНК |
| 3) трансляция   | в) две цепи ДНК  |
| 4) амплификация | г) одна цепь РНК |

38. Синтез нуклеиновых кислот происходит из:

- 1) нуклеозидмонофосфатов
- 2) нуклеозиддифосфатов
- 3) нуклеозидтрифосфатов
- 4) дезоксинуклеозидтрифосфатов

39. Нуклеиновые кислоты расщепляются ферментами:

- 1) пептидазами
- 2) липазами
- 4) глюкозидазами
- 3) нуклеазами

40. Конечными продуктами катаболизма пиrimидиновых оснований являются:

- |                    |                                |
|--------------------|--------------------------------|
| 1) мочевая кислота | 3) $\text{NH}_3 + \text{CO}_2$ |
| 1) в-аланин        | 4) глиоксиловая кислота        |

41. Основным белком молока является:

- А) альбумин;  
Б) глобулин;  
В) казеин;  
Г) лактоферрин.

1) Назовите белки сыворотки молока:

- А) альбумин;  
Б) глобулин;  
В) казеин;  
Г) лактоферрин;  
Д) белки оболочек жировых шариков;  
Е) иммуноглобулины.

2) Основной углевод молока это:

- А) глюкоза;  
Б) лактоза;  
В) фруктоза;  
Г) мальтоза.

- 3) Перечислите биологически активные вещества молока: А) белки; Б) углеводы; В) ферменты; Г) липиды; Д) гормоны; Е) минеральные вещества; Ж) витамины.
- 4) В каких единицах измеряется кислотность молока:
- в процентах;
  - в градусах Цельсия;
  - в калориях;
  - в градусах Тернера.
- 5) Основные технологические свойства молока: А) кислотность; Б) сычужная свертываемость; В) вязкость; Г) термоустойчивость.
- 6) Какие макроэлементы содержатся в мицелле казеина крупного рогатого скота: А) калий; Б) кальций; В) магний; Г) хлор; Д) фосфор
- 7) При охлаждении молока значительному изменению подвергаются:
- белки;
  - жир;
  - витамины;
  - соли.
- 8) У каких животных мышечные волокна тоньше?
- овцы;
  - крупный рогатый скот;
  - свиньи;
  - лошади.
- 9) При каком методе обработки мяса коллаген превращается в глютин? А) при охлаждении; Б) при посоле; В) при копчении; Г) при варке.
- 10) Основными компонентами при формировании вкуса и аромата мяса являются:
- белки; б) липиды; в) углеводы; г) аминокислоты; д) амиды
- 11) Как изменяются белки при термической обработке мяса:
- гидролизируются; Б) осаждаются; В) набухают; Г) денатурируются.

## **7.2 Контрольные вопросы для подготовки к зачету по дисциплине (модулю) «Биохимия сельскохозяйственной продукции»**

- Основные различия между ДНК и РНК. Правила Чаргаффа.
- Обмен веществ и энергии. Катаболизм и анаболизм. Стадии катаболизма.
- Первичная и вторичная структура ДНК и РНК. Виды РНК (иРНК, тРНК, рРНК), их роль и значение.
- Биологическое окисление. Перенос электронов в дыхательной цепи, образование АТФ.
- Аминокислоты. Их физико-химические свойства.
- Анаэробный распад углеводов. Гликолиз, гликогенолиз.
- Гормоны передней и задней доли гипофиза. Структура, свойства и биологическая роль.
- Содержание сахара в крови. Гипергликемия и гипогликемия. Регуляция углеводного обмена. Гликогенная функция печени. Глюконеогенез.
- Классификация аминокислот. Заменимые и незаменимые аминокислоты.

10. Схема полного окисления одной молекулы глюкозы. Энергетика процесса.
11. Осмос. Осмотическое давление и его биологическое значение.
12. Нуклеозид ди- и трифосфаты. Макроэргические соединения.
13. Углеводы в животном организме. Биологическое значение углеводов.
14. Пути решения белковой проблемы в животноводстве.
15. Аэробный путь распада углеводов (прямое окисление). Биологическое значение.
16. Гормоны коры надпочечников и половых желёз. Структура, свойства, биологическая роль.
17. Строение нуклеотидов. Пуриновые и пиримидиновые азотистые основания.
18. Переваривание углеводов в желудочно-кишечном тракте. Особенности переваривания у жвачных животных.
19. Белки. Биологическая роль белков в организме. Функции белков.
20. Обмен липидов. Биологическое значение липидов. Роль жиров в питании.
21. Нуклеозиды и нуклеотиды – структурные единицы ДНК и РНК.
22. Холестерол, фосфолипиды – биологическая роль в животном организме.  
Понятие о липосомах. Биологическая мембрана.
23. Нукleinовые кислоты. Строение нукleinовых кислот, их функции и роль в животном организме.
24. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте и их всасывание.  
Структура и биологическая роль желчных кислот.
25. Современное представление о структуре белковой молекулы. Пептидная связь. N-конец и C-конец полипептида.
26. Промежуточный обмен липидов. Окисление глицерина и его биологическое значение.
27. Уровни структурной организации белковой молекулы. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков.
28. Окисление жирных кислот. Образование АТФ.
29. Гемопротеиды. Гемоглобин и его производные.
30. Пути образования и распада кетоновых тел. Кетозы.
31. Нуклеопротеиды, их строение и роль в животном организме.
32. Гниение белков в кишечнике и механизмы обезвреживания токсичных продуктов (фенол, крезол, скатол, индол и т.д.).
33. Гистоны. Их биологическая роль. Понятие о нуклеосомах.
34. Ферменты. Понятие о ферментах как биологических катализаторах. Химическая природа ферментов.
35. Минеральный обмен. Биологическое значение макро- и микроэлементов.
36. Природные пептиды, их биологическая роль.
37. Современная номенклатура и классификация ферментов.
38. Биохимия мышц и мышечного сокращения.
39. Аллостерическая регуляция ферментативных реакций. Ингибиторы и активаторы ферментов.
40. Гормоны поджелудочной железы, их биологическое действие.

41. Обмен белков. Биологическая ценность белков. Баланс азота и его разновидности.
42. Физико-химические, кислотно-основные свойства белков. Понятие о кислых, основных, нейтральных белках.
43. Ферменты. Механизм ферментативных реакций. Активный центр ферментов.
44. Расщепление белков в органах пищеварения. Особенности переваривания белков у жвачных животных.
45. Классификация белков. Протеины и протеиды.
46. Коферменты: НАД, ФАД, НС-КоА, их роль в обмене веществ.
47. Биохимия мочи. Состав и физико-химические свойства мочи, патологические компоненты мочи.
48. Структура ДНК. Принцип комплементарности и его роль в жизнедеятельности клеток.
49. Основные свойства ферментов. Высокая эффективность, абсолютная, относительная и стереоспецифичность, влияние температуры и рН среды на активность ферментов.
50. Биохимия молока. Обмен веществ в молочной железе. Биосинтез компонентов молока (белки, жиры, углеводы и др.).
51. Витамины. Классификация и номенклатура.
52. Механизм действия гормонов. Циклическая АМФ (цАМФ).
53. Обмен нуклеопротеидов. Конечные продукты распада пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Механизм их образования.
54. Водо- и жирорастворимые витамины. Понятие об авитаминозах, гиповитаминозах, гипервитаминозах.
55. Понятия: хромосома, ген, генетическая информация, кодон, антикодон.
56. Биохимия крови.
57. Витамины группы А и Д. Строение, свойства и биологическая роль.
58. Буферные системы организма животных. Механизм их действия.
59. Биосинтез белков и его основные этапы. Транскрипция, трансляция (инициация, элонгация, терминация).
60. Гормоны. Биологическая роль, химическая природа и классификация гормонов. Понятие о простагландинах.
61. Классификация белков. Протеины и протеиды.
62. Способы обезвреживания аммиака в организме. Синтез мочевины.
63. Природные ВМС – белки, нукleinовые кислоты, полисахариды. Коллоидная защита. Онкотическое давление.
64. Гормоны щитовидной железы и мозгового слоя надпочечников. Структура, свойства, биологическая роль.
65. Пути расщепления аминокислот (дезаминирование, трансаминирование, декарбоксилирование).
66. Современное представление о структуре белковой молекулы. Пептидная связь. N-конец и C-конец полипептида.
67. Биологическая роль витаминов В<sub>2</sub> и В<sub>5</sub>. Строение и свойства. Коферменты ФАД и НАД.

68.Биологическое окисление. Перенос электронов в дыхательной цепи. Образование АТФ.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) «Биохимия сельскохозяйственной продукции»**

### **8.1 Основная литература**

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Биохимия животных: учебно-методический комплекс / Н. З. Хазипов. - Электрон. дан. - Казань : [б. и.], 2009. - + 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - 24.61 р.	100 в библиотеке ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ
2. Биохимия. Учебное пособие / Т.Р. Якупов. – Казань, 2015. – 109 с.	Режим доступа: <a href="http://e-books.ksavm.senet.ru/Books/biochemistry.pdf">http://e-books.ksavm.senet.ru/Books/biochemistry.pdf</a>
3. Биохимия животных: учебник / Н. З. Хазипов, А. Н. Аскарова. - Казань : [б. и.], 2003. - 312 с. : ил. - ISBN 5-89998-021-4: 110 р., 76 р.	394 в библиотеке ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ
4. Основы биохимии сельскохозяйственной продукции [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Охрименко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 448 с.	Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/81567">https://e.lanbook.com/book/81567</a> .

### **8.2 Дополнительная литература**

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Пищевая химия/Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А., и пр. Под. Ред. А.П. Нечаева. Изд 5-е, испр. – СПб.: ГИОРД, 2012 -672с.	30в библиотеке ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ
5. Биохимия сельскохозяйственной продукции [Электронный ресурс] / А.Г. Кощаев, С.Н. Дмитренко, И.С. Жолобова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 388 с.	Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/102595">https://e.lanbook.com/book/102595</a> .

### **8.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

1. Биохимия молока и мяса. Методическое указание для лабораторно-практических занятий для студентов/ Г.П. Логинов, Н.З. Хазипов, под ред. д.вет. н, проф. А.М. Алимов. – Казань: Центра информационных технологий ФГОУ ВПО «КГАВМ», 2009. – 69с.
2. Тесты по биохимии. Методические указания для студентов/ А.М. Алимов, Т.Р. Якупов, Ф.Ф. Зиннатов. –Казань.: ФГБОУ ВПО КГАВМ, 2015. – 43с.

### **8.4 Программное обеспечение и интернет-ресурсы**

1. Электронная библиотека КГАВМ [https://lib.ksavm.senet.ru/cgi-bin/irbis64r\\_12/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM-F&121DBN=ELK&P21DBN=ELK](https://lib.ksavm.senet.ru/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM-F&121DBN=ELK&P21DBN=ELK)
2. ЭБС Издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru>
4. Электронная библиотечная система «Юрайт» <https://biblio-online.ru/>
5. ЭБС Библиокомплектатор <http://www.bibliocomplectator.ru/>
6. ЭБС IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>
7. Scopus <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>

## **8. Web of Science**

[https://apps.webofknowledge.com/WOS\\_GeneralSearch\\_input.do?product=WOS&search\\_mode=GeneralSearch&SID=C6EyGg7jMoZKcN5qPN8&prefereneesSAved](https://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=C6EyGg7jMoZKcN5qPN8&prefereneesSAved)

## **9. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций**

**Текущий контроль** успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении семестра:

- устный опрос (групповой или индивидуальный);
- проверку выполнения письменных домашних заданий;
- проведение лабораторных, расчетно-графических и иных работ;
- проведение контрольных работ;
- тестирование (письменное или компьютерное);
- контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме).

**Критерии оценки знаний обучающихся по устному опросу и индивидуального практического задания**

**Оценка «отлично»** ставится, если обучающийся: полностью освоил учебный материал, умеет изложить его своими словами, самостоятельно подтверждает ответ конкретными примерами и правильно и обстоятельно отвечает на дополнительные вопросы.

**Оценка «хорошо»** ставится, если обучающийся: в основном усвоил учебный материал, допускает незначительные ошибки при его изложении своими словами, подтверждает ответ конкретными примерами, правильно отвечает на дополнительные вопросы.

**Оценка «удовлетворительно»** ставится, если обучающийся: не усвоил существенную часть учебного материала, допускает значительные ошибки при его изложении своими словами, затрудняется подтвердить ответ конкретными примерами, слабо отвечает на дополнительные вопросы.

**Оценка «неудовлетворительно»** ставится, если обучающийся: почти не усвоил учебный материал, не может изложить его своими словами, не может подтвердить ответ конкретными примерами, не отвечает на большую часть дополнительных вопросов.

**Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования**

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 70 % тестовых заданий;

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа обучающегося в магистратуре не менее 51 %;.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа обучающегося менее чем на 50 % тестовых заданий

#### Критерии оценивания рефератов

Оценка «**отлично**» выставляется, если работа студента написана грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, точка зрения студента обоснованна, в работе присутствуют ссылки на нормативно-правовые акты, примеры из судебной практики, мнения известных учёных в данной области. Студент работе выдвигает новые идеи и трактовки, демонстрирует способность анализировать материал.

Оценка «**хорошо**» выставляется, если работа студента написана грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, точка зрения студента обоснованна, в работе присутствуют ссылки на нормативно-правовые акты, примеры из судебной практики, мнения известных учёных в данной области.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется, если студент выполнил задание, однако не продемонстрировал способность к научному анализу, не высказывал в работе своего мнения, допустил ошибки в логическом обосновании своего ответа.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется, если студент не выполнил задание, или выполнил его формально, ответил на заданный вопрос, при этом не ссыпался на мнения учёных, не трактовал нормативно-правовые акты, не высказывал своего мнения, не проявил способность к анализу, то есть в целом цель реферата не достигнута.

Процедура оценивания результатов освоения программы дисциплины включает в себя оценку уровня сформированности общепрофессиональных компетенций студента, уровней обученности: «знать», «уметь», «владеть».

#### **Промежуточный контроль:**

Зачет. Профессиональные способности, знания, навыки и умения учитываются в соответствии с требованиями ФГОС ВО подготовки бакалавра.

<p>Студент демонстрирует хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; понимает и успешно раскрывает смысл поставленного вопроса; владеет основными терминами и понятиями курса «<b>Биохимия сельскохозяйственной продукции</b>», способен применить теоретические знания к изучению конкретных ситуаций и практических вопросов. Требуемые общепрофессиональные компетенции сформированы</p>	Зачтено
<p>Допускаются серьезные упущения в изложении учебного материала; отсутствуют знания основных биохимических терминов; допускается большое количество ошибок при интерпретации основных определений; отсутствуют ответы на основные и дополнительные вопросы</p>	Не зачтено

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) «Биохимия сельскохозяйственной продукции»

Наимено-вание дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Биохимия сельскохозяйственной продукции	<b>Учебная аудитория № 309</b> для проведения занятий лекционного типа.  <b>Учебная аудитория № 420</b> для проведения занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации.  <b>Учебная аудитория № 402</b> для проведения заня-	<p>Столы, стулья для обучающихся; стол, стул и трибуна для преподавателя; доска аудиторная; проектор мультимедийный EPSON EB-X6, экран, ноутбук SAMSUNG NP-R540</p> <p>Столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска аудиторная, лабораторный стол 6 шт, стол для приборов 1 шт, раковина 1 шт. Наглядные пособия: таблицы («Периодическая система», «Таблица растворимости», «Электроотрицательность», «Строение атома»). Вытяжные шкафы 1шт. Лабораторная посуда. Химические реактивы. Шкафы для хранения реактивов 2 шт. Набор ареометров 1 набор. Бюretки. Штативы металлические. Штативы для пробирок. Весы технические 1шт. Термометры 6 шт., набор учебно-наглядных пособий.</p> <p>Столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска аудиторная, мультимедийное оборудова-</p>	<p>1. Операционная система Microsoft Windows 7 Home Basic, код продукта: 00346-OEM-8992752-50013        2. MS Office Professional Plus 2007 № лицензии 42558275 от 07.08.2007.</p> <p>1. Microsoft Windows 8        Код продукта: 00179-40448-</p>

	<p>тий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p><b>Учебная аудитория № 407</b> для проведения занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p><b>Специализированная лаборатория Межкафедральная лаборатория иммунологии и биотехнологии</b> (Сектор ПЦР-диагностики)</p> <p><b>Специализированная лаборатория № 440 Межкафедральная лаборатория иммунологии и биотехнологии</b> (Сектор ИФА-диагностики)</p>	<p>ние: проектор BENQ MX 518, экран, ноутбук HP Pavilion 15-e 058sr Core i5, пульт управления, экран, набор учебно-наглядных пособий.</p> <p>Столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска аудиторная, доска маркерная BRAUBERG, доска мультимедийная TRUBOARD, Мультимедийное оборудование: проектор EPSON EB-197 OW, ноутбук HP 250 PentiumDual Gore. Рефрактометр ИРФ 22; Центрифуга СМ-50; Колориметр КФК – 2 МП; Колориметр КФК-3-01SOMS; аппараты для электрофореза; анализатор качества молока Клевер-2; РН-метр 150 М;</p> <p>Столы, стулья, ноутбук SamsungNP-R518; принтер SamsungML-1520. Реал-тайм ПЦР-амплификатор АНК-32М, амплификатор «Терцик МС-2», ПЦР-боксы (ультрафиолетовые боксы абактериальной воздушной среды) с подставкой УФ-1, боксы микробиологической безопасности ЛБ-1, центрифуги-вортексы FVL-2400N, высокоскоростные миницентрифуги MicroSpin 12, твердотельные термостаты TAGLER HT-120, насос с колбой-ловушкой, морозильная камера Indesit SFR 167, холодильники двухкамерные «POZIS RK-102», механические дозаторы с переменным объёмом, лабораторной посудой, медикаментами, и препаратами, спецодеждой; оборудована водоснабжением и канализацией</p> <p>Столы и стулья, фотометр микропланшетный для иммуноферментного анализа Invitrologic; Автоматический промыватель микропланшет ПП2-428; Центрифуга лабораторная ОКА; Рефрактометр ИРФ-454 Б2М; Бинокулярный микроскоп Альтами БИО 7; Холодильник двухкамерный «POZIS RK-102»; Трансиллюминатор ECX- F 15M; комплект оборудования для приготовления растворов; комплект оборудования для иммуногенетического анализа; система мокрого блотинга Criterion; ноутбук Acer.</p>	<p>49991-AAOEM 2. Microsoft Windows Office Professional Plus, 2007 Лицензия № 42558275, от 01.08.2007г., бессрочная</p> <p>1.Microsoft Windows 7 Домашняя расширенная Код продукта: 00359-OEM-8992687-00010 2. Microsoft Windows Office Professional Plus, 2007 Лицензия № 42558275, от 01.08.2007г., бессрочная</p> <p>1.Microsoft Windows 7 Starter Лицензия № 49191554, от 18.10.2011г., бессрочная. 2.Microsoft Windows Office Professional Plus, 2007 Лицензия № 42558275, от 01.08.2007г., бессрочная</p> <p>1.MicrosoftWindows 7 Starter Лицензия № 49191554, от 18.10.2011г., бессрочная. 2. Microsoft Windows Office Professional Plus, 2007 Лицензия № 42558275, от 01.08.2007г., бессрочная</p>
	Читальный зал библиотеки помеще-	Стулья, столы (на 120 посадочных мест), доска аудиторная, трибуна,	1. Microsoft Windows XPProfessional, Лицензия №

	щение для самостоятельной работы	видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий, фонд научной и учебной литературы, компьютеры с выходом в Интернет.	42558275 от 07.08.2007, бессрочная; - Microsoft Windows 7 Professional, код продукта: 00371-868-0000007-85151 2. - Microsoft Office Professional Plus 2007, Лицензия № 42558275 от 07.08.2007, бессрочная; - MicrosoftOffice 2003, Лицензия № 19265901 от 21.06.2005, бессрочная 3. ООО «КонсультантПлюс. Информационные технологии». Дополнительное соглашение № 1 к Договору № И-00010567 от 26.12.2016г. оказания информационных услуг с использованием экземпляра(ов) Специального(ых) Выпуска(ов) Системы(м) КонсультантПлюс от 01.01.2020г.
--	----------------------------------	--	---

## **ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

**Программу разработал:**

Алимов А.М. профессор \_\_\_\_\_