

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Казанская государственная академия ветеринарной медицины  
имени Н.Э. Баумана

«УТВЕРЖДАЮ»  
Проректор по учебной и  
воспитательной работе  
профессор  А.Х. Волков  
«30»  2019 год



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Б1.Б.14 Биохимия сельскохозяйственной продукции»

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Образовательная программа | <u>35.03.07 «Технология<br/>производства и переработки<br/>сельскохозяйственной продукции»</u> |
| Направленность            | <u>Хранение и переработка<br/>сельскохозяйственной продукции</u>                               |
| Программа бакалавриата    | <u>Академический</u>   |
| Квалификация выпускника   | <u>Бакалавр</u>  |
| Форма обучения            | <u>очная / заочная</u>   |

г. Казань, 2019

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

Составил (а) Алимов А.М. Михайлов

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

Зав. кафедрой, профессор Алимов Т.М. Ахметов

Одобрена на заседании методического совета факультета протокол № 7

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

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

Согласовано:

Заведующий 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:

### обще профессиональные 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 метаболизма 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 |       | $\Sigma$<br>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

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ (108 часов)

## 5.1 Лекционные занятия

6

|                   |  |                     |   |
|-------------------|--|---------------------|---|
| 5                 | <b>Раздел 3. Витамины и гормоны.</b><br><b>Содержание.</b> Классификация и биологическая роль. Основные отличия между водо- и жирорастворимыми витаминами. Витаминоподобные вещества.<br>Классификация и биологическая роль гормонов. Гормоны – как биологически активные вещества. Гипо- и гиперфункции эндокринных желез. Механизм действия гормонов. Простагландины.  | 2                   | 1 |
| <b>II семестр</b> |  |                     |   |
| 1                 | <b>3. Биохимия ферментов.</b><br><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><br><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><br><b>5.1. Биохимия обмена углеводов.</b><br>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.<br><b>5.2. Биохимия обмена жиров, липидов.</b><br>Липиды. Биологическая роль. Основные этапы катаболизма жиров. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте и их всасывание. Окисление жирных кислот. Энергетика процесса. Метаболизм кетоновых тел.<br><b>5.3. Биохимия обмена белков и нуклеиновых кислот. Синтез белка.</b><br><b>Содержание.</b> Особенности белкового обмена. Баланс азота. Гниение белка в кишечнике. Универсальные способы расщепления аминокислот в клетках. Способы обезвреживания аммиака в организме.<br>Катаболизм азотистых оснований. Синтез мочевой кислоты. Основные этапы биосинтеза белка и их характеристика. Компоненты белоксинтезирующей системы клетки. Современное представление синтеза белка. | 2<br><br>2<br><br>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><br>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. Количественное определение белков в биологических пробах.</b><br>Общие принципы количественного определения белка. Количественное определение белка в сыворотке крови рефрактометрическими и калориметрическими методами.  | 2 |   |
| 4-6   | <b>3. Методы фракционирования белков.</b><br>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><br>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><br>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><br>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><br>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><br>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><br>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 (кетонотелла).  | 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><br>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><br>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. Заменяемые и незаменимые аминокислоты.</b><br>Биологически полноценные и неполноценные белки. Источники полноценных белков. Потребности сельскохозяйственных животных в белках. Нормы белкового кормления. Заменяемые и незаменимые аминокислоты для различных видов животных. | 5          | 9    | Устный опрос   |
| <b>2. Методы изучения генома. Методы генодиагностики и генотерапии.</b><br>Структура и организация ДНК в клетке. Методы гибридизации. Рестрикционный анализ. Секвенирование ДНК. ПЦР. Нокаутирование 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><br>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><br>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><br>Способы запасаения 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><br>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 мембраны. Функции и метаболизм клеточных мембран.</b><br>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><br>Строение мышечного волокна. Химический состав мышц. Механизм мышечного сокращения. Источники энергии.  | 4  | 10 | Устный опрос |
| <b>9. Биохимия молока и яиц</b><br><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.<br>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»:

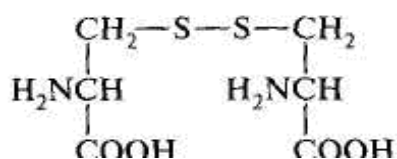
- 1) Аминокислоты. Их физико-химические свойства.
- 2) Классификация аминокислот. Заменяемые и незаменимые аминокислоты.
- 3) Пути решения белковой проблемы.
- 4) Белки. Биологическая роль белков в организме как факторов регулирования роста и развития. Функции белков.
- 5) Современное представление о 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 пиримидиновые 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:

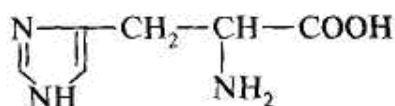
- 1) 25
- 3) 21

- 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 ион моноаминомонокарбоновой аминокислоты заряжен:
- 1) отрицательно                      3) положительно
  - 2) электронейтрален                      4) отрицательно и положительно
5. Приведенная аминокислота
- $$\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-(\text{CH}_2)_3-\text{CHNH}_2-\text{COOH}$$
- 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) α-аминопроизводными карбоновых кислот
  - 2) β-аминопроизводными карбоновых кислот
  - 3) α-аминопроизводными ненасыщенных карбоновых кислот
  - 4) производными ВЖК
8. Назвать аминокислоту:



- 1) цистеин
- 2) серин
- 3) метионин
- 4) цистин

9. Назвать аминокислоту:



- 1) триптофан
- 2) тирозин
- 3) гистидин
- 4) метионин

10. Установить соответствие:

| Аминокислота | Группы                     |
|--------------|----------------------------|
| 1) цитруллин | а) моноаминомонокарбоновые |
| 2) цистин    | б) 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 пиримидиновым 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 тиминном      4) цитозином и тиминном
28. При формировании структур нуклеиновых кислот водородные связи не возникают между:
- 1) аденином и гуанином      3) урацилом и аденином
  - 2) аденином и тиминном      4) цитозином и тиминном
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:

- 1) линейную
  - 2) «клеверного листа»
  - 3) «локтевого сгиба»
  - 4) спиралевидную
33. В продуктах полного гидролиза нуклеиновых кислот отсутствуют:
- 1) азотистые основания
  - 2) пентозы
  - 3) гексозы
  - 4) фосфорные кислоты
34. Информационная РНК – это:
- 1) полинуклеотидная цепь, на которую переписывается по правилу комплементарности информация с определенного участка ДНК
  - 2) полинуклеотидная цепь, которая в комплексе с белками входит в состав рибосом и непосредственно связана с реализацией генетической информации
  - 3) полинуклеотидная цепь, которая с помощью антикодона переносит аминокислоту, зашифрованную на ДНК
  - 4) полинуклеотидная цепь, которая в комплексе с белками непосредственно связана с реализацией генетической информации при синтезе пептидных связей
35. Рибосомальная РНК – это:
- 1) полинуклеотидная цепь, которая является инструкцией для сборки пептидной цепи на рибосоме
  - 2) полинуклеотидная цепь, которая в комплексе с белками непосредственно связана с реализацией генетической информации при синтезе пептидных связей
  - 3) большая и малая субъединицы рибосом
  - 4) структура, обеспечивающая специфическую реакцию синтеза веществ в клетке

### **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. Водно- 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 стереоспецифичесность, 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, HS-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 | 3) глутаматдегидрогеназы |
| 2) аминотрансфераз | 4) декарбоксилаз         |
5. Витамин В<sub>3</sub> входит в состав:
 

|                        |                    |
|------------------------|--------------------|
| 1) дегидрогеназ        | 3) мутаза          |
| 1. ацил-КоА-трансфераз | 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:
- 5) концентрации фермента
  - 3) молекулярной массы
  - 6) молекулярной массы субстрата
  - 4) молекулярной гетерогенности фермента
10. К коферментам относятся:
- 1) пируват
  - 3) глюкоза
  - 2) НАД<sup>+</sup>
  - 4) тирозин
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 компонентов
  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 прочно 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. Антогонистическую

**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 (каротиноиды, 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 пиримидиновых 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 score)
- 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)  $H_2O$
  - 2) мочевины                        4)  $CO_2$
2. Указать, какое соединение не относится к макроэргическим:
  - 1) фосфоеноилпируват            3) аденозинтрифосфат
  - 2) 1,3-дифосфоглицерат        4) цитидинтрифосфат
3. Синтез АТФ в клетках эукариот протекает на:
  - 1) внутренней мембране митохондрий    3) мембранах ЭПР
  - 2) наружной мембране митохондрий    4) плазматической мембране
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  $CO_2$  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
  - 2) ацильных групп
  - 3) формильной группы
  - 4) аминогруппы
14. В цикле трикарбоновых кислот декарбоксилированию подвергаются субстраты:
- 1) изоцитрат
  - 2) α-кетоглутарат
  - 3) фумарат
  - 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
  - 2) целлюлоза
  - 3) коллаген
  - 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 | 3) 36 |
| 2) 24 | 4) 38 |

22. Ацилглицеролы относятся к группе:

- 1) глицерофосфолипидов    3) гликолипидов
- 2) нейтральных липидов    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) биомембран клетки
- 4) мультиферментных комплексов

25. Мононенасыщенной жирной кислотой является:

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

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

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

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

- 1) фосфолипазы
  - 2) неспецифической эстеразы
  - 3) липазы
  - 4) ацетилхолинэстеразы
28. Основной путь катаболизма высших жирных кислот:
- 1) восстановление
  - 2)  $\alpha$ -окисление
  - 3)  $\beta$ -окисление
  - 4) декарбоксилирование
29. Фосфатидная кислота синтезируется в процессе:
- 1) фосфорилирования глицерола
  - 2) восстановления диоксиацетона
  - 3) гидролиза сложных эфиров
  - 4) эстерификации 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 неполноценных 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:
- |  |                  |
|--|------------------|
| <i>этап переноса генетической информации</i> | <i>матрица</i>   |
| 1) репликация                                | а) 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 пиримидиновых оснований являются:
- 1) мочевиная 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:

- а) в процентах;
- б) в градусах Цельсия;
- в) в калориях;
- г) 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:

- А) белки;
- Б) жир;
- В) витамины;
- Г) соли.

8) У каких животных мышечные волокна тоньше?

- А) овцы;
- Б) крупный рогатый скот;
- В) свиньи;
- Г) 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:

- а) белки; б) липиды; в) углеводы; г) аминокислоты; д) амиды

11) Как изменяются белки при термической обработке мяса:

- А) гидролизуются; Б) осаждаются; В) набухают; Г) денатурируются.

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

1. Основные различия между ДНК и РНК. Правила Чаргаффа.
2. Обмен веществ и энергии. Катаболизм и анаболизм. Стадии катаболизма.
3. Первичная и вторичная структура ДНК и РНК. Виды РНК (иРНК, тРНК, рРНК), их роль и значение.
4. Биологическое окисление. Перенос электронов в дыхательной цепи, образование АТФ.
5. Аминокислоты. Их физико-химические свойства.
6. Анаэробный распад углеводов. Гликолиз, гликогенолиз.
7. Гормоны передней и задней доли гипофиза. Структура, свойства и биологическая роль.
8. Содержание сахара в крови. Гипергликемия и гипогликемия. Регуляция углеводного обмена. Гликогенная функция печени. Глюконеогенез.
9. Классификация аминокислот. Заменяемые 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. Нуклеиновые кислоты. Строение нуклеиновых 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. Гемопротейды. Гемоглобин и его производные.
30. Пути образования и распада кетонных 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, HS-КоА, их роль в обмене веществ.
47. Биохимия мочи. Состав и физико-химические свойства мочи, патологические компоненты моч.
48. Структура ДНК. Принцип комплементарности и его роль в жизнедеятельности клеток.
49. Основные свойства ферментов. Высокая эффективность, абсолютная, относительная и стереоспецифичность, влияние температуры и pH 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. Водно- и жирорастворимые витамины. Понятие об авитаминозах, гиповитаминозах, гипervитаминозах.
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, нуклеиновые 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:<br><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:<br><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.                                 | 30 в библиотеке ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ   |
| 5. Биохимия сельскохозяйственной продукции [Электронный ресурс] / А.Г. Кошаев, С.Н. Дмитренко, И.С. Жолобова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 388 с. | Режим доступа:<br><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 компетенции

**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 ссылаясь 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 оцениваются в соответствии с требованиями ФГОС ВО подготовки бакалавра.

|   |            |
|---|------------|
| 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 | Зачтено    |
| 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  | Не зачтено |

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

| Наименование 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.   | Столы, стулья для обучающихся; стол, стул и трибуна для преподавателя; доска аудиторная; проектор мультимедийный EPSON EB-X6, экран, ноутбук SAMSUNG NP-R540   | 1. Операционная система Microsoft Windows 7 Home Basic, код продукта: 00346-OEM-8992752-50013<br>2. MS Office Professional Plus 2007 № лицензии 42558275 от 07.08.2007. |
|   | <b>Учебная аудитория № 420</b> для проведения занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации. | 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. Бюретки. Штативы металлические. Штативы для пробирок. Весы технические 1шт. Термометры 6 шт., набор учебно-наглядных пособий. |   |
|   | <b>Учебная аудитория № 402</b> для проведения заня-   | Столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска аудиторная, мультимедийное оборудова-   | 1. Microsoft Windows 8<br>Код продукта: 00179-40448-  |

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
|  | <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 CM-50; Колориметр КФК – 2 МП; Колориметр КФК-3-01SOMS; аппараты для электрофореза; анализатор качества молока Клевер-2; PH-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-вortexы 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 объемом, 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; Биноклярный микроскоп Альтами БИО 7; Холодильник двухкамерный «POZIS RK-102»; Транслюминатор ECX- F 15М; комплект оборудования для приготовления растворов; комплект оборудования для иммуногенетического анализа; система мокрого блотинга Criterion; ноутбук Acer.</p> | <p>49991-AAOEM<br/>2. Microsoft Windows Office Professional Plus, 2007<br/>Лицензия № 42558275, от 01.08.2007г., бессрочная</p> <p>1.Microsoft Windows 7 Домашняя расширенная<br/>Код продукта: 00359-OEM-8992687-00010<br/>2. Microsoft Windows Office Professional Plus, 2007<br/>Лицензия № 42558275, от 01.08.2007г., бессрочная</p> <p>1.Microsoft Windows 7 Starter<br/>Лицензия № 49191554, от 18.10.2011г., бессрочная.<br/>2.Microsoft Windows Office Professional Plus, 2007<br/>Лицензия № 42558275, от 01.08.2007г., бессрочная</p> <p>1.MicrosoftWindows 7 Starter<br/>Лицензия № 49191554, от 18.10.2011г., бессрочная.<br/>2. Microsoft Windows Office Professional Plus, 2007<br/>Лицензия № 42558275, от 01.08.2007г., бессрочная</p> |
|  | Читальный зал библиотеки поме-  | 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;<br>- Microsoft Windows 7 Professional, кодпродукта: 00371-868-0000007-85151<br>2. - Microsoft Office Professional Plus 2007, Лицензия № 42558275 от 07.08.2007, бессрочная;<br>- MicrosoftOffice 2003, Лицензия № 19265901 от 21.06.2005, бессрочная<br>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 \_\_\_\_\_