

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Б1.О.37 «Биологическая химия»

по направлению 36.03.02 «Зоотехния»

квалификация выпускника – бакалавр

Факультет ветеринарной медицины и технологии животноводства

Кафедра частной зоотехнии

Разработчики рабочей программы:  
доцент, кандидат биологических наук Польских С.В.


Воронеж – 2019 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 36.05.01 Ветеринария, приказ Минобрнауки России № 972 от 22.09.2017г.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, эпизоотологии и паразитологии (протокол № 14 от 20.06.2019 г.)

Заведующий кафедрой  (Востроилов А.В.)

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства (протокол № 15 от 21.06.2019 г.).

Председатель методической комиссии  (Шомина Е.И.)

**Рецензент рабочей программы** Заместитель начальника отдела развития животноводства Департамента аграрной политики Воронежской области Ерофеев Р.Ю.

## **1. Общая характеристика дисциплины**

### **1.1. Цель дисциплины**

Цель дисциплины «Биологическая химия» заключается в знании механизма биохимических превращений позволит грамотно управлять процессами жизнедеятельности, творчески решать вопросы рационального кормления, раннего прогнозирования продуктивности животных в условиях производства мяса, молока, шерсти, яиц и др. продукции.

Биологическая химия - наука о химическом составе организмов и химических процессах, лежащих в основе их жизнедеятельности. Условием жизни всякого организма является обмен веществ с окружающей средой, представляющий собой сложную систему химических реакций. С прекращением обмена веществ прекращается жизнь, живое вещество необратимо разрушается.

### **1.2. Задачи дисциплины**

Задачи дисциплины заключаются в формирование знаний у студентов биохимического мышления; развития навыков методов определения при анализах биологического материала (крови, молока, мочи, силоса и др.); использовать умения организовать лаборатории; проводить исследования с использованием современных методов.

### **1.3. Предмет дисциплины**

Предмет дисциплины «Биологическая химия» - наука является основой (фундаментом) для изучения курсов физиологии, микробиологии, кормления с/х животных, генетики и разведения с/х животных, технологии хранения и переработки с/х продукции.

### **1.4. Место дисциплины в образовательной программе**

Дисциплина «Биологическая химия» относится к Блоку 1, обязательной части образовательной программы, обязательная дисциплина Б1.О.37.

### **1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами**

Освоение учебной дисциплины «Биологическая химия» основывается на знаниях и умениях, полученных при изучении таких дисциплин как физическая, коллоидная химия составляют основу физико-химической биологии и биотехнологии.

Биологическая химия - наука о химическом составе организмов и химических процессах, лежащих в основе их жизнедеятельности. Условием жизни всякого организма является обмен веществ с окружающей средой, представляющий собой сложную систему химических реакций. С прекращением обмена веществ прекращается жизнь, живое вещество необратимо разрушается.

Все учреждения по животноводству широко используют методы этой науки для определения качества кормов и продуктов животного происхождения, контроля за метаболизмом и механизмов его регуляции для своевременного проведения профилактики заболеваний животных, а также производства биопрепаратов.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

| Компетенция  |  | Индикатор достижения компетенции |   |
|--|--|----------------------------------|---|
| Код  | Содержание   | Код                              | Содержание  |
| Тип задач общепрофессиональной деятельности                    |  |                                  |   |
| ОПК-1  | Способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения | З1                               | технику безопасности и правила личной гигиены при обследовании животных, способы их фиксации; схемы клинического исследования животного и порядок исследования отдельных систем организма; методологию распознавания патологического процесса |
|  |  | У1                               | собирать и анализировать анамнестические данные, проводить лабораторные и функциональные исследования необходимые для определения биологического статуса животных   |
|  |  | Н1                               | практическими навыками по самостоятельному проведению клинического обследования животного с применением классических методов исследований   |
| Тип задач профессиональной деятельности научно-образовательный |  |                                  |   |
| ПК-3   | Способен оценить состояние животных по биохимическим показателям, физиологическим и этологическим признакам  | З1                               | знать биологические и хозяйственные особенности разных видов сельскохозяйственных животных.   |
|  |  | У1                               | уметь разрабатывать мероприятия по профилактике заболеваний сельскохозяйственных животных, связанных с неполноценным кормлением, недоброкачественными кормами, нарушением порядка кормления.  |
|  |  | Н1                               | иметь навыки разработки мероприятий по профилактике болезней, связанных с системой содержания и воспроизводства сельскохозяйственных животных   |

*Обозначение в таблице: З – обучающийся должен знать; У – обучающийся должен уметь; Н - обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности.*

## 3. Объём дисциплины и виды работ

### 3.1. Очная форма обучения

| Показатели  | Семестры |       |
|---|----------|-------|
|   | 3        | Всего |
| Общая трудоёмкость дисциплины, з.е./ч                             | 3/108    | 3/108 |
| Общая контактная работа*, ч                                       | 50,75    | 50,75 |
| Общая самостоятельная работа (по учебному плану), ч               | 57,25    | 57,25 |
| Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч. (часы) | 50,5     | 50,5  |
| лекции  | 26       | 26    |

|  |         |         |
|--|---------|---------|
| практические занятия   | -       | -       |
| лабораторные работы  | 24      | 24      |
| групповые консультации   | 0,5     | 0,5     |
| Самостоятельная работа при проведении учебных занятий<br>***, ч                                      | 39,50   | 39,50   |
| Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (часы)                                |         |         |
| курсовая работа  | -       | -       |
| курсовой проект  | -       | -       |
| зачет  | -       | -       |
| экзамен  | 0,25    | 0,25    |
| Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (часы)                                   | 17,75   | 17,75   |
| выполнение курсового проекта   | -       | -       |
| выполнение курсовой работы   | -       | -       |
| подготовка к зачету  | -       | -       |
| подготовка к экзамену  | 17,75   | 17,75   |
| Форма промежуточной аттестации (зачёт (зачет с оценкой), экзамен, защита курсового проекта (работы)) | экзамен | экзамен |

### 3.2. Заочная форма обучения

| Показатели   | 2 Курс |         | Всего   |
|--|--------|---------|---------|
|  | 3      | 4       |         |
| Общая трудоёмкость дисциплины, з.е./ч  | 1/36   | 2/72    | 3/108   |
| Общая контактная работа*, ч  | 2      | 6,75    | 8,75    |
| Общая самостоятельная работа (по учебному плану), ч  | 34     | 38,25   | 72,25   |
| Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч. (часы)                                    | 2      | 6,5     | 8,5     |
| лекции   | 2      | 2       | 4       |
| практические занятия   | -      | -       |         |
| лабораторные работы  | -      | 4       | 4       |
| групповые консультации   | -      | 0,5     | 0,5     |
| Самостоятельная работа при проведении учебных занятий ***, ч   | 34     | 20,50   | 54,50   |
| Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (часы)                                | -      | 0,25    | 0,25    |
| курсовая работа  | -      | -       |         |
| курсовой проект  | -      | -       |         |
| зачет  | -      |         |         |
| экзамен  | -      | 0,25    | 0,25    |
| Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (часы)                                   | -      | 17,75   | 17,75   |
| выполнение курсового проекта   | -      | -       |         |
| выполнение курсовой работы   | -      | -       |         |
| подготовка к зачету  | -      | -       |         |
| подготовка к экзамену  | -      | 17,75   | 17,75   |
| Форма промежуточной аттестации (зачёт (зачет с оценкой), экзамен, защита курсового проекта (работы)) | -      | экзамен | экзамен |

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

#### **Раздел 1. Основы биологической химии.**

##### ***Подраздел 1.1. Введение в дисциплину. Понятие о биологической химии.***

Введение. Биологическая химия как наука и их место в физико-химической биологии и биотехнологии. Предмет и задачи биохимии. Краткий исторический очерк развития биохимии, связь с другими дисциплинами зооинженерного образования. Задачи биохимии в подготовке зооинженеров.

##### ***Подраздел 1.2. Осмотические явления в живых клетках. Осмос.***

Осмотические явления в живых системах. Физические свойства и структура воды. Свойства воды как растворителя. Осмотическое давление. Методы измерения осмотического давления. Изо-, гипо-, гипертонические растворы. Физиологические растворы. Механизмы осморегуляции. Значение осмотических явлений для биологических процессов, использование этих явлений в зооинженерной практике.

##### ***Подраздел 1.3. Молекулярно-кинетические свойства растворов.***

Растворы электролитов. Механизм действия ионов водорода и гидроксид-ионов в живых системах. Активная реакция среды. Методы измерения pH. Значение pH среды для биологических процессов и наследований показателя pH в животноводческой практике.

##### ***Подраздел 1.4. буферные системы.***

Буферные растворы. Состав буферных растворов и их свойства pH и буферная емкость. Механизм действия буферных растворов. Буферные смеси животного организма и их значение в предупреждении ацидоза и алкалоза.

#### **Раздел 2. Коллоидной химии, как одна из составляющих частей биологической химии.**

Коллоидные растворы. Понятия о золях и гелях. Способы получения коллоидных растворов. Физико-химические свойства коллоидных растворов. Механизм коагуляции коллоидов. Использование коллоидных растворов и коагуляции в зооинженерной практике.

#### **Раздел 3. Биологическая химия сложных веществ.**

##### ***Подраздел 3.1. Высокомолекулярные биогенные соединения.***

Белки - понятие, классификация, физико-химические свойства, структура, видовая специфичность, биологическая роль. Аминокислоты - определение, классификация, амфотерность, свойства и биологическая значимость 20 аминокислот. Нуклеиновые кислоты - понятие, химические свойства, состав, структура ДНК и РНК; виды РНК; биосинтез нуклеиновых кислот в клетке, биологическая роль. Биосинтез белка, современные представления о регуляции синтеза белка, использование мутаций в практике.

##### ***Подраздел 3.2. Ферменты и основы биоэнергетики.***

Ферменты - специфические белки. Определение, физико-химические свойства, строение ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Каталитически активные центры ферментов, понятие. Активаторы и ингибиторы. Строение коферментов, механизм их участия в биологических реакциях. Классификация и номенклатура ферментов. Использование ферментов в зооинженерной практике. Виды, сущность и роль биологического окисления в организме. Макроэргические соединения, пути их образования. Роль АТФ в метаболизме. Адаптация организма к факторам среды.

##### ***Подраздел 3.3. Общие представления о метаболизме и его сторонах: катаболизме и анаболизме.***

Метаболизм белков в организме животных. Переваривание белка (ферментативный гидролиз), всасывание продуктов гидролиза. Пути использования аминокислот: синтез белка, дезаминирование, декарбоксилирование, переаминирование, химизм и роль про-

цессов. Методы определения белка и биологической ценности. Биохимические пути связывания аммиака. Уреотелические и урикотелические животные. Орнитоновый цикл. Синтез мочевой кислоты. Гниение белков в пищеварительном тракте животных, детоксикация ядовитых продуктов гниения. Механизмы регуляции обмена белков. Химия и обмен углеводов. Представители. Особенности переваривания и всасывания углеводов у моно- и полигастрических животных. Регуляция содержания глюкозы в крови. Дихотомический путь окисления углеводов: анаэробное и аэробное окисление глюкозы и гликогена. Энергетическая эффективность окисления углеводов. Роль углеводного состава корма в питании животных. Регуляция обмена углеводов.

#### ***Подраздел 3.4. Химия и обмен липидов.***

Понятие. Классификация, физико-химические свойства, биологическая роль. Химическая природа и роль холестерина и его производных. Триглицериды: представители, роль, фосфатиды, структура и роль. Переваривание и всасывание липидов. Окисление глицерина, химизм и роль процесса. Окисление жирных кислот, химизм, энергетика и роль процесса. Биохимические механизмы нарушений обмена липидов. Кетоновые тела, синтез и биологическое значение. Полиненасыщенные кислоты и их участие в синтезе простагландинов. Пути регуляции обмена липидов. Взаимосвязь обмена углеводов, белков и липидов. Пути метаболизма пирувата, метаболизм аминокислот, 3-глицеролов, взаимосвязь. Использование в животноводческой практике.

#### ***Подраздел 3.5. Витамины. Понятие. Классификация.***

Витамины. Химическая природа и биологическая роль жиро- и водорастворимых витаминов. Использование витаминов в животноводческой практике.

#### ***Подраздел 3.6. Обмен воды и минеральных веществ.***

Элементарный состав организмов. Виды и свойства молекул воды, участие в построении биогенных молекул, в химических, и физиологических процесса. Механизм регуляции водного обмена.

Минеральные элементы. Классификация: макро-, микро-, ультрамикроэлементы. Метаболизм важнейших элементов в клетках тканей и органов организма. Регуляция минерального обмена. Использование минеральных веществ и кормления животных.

## **4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам**

### **4.2.1. Очная форма обучения**

| Разделы, подразделы дисциплины  | Контактная работа |    |    | СР   |
|---|-------------------|----|----|------|
|   | лекции            | ЛЗ | ПЗ |      |
| Раздел 1. Основы биологической химии.   |                   |    |    | 9,25 |
| <i>Подраздел 1.1. Введение в дисциплину. Понятие о биологической химии.</i>     | 2                 | 2  |    |      |
| <i>Подраздел 1.2. Осмотические явления в живых клетках. Осмос.</i>              | 4                 |    |    |      |
| <i>Подраздел 1.3. Молекулярно-кинетические свойства растворов.</i>              | 2                 | 2  |    | 10,0 |
| <i>Подраздел 1.4. буферные системы.</i>   | 4                 | 4  |    | 10,0 |
| Раздел 2. Коллоидной химии, как одна из составляющих частей биологической химии | 4                 | 4  |    | 10,0 |
| Раздел 3. Биологическая химия сложных веществ.                                  |                   |    |    |      |
| <i>Подраздел 3.1. Высокомолекулярные биогенные соедине-</i>                     | 2                 | 2  |    |      |

|   |    |    |   |       |
|---|----|----|---|-------|
| <i>ния.</i>   |    |    |   | 13,00 |
| <i>Подраздел 3.2. Ферменты и основы биоэнергетики.</i>  | 2  | 2  |   |       |
| <i>Подраздел 3.3. Общие представления о метаболизме и его сторонах: катаболизме и анаболизме.</i> | 2  | 2  |   |       |
| <i>Подраздел 3.4. Химия и обмен липидов.</i>  | 2  | 2  |   |       |
| <i>Подраздел 3.5. Витамины. Понятие. Классификация.</i>   | 1  | 2  |   |       |
| <i>Подраздел 3.6. Обмен воды и минеральных веществ.</i>   | 1  | 2  |   |       |
| Всего   | 26 | 24 | - | 57,25 |

## 4.2.2. Заочная форма обучения

| Разделы, подразделы дисциплины  | Контактная работа |     |     | СР    |     |      |
|---|-------------------|-----|-----|-------|-----|------|
|   | лекции            | ЛЗ  | ПЗ  |       |     |      |
| Раздел 1. Основы физической химии.  | 1                 | 1   | -   | 2,25  |     |      |
| <i>Подраздел 1.1. Введение в дисциплину. Понятие о биологической химии.</i>                       |                   |     | -   |       |     |      |
| <i>Подраздел 1.2. Осмотические явления в живых клетках. Осмос.</i>                                |                   |     | -   | 5,0   |     |      |
| <i>Подраздел 1.3. Молекулярно-кинетические свойства растворов.</i>                                |                   |     | -   | 10,0  |     |      |
| <i>Подраздел 1.4. буферные системы.</i>   |                   |     | 0,5 | 0,5   | -   | 10,0 |
| Раздел 2. Коллоидной химии, как одна из составляющих частей биологической химии                   | 0,5               | 0,5 | -   | 10,0  |     |      |
| Раздел 3. Биологическая химия.  | 0,5               | 0,5 | -   | 35,0  |     |      |
| <i>Подраздел 3.1. Высокомолекулярные биогенные соединения.</i>                                    |                   |     | -   |       |     |      |
| <i>Подраздел 3.2. Ферменты и основы биоэнергетики.</i>  |                   |     | -   |       |     |      |
| <i>Подраздел 3.3. Общие представления о метаболизме и его сторонах: катаболизме и анаболизме.</i> |                   |     | -   |       |     |      |
| <i>Подраздел 3.4. Химия и обмен липидов.</i>  |                   |     | 0,5 |       | 0,5 | -    |
| <i>Подраздел 3.5. Витамины. Понятие. Классификация.</i>   |                   |     | 1   |       | 1   | -    |
| <i>Подраздел 3.6. Обмен воды и минеральных веществ.</i>   | -                 |     |     |       |     |      |
| Всего   | 4                 | 4   | -   | 72,25 |     |      |



### 4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

| № п/п | Тема самостоятельной работы   | Учебно-методическое обеспечение   | Объём, ч       |         |
|-------|---|---|----------------|---------|
|       |   |   | форма обучения |         |
|       |   |   | очная          | заочная |
| 1     | Раздел 1. Основы биологической химии.   | <p>1. Польских С.В., Венцова И.Ю. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Физической и биологической химии» часть II, для студентов очной формы обучения по направлениям 36.03.02 (111100.62)-Зоотехния, 36.03.01 (111900.62) –Ветеринарно-санитарная экспертиза. Изд-во ВГАУ, 2014 г.</p> <p>2. Польских С.В. Лабораторный практикум по дисциплинам «Биологическая и физколлоидная химии» и «Биохимия в животноводстве» для студентов очной и заочной формы обучения по направлению подготовки 36.03.02 (111100.62) «Зоотехния» / С. В. Польских ; Воронежский государственный аграрный университет. — Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2014. — 195 с. : ил. — На обороте титульного листа автор указан как составитель. — Заглавие обложки: «Биологическая и физколлоидная химии» и «Биохимия в животноводстве»: лабораторный практикум. — Библиогр.: с. 4, 154. —<br/>&lt;URL:<a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b94824.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b94824.pdf</a>&gt;.</p> <p>3. Польских С.В., Венцова И.Ю. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Физической и биологической химии» часть I, для студентов очной формы обучения по направлениям 36.03.02 (111100.62)-Зоотехния, 36.03.01 (111900.62) –Ветеринарно-санитарная экспертиза. Изд-во ВГАУ, 2014 г.</p> <p>4.Польских С.В. Рабочая тетрадь для самостоятельной работы по дисциплине «Биологическая и физколлоидная химия» для студентов очной формы обучения по направлению 36.03.02 (11100.62)-«Зоотехния». ВГАУ, 2015 г.</p> | 9,25           | 2,25    |
| 2     | <i>Подраздел 1.1. Введение в дисциплину. Понятие о биологической химии.</i>                       |   | 5,0            | 5,0     |
| 3     | <i>Подраздел 1.2. Осмотические явления в живых клетках. Осмос.</i>                                |   | 10,0           | 10,0    |
| 4     | <i>Подраздел 1.3. Молекулярно-кинетические свойства растворов.</i>                                |   | 10,0           | 10,0    |
| 5     | <i>Подраздел 1.4. буферные системы.</i>   |   | 10,0           | 10,0    |
| 6     | Раздел 2. Коллоидной химии, как одна из составляющих частей биологической химии                   |   | 10,0           | 10,0    |
| 7     | Раздел 3. Биологическая химия.  |   | 13,00          | 35,00   |
| 8     | <i>Подраздел 3.1. Высокомолекулярные биогенные соединения.</i>                                    |   |                |         |
| 9     | <i>Подраздел 3.2. Ферменты и основы биоэнергетики.</i>  |   |                |         |
| 10    | <i>Подраздел 3.3. Общие представления о метаболизме и его сторонах: катаболизме и анаболизме.</i> |   |                |         |
| 11    | <i>Подраздел 3.4. Химия и обмен липидов.</i>  |   |                |         |
| 12    | <i>Подраздел 3.5. Витамины. Понятие. Классификация.</i>   |   |                |         |
| 13    | <i>Подраздел 3.6. Обмен воды и минеральных веществ.</i>   |   |                |         |
| Всего |   | 57,25   | 72,25          |         |

## 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

### 5.1. Этапы формирования компетенций

| Подраздел дисциплины   | Компетенция | Индикатор достижения компетенции |
|--|-------------|----------------------------------|
| Подраздел 1.1. Введение в дисциплину. Понятие о биологической химии.                       | ПК-3        | 31                               |
|  | ОПК-1       | 31                               |
| Подраздел 1.2. Осмотические явления в живых клетках. Осмос.                                | ОПК-1       | 31,У1,Н1                         |
|  | ПК-3        | 31,У1,Н1                         |
| Подраздел 1.3. Молекулярно-кинетические свойства растворов.                                | ОПК-1       | 31,У1,Н1                         |
|  | ПК-3        | 31,У1,Н1                         |
| Подраздел 1.4. буферные системы.   | ОПК-1       | 31,У1,Н1                         |
|  | ПК-3        | 31,У1,Н1                         |
| Раздел 2. Коллоидной химии, как одна из составляющих частей биологической химии            | ОПК-1       | 31,У1,Н1                         |
|  | ПК-3        | 31,У1,Н1                         |
| Подраздел 3.1. Высокомолекулярные биогенные соединения.                                    | ОПК-1       | 31,У1,Н1                         |
|  | ПК-3        | 31,У1,Н1                         |
| Подраздел 3.2. Ферменты и основы биоэнергетики.  | ОПК-1       | 31,У1,Н1                         |
|  | ПК-3        | 31,У1,Н1                         |
| Подраздел 3.3. Общие представления о метаболизме и его сторонах: катаболизме и анаболизме. | ОПК-1       | 31,У1,Н1                         |
|  | ПК-3        | 31,У1,Н1                         |
| Подраздел 3.4. Химия и обмен липидов.  | ОПК-1       | 31,У1,Н1                         |
|  | ПК-3        | 31,У1,Н1                         |
| Подраздел 3.5. Витамины. Понятие. Классификация.   | ОПК-1       | 31,У1,Н1                         |
|  | ПК-3        | 31,У1,Н1                         |
| Подраздел 3.6. Обмен воды и минеральных веществ  | ОПК-1       | 31,У1,Н1                         |
|  | ПК-3        | 31,У1,Н1                         |

### 5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

#### 5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

| Вид оценки                                 | Оценки              |                   |        |         |
|--|---------------------|-------------------|--------|---------|
|  | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично |
| Академическая оценка по 4-х балльной шкале |                     |                   |        |         |

| Вид оценки                                 | Оценки     |         |
|--|------------|---------|
|  | не зачетно | зачтено |
| Академическая оценка по 2-х балльной шкале |            |         |

## 5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

### Критерии оценки на экзамене

| Оценка, уровень достижения компетенций      | Описание критериев  |
|---|---|
| Отлично, высокий                            | Студент показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины  |
| Хорошо, продвинутый                         | Студент твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины                              |
| Удовлетворительно, пороговый                | Студент показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя |
| Неудовлетворительно, компетенция не освоена | Студент не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя  |

### Критерии оценки тестов

| Оценка, уровень достижения компетенций      | Описание критериев                                 |
|---|--|
| Отлично, высокий                            | Содержание правильных ответов в тесте не менее 90% |
| Хорошо, продвинутый                         | Содержание правильных ответов в тесте не менее 75% |
| Удовлетворительно, пороговый                | Содержание правильных ответов в тесте не менее 50% |
| Неудовлетворительно, компетенция не освоена | Содержание правильных ответов в тесте менее 50%    |

### Критерии оценки устного опроса

| Оценка, уровень достижения компетенций | Описание критериев  |
|--|---|
| Зачтено, высокий                       | Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры |

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| Зачтено, продвинутый               | Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе |
| Зачтено, пороговый                 | Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах    |
| Не зачтено, компетенция не освоена | Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах                   |

#### Критерии оценки решения задач

| Оценка, уровень достижения компетенций | Описание критериев   |
|--|--|
| Зачтено, высокий                       | Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.  |
| Зачтено, продвинутый                   | Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.  |
| Зачтено, пороговый                     | Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.   |
| Не зачтено, компетенция не освоена     | Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя. |

### 5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

#### 5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

##### 5.3.1.1. Вопросы к экзамену

| № | Содержание   | Компетенция | ИДК       |
|---|--|-------------|-----------|
| 1 | Биологическая химия – её определение как науки, история, задачи, методы, связь с другими дисциплинами, значение в животноводстве.  | ПК-3        | 31, У1,Н1 |
| 2 | ОД и его законы. Осмос, диффузия, полупроницаемые мембраны – понятия.  | ПК-3        | 31, У1,Н1 |
| 3 | Гипо-, гитер- и изотонические растворы(понятие, их действие на клетку, использование в работе ветврача). Понятия, причины, роль гемолиза, плазмолиза и тургора (привести примеры). | ПК-3        | 31, У1,Н1 |
| 4 | Осмотическое и онкотическое давление крови и клеток. Их величины, биологическая роль и регуляция в организме животных.   | ПК-3        | 31, У1,Н1 |
| 5 | Понятие о $S_n$ и $pH$ , единицы измерения, вывод формул, перевод $S_n$ в $pH$ и наоборот (примеры).   | ПК-3        | 31, У1,Н1 |
| 6 | Методы определения реакции среды (колориметрический и электрометрический, их сущность, точность, используемые приборы, применение на практике.                                     | ПК-3        | 31, У1,Н1 |
| 7 | 7. Характеристика реакции среды по величине $S_n$ и $pH$ . Биологическая роль и регуляция реакции среды.   | ПК-3        | 31, У1,Н1 |

|    |   |      |           |
|----|---|------|-----------|
| 8  | Буферные растворы (понятия, принцип образования, свойства – роль средних солей, действие кислот и щелочей, разведение водой, буферная сила), роль в организме и использование в практике. | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 9  | Главный буфер крови. Его образование в организме, механизм действия и свойства (через схему и формулы), биологическая роль.   | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 10 | Щелочной буфер, его образование в организме (из чего?), механизм действия и свойства (через схемы и формулы), биологическая роль.   | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 11 | Ацетатный буфер и ему подобные. Образование в организме, механизм действия и свойства (через схемы-формулы), биологическая роль.  | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 12 | Фосфатный буфер. Образование в организме, механизм действия и свойства (через схемы-формулы), биологическая роль и применение в практике животноводства.                                  | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 13 | Белковые буферные растворы. Их механизм действия и свойства (через схемы и формулы), биологическая роль.  | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 14 | Буферная ёмкость и щелочные резервы крови.  | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 15 | Понятие о коллоидных растворах.   | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 16 | Классификация коллоидных растворов и место среди других растворов. Представители в организме животных.  | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 17 | Оптические свойства коллоидных растворов (опалесценции, эффект Тиндаля, помутнение, изменение цвета при коагуляции).  | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 18 | Кинетические свойства коллоидов (броуновское движение, диффузия, диализ, осмотическое давление).  | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 19 | Электрические свойства коллоидов.   | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 20 | Коагуляция (правила. Признаки. Стадии, практическое применение).  | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 21 | Электрофорез (сущность и использование в практике).   | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 22 | Получение гидрофобного коллоида (золя железа), возникновение электрического заряда на его частицах и роль заряда.   | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 23 | Получение гидрофильного коллоида (белка), возникновение электрического заряда на его частицах.  | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 24 | Механизм коагуляции суспензидов (причины, правила, стадии, признаки и значение).  | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 25 | Механизм коагуляции эмульсоидов (причины, признаки, стадии, роль процесса).   | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 26 | Денатурация, обратимая и взаимная коагуляция двух коллоидов (понятие, причины, значение в биологии и практике).   | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 27 | Адсорбция и абсорбция в живых системах.   | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 28 | Белки. Понятие. Классификация по строению, происхождению в природе и организме, функции.  |      |           |

|    |   |      |           |
|----|---|------|-----------|
| 29 | Свойства и биороль белков. Представители, пример.   | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 30 | Гидролиз протеинов и протеидов и его продукты (начальные, промежуточные и конечные), примеры.   | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 31 | Классификация аминокислот: биологическая (незаменимые и заменимые), химическая (кислые, щелочные, нейтральные), структурная (ациклические, циклические) – понятия, примеры.   | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 32 | Строение и характеристика аминокислот, участвующих в построении животных белков.  | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 33 | Структура белковых молекул и основные связи в них между аминокислотами (примеры в виде схем-формул).  | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 34 | Специфичность белков, понятие, значение в биологии и практике.  | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 35 | Нуклеиновые кислоты. Понятие, виды, роль.   | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 36 | Продукты гидролиза нуклеиновых кислот, их химическая природа и роль.  | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 37 | Нуклеотиды и нуклеозиды. Понятие и отличие по строению и роли. Примеры.   | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 38 | ДНК. Химсостав, строение (развернутая схема-формула фрагмента), роль. Принцип комплементарности в построении молекулы ДНК. Пример.  | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 39 | РНК. Химсостав, строение (развернутая схема-формула фрагмента). Виды РНК.   | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 40 | Матричная (информационная) РНК. Понятие, химсостав, строение (развернутая схема-формула фрагмента), действующая структурная формула, синтез мРНК и биороль. Виды и роль триплетов (кодонов).  | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 41 | Транспортная (т) РНК. Понятие, химсостав, строение (развернутая схема-формула фрагмента), действующая структурная форма, синтез тРНК и биороль. Адапторный участок тРНК (антикодон, антитриплет), понятие, строение, роль. Акцепторный участок тРНК, понятие, строение, роль. | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 42 | Рибосомальная (р) РНК. Понятие, химсостав, строение (развернутая схема-формула фрагмента), синтез рРНК и ее биороль.  | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 43 | Синтез ДНК и различных РНК. Механизм (изобразить через схемы-формулы) и значение этих процессов.  | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 44 | Синтез белка в клетке. Этапы (изобразить через схемы-формулы) и значение этих процессов.  | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 45 | Мутации нуклеиновых кислот и белков. Понятие, принципы, роль в биологии и животновод-   | ПК-3 | 31, У1,Н1 |

|    |  |      |           |
|----|--|------|-----------|
|    | стве.  |      |           |
| 46 | Биологическая ценность белков, азотистый баланс (понятие, виды).   | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 47 | Механизм переваривания белков у животных. Ферменты, их действие, продукты гидролиза.   | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 48 | Всасывание аминокислот и распределение по организму.   | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 49 | Нормо-, гипо- и гиперпротеинемия (понятия, причины, обнаружение). Последствия и возможные пути устранения гипо- и гиперпротеинемии.  | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 50 | Превращения аминокислот в клетках (промежуточный обмен), виды, роль.   | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 51 | Дезаминирование аминокислот (понятие, виды, схемы, ферменты, роль).  | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 52 | Декарбоксилирование аминокислот (понятие, схема, ферменты, роль).  | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 53 | Переаминирование аминокислот (понятие, схема, ферменты, роль).   | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 54 | Гниение белков в толстом отделе кишечника (на примере триптофана, фенилаланина, тирозина, цистеина). Схема и роль процесса. Обезвреживание образующихся при этом ядов.   | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 55 | Утилизация пуриновых и пиримидиновых оснований (синтез мочевой кислоты, аллantoина и других веществ). Схемы и роль процессов.  | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 56 | Пути обезвреживания избытка аммиака в организме животных (синтез мочевины, образование амидов аминокислот и др.). Схемы, место протекания и роль процессов.  | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 57 | Патологии и возможные пути регуляции белкового обмена.   | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 58 | Ферменты (энзимы). Понятие, химическая природа. Простые и сложные ферменты (определение, пример).  | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 59 | Проферменты (понятие, значение в функционировании клеток, переход в ферменты - пример).  | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 60 | Изоферменты (изозимы) - понятие, примеры, роль.  | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 61 | Субстрат (понятие, роль) и названия ферментов (на чем основаны - примеры).   | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 62 | Коферменты (коэнзимы) - понятие, классификация по строению и функции. Характеристика коферментов (НАД, НАДФ, ФМН, ФАД, ТПФ, КоASH, Ко Q, бицитин, ФП, ТГФК, липоевая кислота, гем и др.) по строению и роли в клетках организма. | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 63 | Свойства ферментов (белково-коллоидные, влияние температуры, реакции среды, активаторов, ингибиторов, специфичность действия -   | ПК-3 | 31, У1,Н1 |

|    |  |      |           |
|----|--|------|-----------|
|    | понятие), роль в биологии и практике.  |      |           |
| 64 | Активные центры простых и сложных энзимов (понятие, примеры). Каталитическая сила ферментов и единицы ее выражения.  | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 65 | Механизм действия ферментов в клетке (теории промежуточных соединений, адсорбционная, их сущность, примеры).   | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 66 | Классификация ферментов (на чем она основана?) и характеристика классов (оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеразы, лигазы (синтетазы). Представители и схемы реакции в плане их действия. | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 67 | Использование ферментов в животноводстве и ветеринарии.  | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 68 | Биоокисление (понятие, виды, современная теория).  | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 69 | Схемы анаэробного и аэробного окисления, примеры процессов и роль.   | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 70 | Окислительное фосфорилирование и свободное окисление (понятие, роль в клетках и организме, переключение и регуляция).  | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 71 | АТФ - важнейший макроэрг клеток (его строение, образование, роль). Другие макроэрги (пример). Значение энергетических процессов для организма.   | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 72 | Основные углеводы (моно-, ди- и полисахариды), встречающиеся в организме, а также используемые в кормлении и лечении животных. Их характеристика и биороль.  | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 73 | Переваривание и всасывание углеводов у животных с одно- и многокамерным желудком (реакции, ферменты). Усвоение клетчатки.  | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 74 | Гидролиз и фосфоролиз полисахаридов (крахмал и гликоген). Место протекания в организме, схемы и роль процессов.  | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 75 | Содержание сахара в крови (нормо-, гипо- и гипергликемия - понятие, причины, последствия) и его регуляция.   | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 76 | Синтез гликогена (схема и роль процесса).  | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 77 | Гликолиз (понятие, виды, место протекания в природе и организме животных, схемы-реакции с пояснениями, роль процесса).   | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 78 | Пути использования лактата и пирувата в клетках животных (схемы и роль процессов).   | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 79 | Цикл трикарбоновых кислот Кребса (понятие, место протекания в природе и организме животных, схемы-реакции с пояснениями, роль процесса).   | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 80 | Пентозофосфатный путь превращения углеводов. Схема и роль процесса.  | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
|    | Нарушения и регуляция обмена углеводов у   | ПК-3 | 31, У1,Н1 |



|    |  |      |           |
|----|--|------|-----------|
|    | животных.  |      |           |
| 81 | Липиды и липоиды (понятие, свойства, классификация, биороль).  | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 82 | Холестерол (строение, роль, производные).  | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 83 | Желчные кислоты (представители, строение, роль).   | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 84 | Фосфолипиды (строение, представители, роль).   | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 85 | Сфинголипиды (строение, представители, роль).  | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 86 | Нейтральные жиры (строение, переваривание, всасывание продуктов гидролиза, роль желчных кислот в этих процессах).  | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 87 | Жирные кислоты (высшие, низшие, заменимые, незаменимые, предельные, непредельные), строение, представители, роль.  | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 88 | Пути использования глицерина и жирных кислот (-окисление - схема и др.) в клетках. Роль процессов.   | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 89 | Ацетоновые тела (представители, причины и схема их образования, пути устранения).  | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 90 | Регуляция обмена липидов у животных с целью сохранения их здоровья и повышения продуктивности.   | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 91 | Гормоны (понятие, химическая природа, классификация, механизм действия, значение в регуляции обмена веществ).  | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 92 | Строение и биологическая роль гормонов гипоталамуса, гипофиза, щитовидной, паращитовидной, поджелудочной, вилочковой (зобной) и половых желез, эпифиза и надпочечников.            | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 93 | Использование гормонов в животноводстве и ветеринарии.   | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 94 | Витамины (понятие, классификация, основные свойства классов, номенклатура, распространение в животных и растительных объектах).  | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 95 | А-, гипо- и гипervитаминозы (понятия, причины, последствия, возможные пути устранения, примеры) .  | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 96 | Связь витаминов с ферментами и другими белками (какие витамины, примеры).  | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 97 | Провитамины и антивитамины (понятия, примеры, место их в метаболизме витаминов, примеры).  | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 98 | Жирорастворимые витамины (А, Д, Е, К), их строение, наиболее характерные свойства, роль в организме, использование в животноводстве и ветеринарии.                                 | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 99 | Водорастворимые витамины (В1, В2, В6, В12, В15, РР, Н, Вс, ПАБК, С, пантотеновая кислота, инозит, холин и др.), их строение, наиболее характерные свойства, роль в обмене веществ, | ПК-3 | 31, У1,Н1 |

|     |  |      |           |
|-----|--|------|-----------|
|     | использование в животноводстве и ветеринарии.  |      |           |
| 100 | Вода, ее количество, распределение и состояние в организме, образование в клетках (пример реакций), биороль в метаболизме (подтвердить формулами, реакциями, схемами, процессами), регуляция содержания, выделение из организма. | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 101 | Макро- и микроэлементы (понятие, представители, поступление в организм, механизм усвоения, участие в химии клеток, тканей и органов, выделение из организма).  | ПК-3 | 31, У1,Н1 |
| 102 | Использование минеральных веществ и воды в животноводстве и ветеринарии  | ПК-3 | 31, У1,Н1 |

### 5.3.1.2. Задачи к экзамену

| № | Содержание   | Компетенция   | ИДК                    |
|---|--|---------------|------------------------|
| 1 | Чем объяснить возможное снижение растворимости белков при отщеплении от них пептидов (как в случае с фибриногеном)? Для обоснования ответа:1. Вспомните, что такое изоэлектрическая точка белка, и как меняются свойства белков в изоэлектрической точке. 2. Что такое растворимость белков, чем она обусловлена?                                    | ПК-3<br>ОПК-1 | 31,У1, Н1<br>31,У1, Н1 |
| 2 | По данным количественного аминокислотного анализа в сывороточном <u>альбумине</u> содержится 0,58% триптофана, молекулярная масса которого равна 204. Рассчитайте минимальную молекулярную массу альбумина. Для выполнения расчетов:1. Вспомните, что такое альбумины. 2.К какой группе аминокислот по классификации Ленинджера относится триптофан? | ПК-3<br>ОПК-1 | 31,У1, Н1<br>31,У1, Н1 |
| 3 | Ингибитор снижает активность фермента до 30% от исходного уровня. Повышение концентрации субстрата катализируемой реакции восстанавливает 80% активности фермента. К какому типу относится данный ингибитор? Для ответа:1. Вспомните типы ингибирования. 2. Действие какого ингибитора зависит от концентрации субстрата?                            | ПК-3<br>ОПК-1 | 31,У1, Н1<br>31,У1, Н1 |
| 4 | О чем может свидетельствовать резкое повышение в крови активности аспаратаминотрансферазы (АСТ), если известно, что этот фермент локализован преимущественно в сердце? Для ответа вспомните: 1. К какому классу относится АСТ? 2. Почему при патологии в крови повышается активность внутриклеточных ферментов?                                      | ПК-3<br>ОПК-1 | 31,У1, Н1<br>31,У1, Н1 |

|   |   |               |                        |
|---|---|---------------|------------------------|
| 5 | Протеолитические ферменты и дезоксирибонуклеазы используют для лечения гнойных ран. На чем основано их применение? Для ответа вспомните: 1. Какие реакции катализируют эти ферменты? 2. Как изменится вязкость гнойного содержимого, если она зависит от концентрации макромолекул в его составе? 3. Можно ли в этих целях использовать пепсин, <u>коллагеназу</u> и гиалуронидаз   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31,У1, Н1<br>31,У1, Н1 |
| 6 | В среде находится аллостерический фермент и его ингибитор. В результате специфической обработки (не влияющей на третичную структуру) фермент диссоциирует на субъединицы. Изменится ли при этом его активность? Если да, то как? Для обоснования ответа вспомните: 1. Что представляет собой третичная и четвертичная структуры белка? 2. Что такое аллостерический фермент? 3. Что такое аллостерический ингибитор?  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31,У1, Н1<br>31,У1, Н1 |
| 7 | Раствор, содержащий высокомолекулярные вещества различной природы (полисахариды, белки, нуклеиновые кислоты), проявляет каталитическую активность по отношению к какой-либо определенной реакции. Природа катализатора неизвестна. Установлено, что он обладает следующими свойствами: а) снижает энергию <u>активации</u> ; б) ускоряет прямую и обратную реакции; в) обладает высокой специфичностью; г) ускоряет момент достижения равновесия, не сдвигая его; д) прекращает каталитическое действие после добавления в раствор вещества, разрушающего пептидные связи. Какие из свойств служат прямым доказательством белковой природы катализатора? Для обоснования ответа вспомните: 1. Что такое фермент? 2. Чем отличаются действия органических и неорганических катализаторов?  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31,У1, Н1<br>31,У1, Н1 |
| 8 | В сыворотке крови человека содержатся ферменты кислые фосфатазы, которые гидролизуют биологические фосфоэфиры в слабокислой среде (рН 5,0). Источники этих ферментов в сыворотке – эритроциты, печень, почки, предстательная железа. С медицинской точки зрения особенно важно определение фермента простаты, что связано с его использованием для диагностики рака предстательной железы. Кислые фосфатазы из других тканей не ингибируются тартратами, а фермент из простаты – ингибируется. Как можно использовать эту особенность для разработки метода специфического определения активности кислой фосфатазы из предстательной железы в сыворотке крови? Для ответа вспомните: 1. Какую реакцию катализируют кислые фосфатазы? 2. Что такое специфичность действия ферментов? 3. Что такое изоферменты, чем они отличаются друг от друга? | ПК-3<br>ОПК-1 | 31,У1, Н1<br>31,У1, Н1 |

|    |  |               |                        |
|----|--|---------------|------------------------|
| 9  | В скелетные мышцы глюкоза проникает медленно, и её концентрация в них низкая – около 0,01 – 0,1 мМ. Почему для активации глюкозы в этих условиях предпочтительней фермент гексокиназа, а не глюкокиназа? Для обоснования ответа вспомните: 1. Какую реакцию катализируют эти ферменты? 2. Что такое константа Михаэлиса? 3. В каких тканях работает глюкокиназа?   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31,У1, Н1<br>31,У1, Н1 |
| 10 | К препарату митохондрий печени крыс добавили НАД+. Активность каких ферментов цикла Кребса при этом увеличится? Для обоснования ответа: 1. Напишите схему реакций цикла Кребса. 2. Какую функцию выполняет НАД+? 3. С какими ферментами цикла Кребса он работает?  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31,У1, Н1<br>31,У1, Н1 |
| 11 | Сколько АТФ образуется при полном окислении 5 молей пирувата в присутствии ротенона и 2,4-динитрофенола? Для выполнения расчетов: 1. Приведите схему окисления пирувата до CO <sub>2</sub> и H <sub>2</sub> O. 2. Укажите, как изменится энергетический выход при окислении пирувата в присутствии ротенона и 2,4-динитрофенола (полное разобщение).   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31,У1, Н1<br>31,У1, Н1 |
| 12 | Сколько молекул АТФ синтезируется при окислении одной молекулы пирувата до 2-оксоглутарата; одной молекулы изоцитрата до сукцината; одной молекулы сукцината до оксалоацетата при условии, что дегидрогеназные реакции сопряжены с дыхательной цепью? Для расчетов: 1. Напишите ход реакций на указанных участках цикла Кребса. 2. Укажите реакции, сопряженные с дыхательной цепью. 3. Вспомните, сколько АТФ образуется при окислении НАДН и ФАДН <sub>2</sub> . | ПК-3<br>ОПК-1 | 31,У1, Н1<br>31,У1, Н1 |
| 13 | Некоторые бактерии, дрожжи, паразитирующие черви не нуждаются в кислороде. Какой из двух способов образования АТФ используется у этих организмов для аккумуляции энергии? Для ответа вспомните: 1. Что такое фосфорилирование? 2. Что такое субстратное и окислительное фосфорилирование? 3. Чем эти типы фосфорилирования отличаются друг от друга?   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31,У1, Н1<br>31,У1, Н1 |
| 14 | Животному внутривенно ввели стерильный раствор сахарозы. Появится ли сахароза в моче? Для ответа вспомните: 1. Что такое сахароза? 2. Каким превращениям в организме она подвергается?   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31,У1, Н1<br>31,У1, Н1 |
| 15 | Адреналин стимулирует процесс гликогенолиза в мышцах. Как это отразится на концентрации глюкозы в крови? Для ответа: 1. Вспомните, что такое гликогенолиз? 2. Напишите схему данного процесса. 3. Какой продукт гликогенолиза накапливается в крови? 4. Каковы пути его использования?   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31,У1, Н1<br>31,У1, Н1 |
| 16 | Введение животным <u>адреналина</u> вызывает гипергликемию. Почему это не наблюдается у животных с удаленной печенью? Почему неэффективно введение лактата, пирувата и галактозы в этом случае?  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31,У1, Н1<br>31,У1, Н1 |

|    |   |               |                        |
|----|---|---------------|------------------------|
|    | Для обоснования ответа: 1. Вспомните, какова роль печени в обмене углеводов? 2. Объясните гипергликемический эффект адреналина.   |               |                        |
| 17 | Янтарная, яблочная, лимонная кислоты могут служить предшественниками глюкозы. Сколько АТФ затрачивается на синтез 1 молекулы глюкозы в каждом случае? Для выполнения расчетов: 1. Укажите, метаболитами какого процесса являются перечисленные кислоты? 2. Напишите схему превращения этих кислот в глюкозу.  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31,У1, Н1<br>31,У1, Н1 |
| 18 | При добавлении АТФ к гомогенату мышечной ткани снизилась скорость гликолиза. Концентрация глюкозо-6-фосфата и фруктозо-6-фосфата увеличилась, а концентрация всех других метаболитов при этом снизилась. Укажите фермент, активность которого снижается при добавлении АТФ. Для ответа вспомните: 1. Что такое гликолиз? 2. Почему при добавлении АТФ увеличивается концентрация глюкозо-6-фосфата и фруктозо-6-фосфата? 3. Почему снижается концентрация остальных метаболитов?  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31,У1, Н1<br>31,У1, Н1 |
| 19 | Сколько молекул АТФ нужно затратить на синтез 10 молекул глюкозы из пирувата? Для расчета: 1. Вспомните, как называется процесс синтеза глюкозы? 2. Напишите схему процесса синтеза глюкозы из пирувата. 3. Какие реакции идут с участием АТФ?  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31,У1, Н1<br>31,У1, Н1 |
| 20 | В эксперименте изучали превращение глюкозы в рибозо-5-фосфат окислительным путем. В качестве субстрата использовали глюкозу, меченую по 1-му атому углерода. Будет ли метка обнаруживаться в пентозе? В каком органе - печени или мышцах - скорость включения метки будет выше? Для ответа вспомните: 1. Что такое пентозофосфатный путь? 2. Какие этапы выделяют в пентозофосфатном пути? 3. Напишите схему окислительной части этого процесса.  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31,У1, Н1<br>31,У1, Н1 |
| 21 | При обследовании пациента обнаружено, что рН плазмы крови равен 7,2. К каким заболеваниям может привести это отклонение рН от нормы и как можно ликвидировать эту патологию? а) Приводит ли это отклонение рН к ацидозу? б) Приводит ли это отклонение рН к алкалозу? в) Можно ли ликвидировать это отклонение рН при приеме пациентом 0,9% раствора NaCl? г) Можно ли ликвидировать это отклонение рН при приеме пациентом раствора NaHCO <sub>3</sub> ? д) Можно ли ликвидировать это отклонение рН при приеме пациентом раствора NH <sub>4</sub> Cl? | ПК-3<br>ОПК-1 | 31,У1, Н1<br>31,У1, Н1 |
| 22 | При обследовании пациента обнаружено, что рН желудочного сока равен 2,7. К каким заболеваниям может привести это отклонение рН от нормы (0,9-2,5) и как можно ликвидировать эту патологию? а) Имеет ли этот пациент повышенную кислотность желудочного сока? б) Имеет ли этот пациент пониженную  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31,У1, Н1<br>31,У1, Н1 |

|    |   |               |                        |
|----|---|---------------|------------------------|
|    | <p>кислотность желудочного сока? в) Можно ли ликвидировать это отклонение рН при приеме пациентом раствора <math>\text{NaHCO}_3</math>? г) Можно ли ликвидировать это отклонение рН приемом пациентом 0,9% раствора <math>\text{NaCl}</math>?</p> <p>д) Можно ли ликвидировать это отклонение рН приемом пациентом раствора <math>\text{NH}_4\text{Cl}</math>?</p>  |               |                        |
| 23 | <p>Эритроцит помещен в растворы <math>\text{NaCl}</math> с концентрациями: 0,9%; 0,1% и 2%. Как ведет себя эритроцит в растворах различной концентрации?</p> <p>а) Какой из этих растворов является гипертоническим для эритроцита?</p> <p>б) Какой из этих растворов является гипотоническим для эритроцита?</p> <p>в) Какой из этих растворов является изотоническим для эритроцита?</p> <p>г) В каком растворе будет наблюдаться гемолиз эритроцитов?</p> <p>д) В каком растворе будет наблюдаться плазмолиз эритроцитов?</p>  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31,У1, Н1<br>31,У1, Н1 |
| 24 | <p>У животного на коже обнаружено нагноение. Какой из растворов <math>\text{NaCl}</math>: 0,1%, 0,5%, 0,9%, 3%, 5% в виде компрессов следует использовать для лечения и на чем основано это лечение?</p> <p>а) Лечение основано на способности растворов <math>\text{NaCl}</math> иметь нейтральную реакцию среды.</p> <p>б) Лечение основано на явлении осмоса.</p> <p>в) Следует применять 0,1% раствор <math>\text{NaCl}</math>.</p> <p>г) Следует применять 0,5% раствор <math>\text{NaCl}</math>.</p> <p>д) Следует применять 0,9% раствор <math>\text{NaCl}</math>.</p> <p>е) Следует применять 3% или 5% раствор <math>\text{NaCl}</math>.</p> | ПК-3<br>ОПК-1 | 31,У1, Н1<br>31,У1, Н1 |
| 25 | <p>В лаборатории имеются внешне почти одинаковое содержимое двух химических сосудов. Предложите способы, позволяющие различить содержимое этих сосудов, если известно, что в одном из них находится коллоидный, а в другом – истинный раствор.</p> <p>а) Что называется истинным раствором?</p> <p>б) Что называется коллоидным раствором?</p> <p>в) Какой вид фильтрата после фильтрования истинного раствора через бумажный фильтр?</p> <p>г) Какой вид фильтрата после фильтрования коллоидного раствора через бумажный фильтр?</p> <p>д) Что наблюдается при прохождении пучка видимого света через коллоидный и через истинный раствор?</p>      | ПК-3<br>ОПК-1 | 31,У1, Н1<br>31,У1, Н1 |
| 26 | <p>В лаборатории для проведения биологических экспериментов требуется приготовить 100 мл фосфатного буферного раствора с <math>\text{pH} = 7,2</math>. <math>\text{pK}_a(\text{H}_2\text{PO}_4^-) = 7,2</math>.</p> <p>а) Что называется буферным раствором?</p> <p>б) Из каких компонентов состоит фосфатная буферная система?</p> <p>в) К какому типу буферных систем относится фосфат-</p>   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31,У1, Н1<br>31,У1, Н1 |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p>ная буферная система?</p> <p>г) По какой формуле рассчитывается рН фосфатного буферного раствора?</p> <p>д) В каких объемных соотношениях следует смешать 0,1 моль/л растворы компонентов фосфатной буферной системы, чтобы приготовить 100 мл буферного раствора с рН= 7,2?</p> |  |  |
|---|--|--|

### 5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой

«Не предусмотрены»

### 5.3.1.4. Вопросы к зачету

«Не предусмотрены»

### 5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов (работ)

«Не предусмотрены»

### 5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта (работы)

«Не предусмотрены»

## 5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

### 5.3.2.1. Вопросы тестов

| № | Содержание  | Компетенция   | ИДК                      |
|---|---|---------------|--------------------------|
| 1 | Органеллами клетки, которые обладают собственными ДНК и аппаратом биосинтеза белка, являются  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 2 | Основаниями, входящими в состав ДНК, которые образуют комплементарную пару, являются  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 3 | Для превращения 2 моль жидкого жира, являющегося триглицерином линолевой кислоты, в твердый жир необходимо ____ моль водорода.                              | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 4 | Восстанавливающий дисахарид, в состав которого входит галактоза, называется   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 5 | Использование организмом жиров в качестве резервного энергетического материала происходит в основном при  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 6 | Гормоном, который увеличивает проницаемость плазматической мембраны клеток для глюкозы, в результате чего ускоряется ее перенос из крови в клетки, является | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 7 | Центр фермента, в результате присоединения к которому определенных низкомолекулярных веществ изменяется его каталитическая активность, называется           | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 8 | Аминокислотой, которая в водном растворе в большей степени проявляет основные свойства, является  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 9 | В организме животного с наибольшей интен-   | ПК-3          | 31, У1, Н1               |

|    |  |               |                          |
|----|--|---------------|--------------------------|
|    | сивностью обновление белков происходит в   | ОПК-1         | 31, У1, Н1               |
| 10 | Начальной стадией химических превращений глюкозы и других моносахаридов в клетках животных и человека является их активация в результате взаимодействия с                                      | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 11 | Представителями сложных жиров, относящихся к группе фосфолипидов, являются   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 12 | Ферменты, активирующие жирные кислоты на начальной стадии их окисления в организмах высших животных и растений, называются   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 13 | Белками крови человека, способными поддерживать железо в форме, удобной для транспортировки и использовании при синтезе гемма, являются  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 14 | Триплет нуклеотидных остатков, кодирующих включение одной аминокислоты в состав белка, называется  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 15 | Основным типом реакций, в результате которых гетеротрофные организмы получают энергию, являются реакции  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 16 | Для обнаружения аминокислот в отдельных порциях растворов после проведения гидролиза белка и их хроматографического разделения используется  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 17 | Специализированные клетки жировой ткани высших животных, в которых происходит накопление жира, называются  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 18 | Гликопротеин рецепторных клеток сетчатки глаза позвоночных животных и человека, воспринимающий видимый свет, называется  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 19 | Схема реакции, которая отражает анаэробный гликолиз глюкозы в клетках животных и человека, аналогичный молочнокислому брожению у бактерий, имеет вид   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 20 | Природные соединения, содержащиеся в крови человека и животных, в макромолекулах которых остатки олиго- и полисахаридов связаны гликозидными связями с полипептичными цепями белка, называются | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 21 | Биологическим окислением называется  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 22 | У большинства наземных млекопитающих одним из конечных продуктов распада белков является -   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 23 | своему составу и строению функциональных групп фруктоза относится к моносахаридам ряда   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 24 | Биологической функцией липидов не является   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |



|    |   |               |                          |
|----|---|---------------|--------------------------|
| 25 | На первом этапе катаболизма происходит распад белков и углеводов соответственно на  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 26 | За перенос аминокислот в рибосому отвечает  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 27 | Распад крахмала начинается в ротовой полости под действием фермента   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 28 | Фосфолипиды состоят из  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 29 | Метаболизмом называется   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 30 | Веществами, обеспечивающими строгую специфичность биосинтеза белков в живых организмах, являются  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 31 | Наиболее важным веществом, из которого происходит биосинтез глюкозы в организме человека, является  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 32 | Структурными компонентами клетки, в которых осуществляется специфический биосинтез белка, являются  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 33 | Моносахарид, который входит в состав РНК, называется  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 34 | Распад глюкозы до пировиноградной кислоты, а затем до молочной называется   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 35 | Наибольшее увеличение скорости синтеза жирных кислот и жиров в организме происходит при употреблении пищи с повышенным содержанием        | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 36 | На высшем уровне организации в иерархии клеточной структуры различные надмолекулярные комплексы объединяются в                            | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 37 | Первым этапом биосинтеза белка является процесс   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 38 | Разрушение высших жирных кислот в клеточном организме с образованием молекул ацетил-КоА происходит преимущественно путем                  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 39 | Наиболее важным веществом, из которого происходит биосинтез глюкозы в организме человека, является  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 40 | Первым этапом биосинтеза белка является процесс..   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 41 | Биологической функцией липидов <u>не является</u>   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 42 | Способность живых организмов к сохранению своей генетической информации, а так же высокая селективность ферментов есть следствие принципа | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 43 | За перенос аминокислот в рибосому отвечает  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 4  | Распад крахмала начинается в ротовой полости под действием фермента   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |

|     |  |               |                          |
|-----|--|---------------|--------------------------|
| 45  | Незаменимой высшей жирной кислотой является  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 46  | По своему составу и строению функциональных групп фруктоза относится к моносахаридам ряда  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 47  | Веществами, обеспечивающими строгую специфичность биосинтеза белков в живых организмах, являются                                     | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 48  | При щелочном гидролизе (омылении) простых липидов образуются   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 49  | В состав ДНК и РНК входят  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 50  | Участок молекулы ДНК, кодирующий одну полную полипептидную цепь, называется цитроном или   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 51  | Основная универсальная функция нуклеиновых кислот состоит в  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 52  | Первым этапом распада жиров в организме является процесс   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 53  | Тип реакции, в результате которой происходит образование полисахаридов из моносахаридов, называется реакцией                         | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 54  | Сложные белки состоят из   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 55  | При высокой температуре (более 40 <sup>0</sup> С) активность ферментов   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 56  | Фосфолипиды отличаются от жиров тем, что у них одна гидроксильная группа глицерина этерифицирована                                   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 5   | Кислота, остаток которой входит в состав растительных жиров  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 758 | Многоатомный спирт, входящий в состав природных жиров, называется  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 59  | Основными структурными соединениями, входящими в состав липидов, являются  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 60  | Основным исходным веществом, из которого происходит синтез жирных кислот в организме, является                                       | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 61  | Плазматические жиры, структурно связанные с белками, входящие в состав мембраны, называются  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 6+2 | Интенсивный синтез жирных кислот, необходимых для образования жировой ткани, в организме протекает в:                                | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 63  | Основным ферментом, содержащимся в соке поджелудочной железы и осуществляющим гидролиз сложноэфирной связи в триглицеридах, является | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 64  | В составе гликолипидов вместе с остатками высших карбоновых кислот присутствуют и:   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |

|    |   |               |                          |
|----|---|---------------|--------------------------|
| 65 | Синтез жиров из углеводов в организме наиболее активно протекает в:   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 66 | К незаменимым жирным кислотам относятся:  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 67 | Высокомолекулярные вещества, содержащие повторяющиеся моносахаридные единицы одного или двух чередующихся видов, называются   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 68 | Углеводы, расположенные в порядке уменьшения молекулярной массы:  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 69 | Связь между остатками моносахаридов в молекуле полисахаридов называется   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 70 | Анаэробное расщепление глюкозы в живом организме под действием ферментов называется   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 71 | Полисахариды представляют собой обширный класс полигидроксикарбонильных соединений с общей формулой:  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 72 | Основным исходным веществом для синтеза глюкозы в организме является:   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 73 | Процесс, в результате которого осуществляется превращение моносахаридов в полисахариды, является реакцией   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 74 | Фермент слюны, отвечающий за начальный этап гидролиза крахмала, относится к группе  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 75 | Полисахариды, состоящие из моносахаридных единиц одного типа, называются гомополисахаридами. Примером гомополисахарида является:  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 76 | Регулятором углеводного обмена в организме является гормон, вырабатываемый клетками поджелудочной железы, который называется  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 77 | Наиболее важным путём биосинтеза моносахаридов в организме является превращение   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 78 | Активность некоторых ферментов зависит не только от структуры образующего его белка, но и от присутствующих в них определенных групп небелковой природы, которые называются | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 79 | Нуклеиновые кислоты и белки, в отличие от липидов, жиров и полисахаридов являются...  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 80 | Вещества небелковой природы, определяющие каталитическую активность ферментов   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 81 | Белок, регулирующий перенос кислорода и углекислого газа в организме, называется  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 82 | Кислотно-основные свойства полипептидов определяются наличием в них функциональных групп  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 83 | При образовании $\alpha$ -спирали полипептидной цепи в белках водородные связи возникают между фрагментами  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 84 | Состояние белка, при котором число основных функциональных групп равно числу кислот-  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |

|     |   |               |                          |
|-----|---|---------------|--------------------------|
|     | ных, называется   |               |                          |
| 85  | Последовательность аминокислотных остатков в полипептидных цепях определяет _____ структуру белка   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 86  | Белки, состоящие более чем из одной полипептидной цепи, называются  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 87  | Белки, которые могут нейтрализовать или инактивировать микроорганизмы, проникающие в кровь или лимфу, связываясь с антигенными компонентами, называются | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 88  | В составе нуклеотидов присутствуют  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 89  | Первичная структура молекулы РНК представляет собой определённое расположение _____ нуклеотидов:  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 90  | Способ укладки полипептидной цепи с образованием компактной, плотно упакованной структуры, называется _____ структурой:                                 | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 91  | Молекула олигомерного белка гемоглобина состоит из _____ полипептидных цепей  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 92  | Наиболее распространённым типом фибриллярного белка, встречающегося у высших животных, составляющего одну треть всего количества белков является        | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 93  | Производство препаратов и веществ, основанное на использовании жизнедеятельности растительных и животных организмов, называется                         | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 94  | Энергия, выделяемая в организме при распаде глюкозы, преимущественно расходуется на осуществление процесса  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 95  | Основными неорганическими соединениями углерода, которые принимают участие в обмене веществ, являются   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 96  | Синтез сложных соединений из более простых, осуществляемый в организмах, называется:  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 97  | Веществами небелковой природы, определяющими каталитическую активность ферментов, являются:   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 98  | Основой многих коферментов являются   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 99  | Основными строительными блоками, из которых формируются все органические биомолекулы в организме, являются:   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 100 | Вещества, понижающие энергию активации и увеличивающие скорость химической реакции, называются:   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 101 | Взаимодействие молекул, завершающееся изменением их природы (невалентной структуры), называется:  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 102 | Увеличение скорости реакции при использова-   | ПК-3          | 31, У1, Н1               |

|     |  |               |                          |
|-----|--|---------------|--------------------------|
|     | нии катализатора происходит в результате   | ОПК-1         | 31, У1, Н1               |
| 103 | Природные соединения, содержащиеся в крови человека и животных, в макромолекулах которых остатки олиго- и полисахаридов связаны гликозидными связями с полипептичными цепями белка, называются | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 104 | Схема реакции, которая отражает анаэробный гликолиз глюкозы в клетках животных и человека, аналогичный молочнокислому брожению у бактерий, имеет вид   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 105 | Гликопротеин рецепторных клеток сетчатки глаза позвоночных животных и человека, воспринимающий видимый свет, называется  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 106 | Специализированные клетки жировой ткани высших животных, в которых происходит накопление жира, называются  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 107 | Для обнаружения аминокислот в отдельных порциях растворов после проведения гидролиза белка и их хроматографического разделения используется  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 108 | Основным типом реакций, в результате которых гетеротрофные организмы получают энергию, являются реакции  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 109 | Триплет нуклеотидных остатков, кодирующих включение одной аминокислоты в состав белка, называется  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 110 | Белками крови человека, способными поддерживать железо в форме, удобной для транспортировки и использовании при синтезе гемма, являются  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 111 | Ферменты, активирующие жирные кислоты на начальной стадии их окисления в организмах высших животных и растений, называются   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 112 | Представителями сложных жиров, относящихся к группе фосфолипидов, являются   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 113 | Начальной стадией химических превращений глюкозы и других моносахаридов в клетках животных и человека является их активация в результате взаимодействия с                                      | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 114 | В организме животного с наибольшей интенсивностью обновление белков происходит в   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 115 | Аминокислотой, которая в водном растворе в большей степени проявляет основные свойства, является   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 116 | Центр фермента, в результате присоединения к которому определенных низкомолекулярных веществ изменяется его каталитическая активность, называется  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 117 | Гормоном, который увеличивает проницае-  | ПК-3          | 31, У1, Н1               |

|     |   |               |                          |
|-----|---|---------------|--------------------------|
|     | мость плазматической мембраны клеток для глюкозы, в результате чего ускоряется ее перенос из крови в клетки, является | ОПК-1         | 31, У1, Н1               |
| 118 | Использование организмом жиров в качестве резервного энергетического материала происходит в основном при              | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 119 | Основаниями, входящими в состав ДНК, которые образуют комплементарную пару, являются                                  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 120 | Органеллами клетки, которые обладают собственными ДНК и аппаратом биосинтеза белка, являются                          | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |

### 5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

| №  | Содержание  | Компетенция   | ИДК                      |
|----|---|---------------|--------------------------|
| 1  | Диффузия. Виды диффузии. Пассивный и активный транспорт веществ через мембранные структуры.   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 2  | Понятие ОД, его законы и следствия из них.  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 3  | Биологическая роль осмоса и осмотического давления. Экз-Эндосмос, ППМ- понятия, биороль. Тургор, гемолиз, плазмолиз- понятие, причины, биологическая роль и прикладное значение. Примеры. | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 4  | Изо-Гипо-гипертонические и физиологические растворы ( понятие, механизм действия на клетки, использование в практике животноводства).   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 5  | Прямой метод определения ОД. Принцип, технология выполнения, единицы измерения.   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 6  | Косвенный метод определения ОД- принцип, технология выполнения, единицы измерения.  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 7  | Что такое буферные системы. Понятие, принцип образования виды, свойства- роль средней соли, действие кислот и щелочей, разбавление водой.   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 8  | Объясните влияние разбавления раствора на рН буферных систем.   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 9  | Главный неорганический буфер крови. Его образование в организме ( вследствие каких реакций и как?), свойства и механизм действия ( через схемы-формулы), биологическая роль.              | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 10 | Щелочной буфер. Его образование в организме ( Из чего и как?), свойства и механизм действия ( через схемы-формулы), биологическая роль.   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 11 | Ацетатный буфер ( и ему подобные органические буферные растворы). свойства и механизм действия ( через схемы-формулы), биологическая роль.  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |

|    |  |               |                          |
|----|--|---------------|--------------------------|
| 12 | Фосфатный буфер. Образование в организме, свойства и механизм действия через схемы-формулы. Биологическая роль, применение в практике.                             | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 13 | Белковые буферные растворы. Образование в организме, свойства и механизм действия через схемы-формулы. Биологическая роль, применение в практике                   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 14 | Гемоглобиновый буфер. Образование в организме, свойства и механизм действия через схемы-формулы. Биологическая роль, применение в практике                         | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 15 | Буферная емкость и щелочной резерв крови, других тканей и жидкостей. Понятие, значение в поддержании постоянства реакций среды.                                    | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 16 | Понятие о коллоидных растворах, дисперсной фазе и дисперсионной среде. Классификация коллоидов и их место среди других растворов. Представители в организме.       | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 17 | Получение гидрофобного коллоида, возникновение и роль заряда на его частицах, схема их строения.   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 18 | Образование эмульсоида (белка), возникновение и роль заряда на частицах его дисперсной фазы.   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 19 | Оптические свойства коллоидов (опалесценция, эффект Тиндаля - Фарадея, помутнение и изменение цвета при коагуляции), с чем они связаны и их практическое значение. | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 20 | Кинетические свойства коллоидов (броуновское движение, диффузия, осмотическое давление), с чем они связаны и их использование в практике.                          | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 21 | Электрические свойства коллоидов, с чем они связаны, прикладное значение.  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 22 | Диализ и электрофорез. Понятие и значение в жизни животных и практике.   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 23 | Коагуляция суспензидов (понятие, причины, стадии, признаки, роль).   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 24 | Коагуляция эмульсоидов (понятие, причины, стадии, признаки, значение в жизни и практике).  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 25 | Денатурация, обратимая и взаимная коагуляция (понятие, значение в биологии и практике).  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 26 | Коллоидная защита, ее сущность, «железное число», использование в практике.  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 27 | Гели - понятие, образование и желатинирование; старение, набухание - понятие и биологи-  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |

|    |  |               |                          |
|----|--|---------------|--------------------------|
|    | ческое значение.   |               |                          |
| 28 | Значение коллоидов в строении и функционировании клеток, тканей и органов.   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 29 | Адсорбция и абсорбция. ( Понятие и сущность).  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 30 | Адсорбция, адсорбент. Виды адсорбции.  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 31 | Количественное определение адсорбции. Биологическое и практическое применение адсорбции.   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 32 | Белки. Понятие. Классификация по строению, происхождению в природе и организме, функции.   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 33 | Свойства и биороль белков. Представители, пример.  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 34 | Гидролиз протеинов и протеидов и его продукты (начальные, промежуточные и конечные), примеры.  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 35 | Классификация аминокислот: биологическая (незаменимые и заменимые), химическая (кислые, щелочные, нейтральные), структурная (ациклические, циклические) – понятия, примеры.                  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 36 | Строение и характеристика аминокислот, участвующих в построении животных белков.   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 37 | Структура белковых молекул и основные связи в них между аминокислотами (примеры в виде схем-формул).   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 38 | Специфичность белков, понятие, значение в биологии и практике.   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 39 | Нуклеиновые кислоты. Понятие, виды, роль.  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 40 | Продукты гидролиза нуклеиновых кислот, их химическая природа и роль.   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 41 | Нуклеотиды и нуклеозиды. Понятие и отличие по строению и роли. Примеры.  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 42 | ДНК. Химсостав, строение (развернутая схема-формула фрагмента), роль. Принцип комплементарности в построении молекулы ДНК. Пример.   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 43 | РНК. Химсостав, строение (развернутая схема-формула фрагмента). Виды РНК.  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 44 | Матричная (информационная) РНК. Понятие, химсостав, строение (развернутая схема-формула фрагмента), действующая структурная формула, синтез мРНК и биороль. Виды и роль триплетов (кодонов). | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 45 | Транспортная (т) РНК. Понятие, химсостав,  | ПК-3          | 31, У1, Н1               |



|    |   |               |                          |
|----|---|---------------|--------------------------|
|    | строение (развернутая схема-формула фрагмента), действующая структурная форма, синтез тРНК и биороль. Адапторный участок тРНК (антикодон, антитриплет), понятие, строение, роль. Акцепторный участок тРНК, понятие, строение, роль. | ОПК-1         | 31, У1, Н1               |
| 46 | Рибосомальная (р) РНК. Понятие, химсостав, строение (развернутая схема-формула фрагмента), синтез рРНК и ее биороль.  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 47 | Синтез ДНК и различных РНК. Механизм (изобразить через схемы-формулы) и значение этих процессов.  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 48 | Синтез белка в клетке. Этапы (изобразить через схемы-формулы) и значение этих процессов.  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 49 | Мутации нуклеиновых кислот и белков. Понятие, принципы, роль в биологии и животноводстве.   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 50 | Биологическая ценность белков, азотистый баланс (понятие, виды).  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 51 | Механизм переваривания белков у животных. Ферменты, их действие, продукты гидролиза.  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 52 | Всасывание аминокислот и распределение по организму.  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 53 | Нормо-, гипо- и гиперпротеинемия (понятия, причины, обнаружение). Последствия и возможные пути устранения гипо- и гиперпротеинемии.   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 54 | Превращения аминокислот в клетках (промежуточный обмен), виды, роль.  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 55 | Дезаминирование аминокислот (понятие, виды, схемы, ферменты, роль).   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 56 | Декарбоксилирование аминокислот (понятие, схема, ферменты, роль).   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 57 | Переаминирование аминокислот (понятие, схема, ферменты, роль).  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 58 | Гниение белков в толстом отделе кишечника (на примере триптофана, фенилаланина, тирозина, цистеина). Схема и роль процесса. Обезвреживание образующихся при этом ядов.  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 59 | Утилизация пуриновых и пиримидиновых оснований (синтез мочевой кислоты, аллантаина и других веществ). Схемы и роль процессов.   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 60 | Пути обезвреживания избытка аммиака в организме животных (синтез мочевины, образование амидов аминокислот и др.). Схемы, место протекания и роль процессов.   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 61 | Патологии и возможные пути регуляции белкового обмена.  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |

|    |  |               |                          |
|----|--|---------------|--------------------------|
| 62 | Ферменты (энзимы). Понятие, химическая природа. Простые и сложные ферменты (определение, пример).  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 63 | Проферменты (понятие, значение в функционировании клеток, переход в ферменты - пример).  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 64 | Изоферменты (изозимы) - понятие, примеры, роль.  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 65 | Субстрат (понятие, роль) и названия ферментов (на чем основаны - примеры).   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 66 | Коферменты (коэнзимы) - понятие, классификация по строению и функции. Характеристика коферментов (НАД, НАДФ, ФМН, ФАД, ТПФ, КоASH, Ко Q, бицитин, ФП, ТГФК, липоевая кислота, гем и др.) по строению и роли в клетках организма. | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 67 | Свойства ферментов (белково-коллоидные, влияние температуры, реакции среды, активаторов, ингибиторов, специфичность действия - понятие), роль в биологии и практике.   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 68 | Активные центры простых и сложных энзимов (понятие, примеры). Каталитическая сила ферментов и единицы ее выражения.  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 69 | Механизм действия ферментов в клетке (теории промежуточных соединений, адсорбционная, их сущность, примеры).   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 70 | Классификация ферментов (на чем она основана?) и характеристика классов (оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеразы, лигазы (синтетазы). Представители и схемы реакции в плане их действия.                       | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 71 | Использование ферментов в животноводстве и ветеринарии.  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 72 | Биоокисление (понятие, виды, современная теория).  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 73 | Схемы анаэробного и аэробного окисления, примеры процессов и роль.   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 74 | Окислительное фосфорилирование и свободное окисление (понятие, роль в клетках и организме, переключение и регуляция).  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 75 | АТФ - важнейший макроэрг клеток (его строение, образование, роль). Другие макроэрги (пример). Значение энергетических процессов для организма.   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 76 | Основные углеводы (моно-, ди- и полисахариды), встречающиеся в организме, а также используемые в кормлении и лечении животных. Их характеристика и биороль.  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 77 | Переваривание и всасывание углеводов у животных с одно- и многокамерным желудком (реакции, ферменты). Усвоение клетчатки.  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |

|    |  |               |                          |
|----|--|---------------|--------------------------|
| 78 | Гидролиз и фосфоролиз полисахаридов (крахмал и гликоген). Место протекания в организме, схемы и роль процессов.                          | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 79 | Содержание сахара в крови (нормо-, гипо- и гипергликемия - понятие, причины, последствия) и его регуляция.                               | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 80 | Синтез гликогена (схема и роль процесса).  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 81 | Гликолиз (понятие, виды, место протекания в природе и организме животных, схемы-реакции с (пояснениями, роль процесса).                  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 82 | Пути использования лактата и пирувата в клетках животных (схемы и роль процессов).   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 83 | Цикл трикарбоновых кислот Кребса (понятие, место протекания в природе и организме животных, схемы-реакции с пояснениями, роль процесса). | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 84 | Пентозофосфатный путь превращения углеводов. Схема и роль процесса.  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 85 | Нарушения и регуляция обмена углеводов у животных.   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 86 | Липиды и липоиды (понятие, свойства, классификация, биороль).  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 87 | Холестерол (строение, роль, производные).  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 88 | Желчные кислоты (представители, строение, роль).   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 89 | Фосфолипиды (строение, представители, роль).   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 90 | Сфинголипиды (строение, представители, роль).  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 91 | Нейтральные жиры (строение, переваривание, всасывание продуктов гидролиза, роль желчных кислот в этих процессах).                        | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 92 | Жирные кислоты (высшие, низшие, заменимые, незаменимые, предельные, непредельные), строение, представители, роль.                        | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 93 | Пути использования глицерина и жирных кислот (-окисление - схема и др.) в клетках. Роль процессов.                                       | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 94 | Ацетоновые тела (представители, причины и схема их образования, пути устранения).  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 95 | Регуляция обмена липидов у животных с целью сохранения их здоровья и повышения продуктивности.   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 96 | Гормоны (понятие, химическая природа, классификация, механизм действия, значение в регуляции обмена веществ).                            | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 97 | Строение и биологическая роль гормонов гипоталамуса, гипофиза, щитовидной, паращито-   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |

|     |   |               |                          |
|-----|---|---------------|--------------------------|
|     | видной, поджелудочной, вилочковой (зобной) и половых желез, эпифиза и надпочечников.  |               |                          |
| 98  | Использование гормонов в животноводстве и ветеринарии.  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 99  | Витамины (понятие, классификация, основные свойства классов, номенклатура, распространение в животных и растительных объектах).   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 100 | А-, гипо- и гипервитаминозы (понятия, причины, последствия, возможные пути устранения, примеры) .   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 101 | Связь витаминов с ферментами и другими белками (какие витамины, примеры).   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 102 | Провитамины и антивитамины (понятия, примеры, место их в метаболизме витаминов, примеры).   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 103 | Жирорастворимые витамины (А, Д, Е, К), их строение, наиболее характерные свойства, роль в организме, использование в животноводстве и ветеринарии.  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 104 | Водорастворимые витамины (В1, В2, В6, В12, В15, РР, Н, Вс, ПАБК, С, пантотено-вая кислота, инозит, холин и др.), их строение, наиболее характерные свойства, роль в обмене веществ, использование в животноводстве и ветеринарии. | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 105 | Вода, ее количество, распределение и состояние в организме, образование в клетках (пример реакций), биороль в метаболизме (подтвердить формулами, реакциями, схемами, процессами), регуляция содержания, выделение из организма.  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 106 | Макро- и микроэлементы (понятие, представители, поступление в организм, механизм усвоения, участие в химии клеток, тканей и органов, выделение из организма).   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |
| 107 | Использование минеральных веществ и воды в животноводстве и ветеринарии   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31, У1, Н1<br>31, У1, Н1 |

### 5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

| № | Содержание  | Компетенция   | ИДК                    |
|---|---|---------------|------------------------|
| 1 | Чем объяснить возможное снижение растворимости белков при отщеплении от них пептидов (как в случае с фибриногеном)? Для обоснования ответа:1. Вспомните, что такое изоэлектрическая точка белка, и как меняются свойства белков в изоэлектрической точке. 2. Что такое растворимость белков, чем она обусловлена? | ПК-3<br>ОПК-1 | 31,У1, Н1<br>31,У1, Н1 |

|   |  |               |                        |
|---|--|---------------|------------------------|
| 2 | По данным количественного аминокислотного анализа в сывороточном <u>альбумине</u> содержится 0,58% триптофана, молекулярная масса которого равна 204. Рассчитайте минимальную молекулярную массу альбумина. Для выполнения расчетов: 1. Вспомните, что такое альбумины. 2. К какой группе аминокислот по классификации Ленинджера относится триптофан?   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31,У1, Н1<br>31,У1, Н1 |
| 3 | Ингибитор снижает активность фермента до 30% от исходного уровня. Повышение концентрации субстрата катализируемой реакции восстанавливает 80% активности фермента. К какому типу относится данный ингибитор? Для ответа: 1. Вспомните типы ингибирования. 2. Действие какого ингибитора зависит от концентрации субстрата?   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31,У1, Н1<br>31,У1, Н1 |
| 4 | О чем может свидетельствовать резкое повышение в крови активности аспартатамино-трансферазы (АСТ), если известно, что этот фермент локализован преимущественно в сердце? Для ответа вспомните: 1. К какому классу относится АСТ? 2. Почему при патологии в крови повышается активность внутриклеточных ферментов?  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31,У1, Н1<br>31,У1, Н1 |
| 5 | Протеолитические ферменты и дезоксирибонуклеазы используют для лечения гнойных ран. На чем основано их применение? Для ответа вспомните: 1. Какие реакции катализируют эти ферменты? 2. Как изменится вязкость гнойного содержимого, если она зависит от концентрации макромолекул в его составе? 3. Можно ли в этих целях использовать пепсин, <u>коллагеназу</u> и гиалуронидаз                                    | ПК-3<br>ОПК-1 | 31,У1, Н1<br>31,У1, Н1 |
| 6 | В среде находится аллостерический фермент и его ингибитор. В результате специфической обработки (не влияющей на третичную структуру) фермент диссоциирует на субъединицы. Изменится ли при этом его активность? Если да, то как? Для обоснования ответа вспомните: 1. Что представляет собой третичная и четвертичная структуры белка? 2. Что такое аллостерический фермент? 3. Что такое аллостерический ингибитор? | ПК-3<br>ОПК-1 | 31,У1, Н1<br>31,У1, Н1 |
| 7 | Раствор, содержащий высокомолекулярные вещества различной природы (полисахариды, белки, нуклеиновые кислоты), проявляет каталитическую активность по отношению к какой-либо определенной реак-   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31,У1, Н1<br>31,У1, Н1 |

|    |  |                       |                                |
|----|--|-----------------------|--------------------------------|
|    | <p>ции. Природа катализатора неизвестна. Установлено, что он обладает следующими свойствами: а) снижает энергию активации; б) ускоряет прямую и обратную реакции; в) обладает высокой специфичностью; г) ускоряет момент достижения равновесия, не сдвигая его; д) прекращает каталитическое действие после добавления в раствор вещества, разрушающего пептидные связи. Какие из свойств служат прямым доказательством белковой природы катализатора? Для обоснования ответа вспомните: 1. Что такое фермент? 2. Чем отличаются действия органических и неорганических катализаторов?</p>   |                       |                                |
| 8  | <p>В сыворотке крови человека содержатся ферменты кислые фосфатазы, которые гидролизуют биологические фосфоэфиры в слабокислой среде (рН 5,0). Источники этих ферментов в сыворотке – эритроциты, печень, почки, предстательная железа. С медицинской точки зрения особенно важно определение фермента простаты, что связано с его использованием для диагностики рака предстательной железы. Кислые фосфатазы из других тканей не ингибируются тартрат-ионами, а фермент из простаты – ингибируется. Как можно использовать эту особенность для разработки метода специфического определения активности кислой фосфатазы из предстательной железы в сыворотке крови? Для ответа вспомните: 1. Какую реакцию катализируют кислые фосфатазы? 2. Что такое специфичность действия ферментов? 3. Что такое изоферменты, чем они отличаются друг от друга?</p> | <p>ПК-3<br/>ОПК-1</p> | <p>31,У1, Н1<br/>31,У1, Н1</p> |
| 9  | <p>В скелетные мышцы глюкоза проникает медленно, и её концентрация в них низкая – около 0,01 – 0,1 мМ. Почему для активации глюкозы в этих условиях предпочтительней фермент гексокиназа, а не глюкокиназа? Для обоснования ответа вспомните: 1. Какую реакцию катализируют эти ферменты? 2. Что такое константа Михаэлиса? 3. В каких тканях работает глюкокиназа?</p>  | <p>ПК-3<br/>ОПК-1</p> | <p>31,У1, Н1<br/>31,У1, Н1</p> |
| 10 | <p>К препарату митохондрий печени крыс добавили НАД+. Активность каких ферментов цикла Кребса при этом увеличится? Для обоснования ответа: 1. Напишите схему реакций цикла Кребса. 2. Какую функцию выполняет НАД+? 3. С какими ферментами</p>   | <p>ПК-3<br/>ОПК-1</p> | <p>31,У1, Н1<br/>31,У1, Н1</p> |

|    |  |               |                        |
|----|--|---------------|------------------------|
|    | цикла Кребса он работает?  |               |                        |
| 11 | Сколько АТФ образуется при полном окислении 5 молей пирувата в присутствии ретенонна и 2,4-динитрофенола? Для выполнения расчетов: 1. Приведите схему окисления пирувата до CO <sub>2</sub> и H <sub>2</sub> O. 2. Укажите, как изменится энергетический выход при окислении пирувата в присутствии ретенонна и 2,4-динитрофенола (полное разобщение).   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31,У1, Н1<br>31,У1, Н1 |
| 12 | Сколько молекул АТФ синтезируется при окислении одной молекулы пирувата до 2-оксоглутарата; одной молекулы изоцитрата до сукцината; одной молекулы сукцината до оксалоацетата при условии, что дегидрогеназные реакции сопряжены с дыхательной цепью? Для расчетов: 1. Напишите ход реакций на указанных участках цикла Кребса. 2. Укажите реакции, сопряженные с дыхательной цепью. 3. Вспомните, сколько АТФ образуется при окислении НАДН и ФАДН <sub>2</sub> . | ПК-3<br>ОПК-1 | 31,У1, Н1<br>31,У1, Н1 |
| 13 | Некоторые бактерии, дрожжи, паразитирующие черви не нуждаются в кислороде. Какой из двух способов образования АТФ используется у этих организмов для аккумуляции энергии? Для ответа вспомните: 1. Что такое фосфорилирование? 2. Что такое субстратное и окислительное фосфорилирование? 3. Чем эти типы фосфорилирования отличаются друг от друга?   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31,У1, Н1<br>31,У1, Н1 |
| 14 | Животному внутривенно ввели стерильный раствор сахарозы. Появится ли сахараза в моче? Для ответа вспомните: 1. Что такое сахараза? 2. Каким превращениям в организме она подвергается?   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31,У1, Н1<br>31,У1, Н1 |
| 15 | Адреналин стимулирует процесс гликогенолиза в мышцах. Как это отразится на концентрации глюкозы в крови? Для ответа: 1. Вспомните, что такое гликогенолиз? 2. Напишите схему данного процесса. 3. Какой продукт гликогенолиза накапливается в крови? 4. Каковы пути его использования?   | ПК-3<br>ОПК-1 | 31,У1, Н1<br>31,У1, Н1 |
| 16 | Введение животным <u>адреналина</u> вызывает гипергликемию. Почему это не наблюдается у животных с удаленной печенью? Почему неэффективно введение лактата, пирувата и галактозы в этом случае? Для обоснования ответа: 1. Вспомните, какова роль печени в обмене углеводов? 2. Объясните гипергликемический эффект адреналина.  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31,У1, Н1<br>31,У1, Н1 |
| 17 | Янтарная, яблочная, лимонная кислоты могут   | ПК-3          | 31,У1, Н1              |

|    |   |               |                        |
|----|---|---------------|------------------------|
|    | служить предшественниками глюкозы. Сколько АТФ затрачивается на синтез 1 молекулы глюкозы в каждом случае? Для выполнения расчетов: 1. Укажите, метаболитами какого процесса являются перечисленные кислоты? 2. Напишите схему превращения этих кислот в глюкозу.   | ОПК-1         | 31,У1, Н1              |
| 18 | При добавлении АТФ к гомогенату мышечной ткани снизилась скорость гликолиза. Концентрация глюкозо-6-фосфата и фруктозо-6-фосфата увеличилась, а концентрация всех других метаболитов при этом снизилась. Укажите фермент, активность которого снижается при добавлении АТФ. Для ответа вспомните: 1. Что такое гликолиз? 2. Почему при добавлении АТФ увеличивается концентрация глюкозо-6-фосфата и фруктозо-6-фосфата? 3. Почему снижается концентрация остальных метаболитов?  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31,У1, Н1<br>31,У1, Н1 |
| 19 | Сколько молекул АТФ нужно затратить на синтез 10 молекул глюкозы из пирувата? Для расчета: 1. Вспомните, как называется процесс синтеза глюкозы? 2. Напишите схему процесса синтеза глюкозы из пирувата. 3. Какие реакции идут с участием АТФ?  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31,У1, Н1<br>31,У1, Н1 |
| 20 | В эксперименте изучали превращение глюкозы в рибозо-5-фосфат окислительным путем. В качестве субстрата использовали глюкозу, меченую по 1-му атому углерода. Будет ли метка обнаруживаться в пентозе? В каком органе - печени или мышцах - скорость включения метки будет выше? Для ответа вспомните: 1. Что такое пентозофосфатный путь? 2. Какие этапы выделяют в пентозофосфатном пути? 3. Напишите схему окислительной части этого процесса.  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31,У1, Н1<br>31,У1, Н1 |
| 21 | При обследовании пациента обнаружено, что рН плазмы крови равен 7,2. К каким заболеваниям может привести это отклонение рН от нормы и как можно ликвидировать эту патологию? а) Приводит ли это отклонение рН к ацидозу? б) Приводит ли это отклонение рН к алкалозу? в) Можно ли ликвидировать это отклонение рН при приеме пациентом 0,9% раствора NaCl? г) Можно ли ликвидировать это отклонение рН при приеме пациентом раствора NaHCO <sub>3</sub> ? д) Можно ли ликвидировать это отклонение рН при приеме пациентом раствора NH <sub>4</sub> Cl? | ПК-3<br>ОПК-1 | 31,У1, Н1<br>31,У1, Н1 |
| 22 | При обследовании пациента обнаружено, что рН желудочного сока равен 2,7. К каким за-  | ПК-3<br>ОПК-1 | 31,У1, Н1<br>31,У1, Н1 |



|    |   |                       |                                |
|----|---|-----------------------|--------------------------------|
|    | <p>болеваниям может привести это отклонение рН от нормы (0,9 2,5) и как можно ликвидировать эту патологию? а) Имеет ли этот пациент повышенную кислотность желудочного сока? б) Имеет ли этот пациент пониженную кислотность желудочного сока? в) Можно ли ликвидировать это отклонение рН при приеме пациентом раствора <math>\text{NaHCO}_3</math>? г) Можно ли ликвидировать это отклонение рН приемом пациентом 0,9% раствора <math>\text{NaCl}</math>? д) Можно ли ликвидировать это отклонение рН приемом пациентом раствора <math>\text{NH}_4\text{Cl}</math>?</p>   |                       |                                |
| 23 | <p>Эритроцит помещен в растворы <math>\text{NaCl}</math> с концентрациями: 0,9%; 0,1% и 2%. Как ведет себя эритроцит в растворах различной концентрации?</p> <p>а) Какой из этих растворов является гипертоническим для эритроцита?</p> <p>б) Какой из этих растворов является гипотоническим для эритроцита?</p> <p>в) Какой из этих растворов является изотоническим для эритроцита?</p> <p>г) В каком растворе будет наблюдаться гемолиз эритроцитов?</p> <p>д) В каком растворе будет наблюдаться плазмолиз эритроцитов?</p>  | <p>ПК-3<br/>ОПК-1</p> | <p>31,У1, Н1<br/>31,У1, Н1</p> |
| 24 | <p>У животного на коже обнаружено нагноение. Какой из растворов <math>\text{NaCl}</math>: 0,1%, 0,5%, 0,9%, 3%, 5% в виде компрессов следует использовать для лечения и на чем основано это лечение?</p> <p>а) Лечение основано на способности растворов <math>\text{NaCl}</math> иметь нейтральную реакцию среды.</p> <p>б) Лечение основано на явлении осмоса.</p> <p>в) Следует применять 0,1% раствор <math>\text{NaCl}</math>.</p> <p>г) Следует применять 0,5% раствор <math>\text{NaCl}</math>.</p> <p>д) Следует применять 0,9% раствор <math>\text{NaCl}</math>.</p> <p>е) Следует применять 3% или 5% раствор <math>\text{NaCl}</math>.</p> | <p>ПК-3<br/>ОПК-1</p> | <p>31,У1, Н1<br/>31,У1, Н1</p> |
| 25 | <p>В лаборатории имеются внешне почти одинаковое содержимое двух химических сосудов. Предложите способы, позволяющие различить содержимое этих сосудов, если известно, что в одном из них находится коллоидный, а в другом – истинный раствор.</p> <p>а) Что называется истинным раствором?</p> <p>б) Что называется коллоидным раствором?</p> <p>в) Какой вид фильтрата после фильтрования истинного раствора через бумажный фильтр?</p> <p>г) Какой вид фильтрата после фильтрования коллоидного раствора через бумажный</p>  | <p>ПК-3<br/>ОПК-1</p> | <p>31,У1, Н1<br/>31,У1, Н1</p> |

|    |   |               |                          |
|----|---|---------------|--------------------------|
|    | фильтр?<br>д) Что наблюдается при прохождении пучка видимого света через коллоидный и через истинный раствор?   |               |                          |
| 26 | В лаборатории для проведения биологических экспериментов требуется приготовить 100 мл фосфатного буферного раствора с $pH = 7,2$ . $pK_a(H_2PO_4^-) = 7,2$ .<br>а) Что называется буферным раствором?<br>б) Из каких компонентов состоит фосфатная буферная система?<br>в) К какому типу буферных систем относится фосфатная буферная система?<br>г) По какой формуле рассчитывается $pH$ фосфатного буферного раствора?<br>д) В каких объемных соотношениях следует смешать 0,1 моль/л растворы компонентов фосфатной буферной системы, чтобы приготовить 100 мл буферного раствора с $pH = 7,2$ ? | ПК-3<br>ОПК-1 | З1, У1, Н1<br>З1, У1, Н1 |

#### 5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ

«Не предусмотрены»

#### 5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы

«Не предусмотрены»

### 5.4. Система оценивания достижения компетенций

#### 5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

|   |  |                         |                   |                  |                                       |
|---|--|-------------------------|-------------------|------------------|---------------------------------------|
| ПК-3. Способен проводить научные исследования по отдельным разделам (этапам, заданиям) темы, анализировать результаты, формулировать выводы |  |                         |                   |                  |                                       |
| Индикаторы достижения компетенции ПК-3  |  | Номера вопросов и задач |                   |                  |                                       |
| Код   | Содержание   | вопросы к экзамену      | задачи к экзамену | вопросы к зачету | вопросы по курсовому проекту (работе) |
| З1  | структуру научной работы и правила ее оформления   | 1-61; 68-70             | -                 | 1-30             | -                                     |
| У1  | провести статистическую обработку и анализ результатов исследований, сформулировать выводы | 2-61; 68-70             | 1-14              | 3-30             | -                                     |
| Н1  | навыками планирования и реализации научных исследований в профессиональной области         | 32-70                   | 1-14              | 25-30            | -                                     |
| ОПК-1. Способен определять биологический статус, нормативные общеклинические по-  |  |                         |                   |                  |                                       |

| казатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения |   |                         |                   |                  |                                       |
|--|---|-------------------------|-------------------|------------------|---------------------------------------|
| Индикаторы достижения компетенции ОПК-1  |   | Номера вопросов и задач |                   |                  |                                       |
| Код  | Содержание  | вопросы к экзамену      | задачи к экзамену | вопросы к зачету | вопросы по курсовому проекту (работе) |
| З1   | технику безопасности и правила личной гигиены при обследовании животных, способы их фиксации; схемы клинического исследования животного и порядок исследования отдельных систем организма; методологию распознавания патологического процесса | 1-102                   | -                 | -                | -                                     |
| У1   | собирать и анализировать анамнестические данные, проводить лабораторные и функциональные исследования необходимые для определения биологического статуса животных   | 1-102                   | 1-26              | -                | -                                     |
| Н1   | практическими навыками по самостоятельному проведению клинического обследования животного с применением классических методов исследований   | 1-102                   | 1-26              | -                | -                                     |

#### 5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

| ПК-3. Способен проводить научные исследования по отдельным разделам (этапам, заданиям) темы, анализировать результаты, формулировать выводы |  |                         |                        |                                      |  |
|---|--|-------------------------|------------------------|--------------------------------------|--|
| Индикаторы достижения компетенции ПК-3  |  | Номера вопросов и задач |                        |                                      |  |
| Код   | Содержание   | вопросы тестов          | вопросы устного опроса | задачи для проверки умений и навыков |  |
| З1  | структуру научной работы и правила ее оформления   | 1-120                   | 1-107                  | -                                    |  |
| У1  | провести статистическую обработку и анализ результатов исследований, сформулировать выводы | 1-120                   | 1-107                  | 1-26                                 |  |
| Н1  | навыками планирования и реа-   | 1-120                   | 1-107                  | 1-26                                 |  |

|   |   |                         |                        |                                      |
|---|---|-------------------------|------------------------|--------------------------------------|
|   | лизации научных исследований в профессиональной области   |                         |                        |                                      |
| ОПК-1. Способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения |   |                         |                        |                                      |
| Индикаторы достижения компетенции ОПК-1   |   | Номера вопросов и задач |                        |                                      |
| Код   | Содержание  | вопросы тестов          | вопросы устного опроса | задачи для проверки умений и навыков |
| 31  | технику безопасности и правила личной гигиены при обследовании животных, способы их фиксации; схемы клинического исследования животного и порядок исследования отдельных систем организма; методологию распознавания патологического процесса | 1-120                   | 1-107                  | -                                    |
| У1  | собирать и анализировать анамнестические данные, проводить лабораторные и функциональные исследования необходимые для определения биологического статуса животных   | 1-120                   | 1-107                  | 1-26                                 |
| Н1  | практическими навыками по самостоятельному проведению клинического обследования животного с применением классических методов исследований   | 1-120                   | 1-107                  | 1-26                                 |

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература

| № | Библиографическое описание   | Тип издания | Вид учебной литературы |
|---|--|-------------|------------------------|
| 1 | Биохимия животных: учебник : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 310700 - Зоотехния и 310800 - Ветеринария / Ю. В. Конопатов, С. В. Василье - СПб: Лань, 2015 [ЭБС Лань] <a href="http://elibr.pstu.ru/Record/RULAN72095">http://elibr.pstu.ru/Record/RULAN72095</a> . | Учебное     | Основная               |
| 2 | Конопельцев И. Г. Биологические свойства гормонов и их применение в ветеринарии [электронный ресурс]: / Конопельцев И.Г., Сапожников А.Ф. - Москва: Лань, 2013 <URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/30197">https://e.lanbook.com/book/30197</a>   | Учебное     | Основная               |

|    |   |              |                |
|----|---|--------------|----------------|
| 3  | Кузьмичева В. Н. Биохимия в животноводстве: [учебное пособие] для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки (специальности) 36.03.02 "Зоотехния" / В. Н. Кузьмичева, И. Ю. Венцова, А. В. Аристов; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2015 - 180 с. [ЦИТ 13063] [ПТ] <a href="https://xn--90ax2c.xn--plai/catalog/000200_000018_RU_NLR_BIBL_A_011615444/">https://xn--90ax2c.xn--plai/catalog/000200_000018_RU_NLR_BIBL_A_011615444/</a> | Учебное      | Основная       |
| 4  | Хазипов Н. З. Биохимия животных с основами физколлоидной химии: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Зоотехния" и "Ветеринария" / Н. З. Хазипов, А. Н. Аскарлова, Р. П. Тюрикова - М.: КолосС, 2010 - 328 с. : ил. — Библиогр.: с. 325. <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953208000.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953208000.html</a>  | Учебное      | Основное       |
| 5  | Клопов М. И. Биологически активные вещества в физиологических и биохимических процессах в организме животного [электронный ресурс] / Клопов М. И., Максимов В. И. - Москва: Лань, 2012 [ЭИ] [ЭБС Лань] <a href="https://dic.academic.ru/book.nsf/60812967/">https://dic.academic.ru/book.nsf/60812967/</a>  | Учебное      | Дополнительная |
| 6  | Кузьмичева В. И. Метаболизм воды и минеральных веществ в организме животных: лекция: [учеб. изд.] / В. И. Кузьмичева, И. Ю. Венцова; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 2010 - 47 с. [ЦИТ 4487] [ПТ] <a href="http://www.twirpx.com/file/2543900/">http://www.twirpx.com/file/2543900/</a>  | Учебное      | Дополнительная |
| 7  | Кузьмичева В. Н. Витамины: лекция / В. Н. Кузьмичева, И. Ю. Венцова; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 2009 - 40 с. [ЦИТ 4094] <URL: <a href="http://www.twirpx.com/file/2543900/">http://www.twirpx.com/file/2543900/</a>   | Учебное      | Дополнительная |
| 8  | Кузьмичева В. Н. Гормоны: лекция / В. Н. Кузьмичева, И. Ю. Кушнир; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 2006 - 43 с.  | Учебное      | Дополнительная |
| 9  | Кузьмичева В. Н. Метаболические пути в организме животных: учебное пособие / В. Н. Кузьмичева, И. Ю. Венцова; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2009 - 186 с. [ЦИТ 3996] [ПТ] <URL: <a href="http://www.twirpx.com/file/877110/">http://www.twirpx.com/file/877110/</a>   |              |                |
| 10 | Кузьмичева В. Н. Ферменты: Лекция / В. Н. Кузьмичева, И. Ю. Кушнир; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 2006 - 40 с. <a href="https://www.twirpx.com/file/2543900/">https://www.twirpx.com/file/2543900/</a>   | Учебное      | Дополнительная |
| 11 | Методическое пособие по дисциплине "Биологическая химия" для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 111900.62 "Ветеринарно-санитарная экспертиза" / Воронеж. гос. аграр. ун-т ; [сост.: И.Ю. Венцова, С.В. Польских] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2013 - 63 с. [ЦИТ 7847] [ПТ] <a href="http://www.docme.ru/doc/1162159/472">http://www.docme.ru/doc/1162159/472</a> .  | Методическое | Дополнительная |
| 12 | Польских С. В. Методические указания для самостоя-  | Методическое | Дополнительная |

|    |  |               |  |
|----|--|---------------|--|
|    | тельной работы по дисциплине "Физической и биологической химии". Ч. I: для студентов очной формы обучения по направлениям 36.03.02 (111100.62) - "Зоотехния", 36.03.01 (111900.62) - Ветеринарно-санитарной экспертизы / С. В. Польских, И. Ю. Венцова; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2014 - 44 с. [ЦИТ <a href="http://www.docme.ru/doc/1162980/71">http://www.docme.ru/doc/1162980/71</a> . |               |  |
| 13 | Ветеринария [Электронный ресурс]: ежемесячный научно-производственный журнал / М-во сел. хоз-ва РФ - Москва: Редакция журнала "Ветеринария", 2012-2014, 2018 [ЭИ] <a href="http://journalveterinariya.ru/soderzhaniye-2018-g">http://journalveterinariya.ru/soderzhaniye-2018-g</a>  | Периодическое |  |
| 14 | Зоотехния [Электронный ресурс]: ежемесячный теоретический и научно-практический журнал / учредитель : Редакция журнала "Зоотехния" - Москва: Редакция журнала "Зоотехния", 2012-2014, 2018 [ЭИ] <a href="http://www.list-org.com/company/1560583">http://www.list-org.com/company/1560583</a>  | Периодическое |  |

## 6.2. Ресурсы сети Интернет

### 6.2.1. Электронные библиотечные системы

| № | Название                    | Размещение  |
|---|-----------------------------|---|
| 1 | Лань                        | <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>               |
| 2 | ZNANIUM.COM                 | <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>                   |
| 3 | ЮРАЙТ                       | <a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a> |
| 4 | IPRbooks                    | <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>     |
| 5 | E-library                   | <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>                 |
| 6 | Электронная библиотека ВГАУ | <a href="http://library.vsau.ru/">http://library.vsau.ru/</a>           |

### 6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

| № | Название  | Размещение  |
|---|---|---|
| 1 | Справочная правовая система Гарант                                  | <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> |
| 2 | Справочная правовая система Консультант Плюс                        | <a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>           |
| 3 | Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям | <a href="http://agris.fao.org/">http://agris.fao.org/</a>         |

### 6.2.3. Сайты и информационные порталы

| № | Название                 | Размещение  |
|---|--------------------------|---|
| 1 | ГНУ НИИММП               | <a href="http://volniti.ucoz.ru/">http://volniti.ucoz.ru/</a>   |
| 2 | Союз животноводов России | <a href="https://россельхоз.рф/gosorgany/soyuz-zhivotnovodov-rossii.html">https://россельхоз.рф/gosorgany/soyuz-zhivotnovodov-rossii.html</a> |

## 7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

### 7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

| № п/п | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения  | Адрес(местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом( в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|-------|---|---|
| 1.    | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду используемое программное обеспечение: MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 112  |
| 2     | Лаборатория, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, индивидуальных и групповых консультаций: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование: дистиллятор, шкаф сушильный, прибор для электрофрезза, термостат электрический, иономер   | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 112, а. 105  |
| 3     | Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование: холодильник, весы электронные, микроскоп  | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 112, а. 114  |
| 4     | Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice                      | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 114б, а. 18 (с 16 часов до 19 часов)   |

## 7.2. Программное обеспечение

### 7.2.1. Программное обеспечение общего назначения


| № | Название   | Размещение               |
|---|--|--------------------------|
| 1 | Операционные системы MS Windows / Linux                      | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 2 | Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice     | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 3 | Программы для просмотра файлов AdobeReader / DjVuReader      | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 4 | Браузеры Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 5 | Антивирусная программа DrWeb ES                              | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 6 | Программа-архиватор 7-Zip                                    | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 7 | Мультимедиа проигрыватель MediaPlayerClassic                 | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 8 | Платформа онлайн-обучения eLearningserver                    | ПК в локальной сети ВГАУ |

### 7.2.2.

### Специализированное программное обеспечение






Не предусмотрено

## 8. Междисциплинарные связи

| Дисциплина, с которой необходимо согласование                                  | Кафедра, на которой преподается дисциплина | Подпись заведующего кафедрой  |
|--|--|---|
| Интенсификация технологических процессов производства продукции животноводства | Частной зоотехнии                          |  |



**Приложение**  
**Лист периодических проверок рабочей программы**  
**и информация о внесенных изменениях**

| Должностное лицо,<br>проводившее проверку:<br>Ф.И.О., должность   | Дата  | Потребность<br>в корректировке<br>указанием<br>соответствующих<br>разделов рабочей<br>программы                                   | Информация о<br>внесенных<br>изменениях     |
|---|---|---|---|
| Председатель<br>МК ФВМ и ТЖ<br>доцент Шапошникова Ю.В.<br>   | Протокол МК<br>ФВМ и ТЖ № 14<br>от 18.06.2020 г | На 2020-2021 уч.<br>год потребности в<br>корректировке нет  | -   |
| Председатель<br>МК ФВМ и ТЖ<br>доцент Шапошникова Ю.В.<br>   | Протокол МК<br>ФВМ и ТЖ № 15<br>от 24.06.2021 г | На 2021-2022 уч.<br>год потребности в<br>корректировке нет  | -   |
| Председатель<br>МК ФВМ и ТЖ<br>доцент Шапошникова Ю.В.<br> | Протокол МК<br>ФВМ и ТЖ № 13<br>от 28.06.2022 г | На 2022-2023 уч.<br>год внести<br>корректировку в<br>п.7.<br>Рабочая программа<br>актуализирована на<br>2022-2023 учебный<br>год. | табл. 7.1.1,<br>табл. 7.1.2,<br>табл. 7.2.1 |
| Председатель<br>МК ФВМ и ТЖ<br>доцент Шапошникова Ю.В.<br> | Протокол МК<br>ФВМ и ТЖ № 9<br>от 24.06.2023 г  | Рабочая программа<br>актуализирована на<br>2023-2024 учебный<br>год.  | -   |
| Председатель<br>МК ФВМ и ТЖ<br>доцент Шапошникова Ю.В.<br> | Протокол МК<br>ФВМ и ТЖ № 10<br>от 24.06.2024 г | Рабочая программа<br>актуализирована на<br>2024-2025 учебный<br>год.  | -   |