

**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.15 «Биологическая химия»

Направление подготовки 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза»

Направленность (профиль) - Ветеринарно-санитарная экспертиза  
и ветеринарная санитария

квалификация выпускника – бакалавр

Факультет ветеринарной медицины и технологии животноводства

Кафедра частной зоотехнии

Разработчики рабочей программы:

профессор, доктор биологических наук Сафонов В.А.

доцент, кандидат биологических наук Венцова И.Ю.

Воронеж – 2021 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, приказ Минобрнауки России № 939 от 19.09.2017г.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры частной зоотехнии (протокол № 10 от 10.06.2021 г.)

Заведующий кафедрой  (Артемов Е.С.)

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства (протокол №15 от 24.06.2021 г.).

Председатель методической комиссии  (Шапошникова Ю.В.)

Рецензент рабочей программы (заместитель начальника управления ветеринарии Липецкой области, кандидат ветеринарных наук Андреев М.М.)

## 1. Общая характеристика дисциплины

### 1.1. Цель дисциплины

Целью дисциплины «Биологическая химия» является формирование грамотных ветсанэкспертов, способных вести биохимические анализы в животноводстве и принимать в связи с этим целесообразные решения, направленные на получение качественной продукции (мясо, молоко, яйцо, мед, шерсть, эндокринное сырье и т. д.). Изучение дисциплины направлено на изучение организма животных на молекулярном уровне, а также реакций и процессов, которые протекают в клетках, тканях и органах и приводят к образованию продукции животноводства (мясо, молоко, шерсть, мед, яйцо и т. д.), а также к решению профессиональных задач ветеринарно-санитарного эксперта, направленных на оценку качества кормов и продуктов животноводства, контроль за обменом веществ и механизмами его регуляции с целью повышения продуктивности, профилактики незаразных, инфекционных и инвазионных болезней.

### 1.2. Задачи дисциплины

Задачи дисциплины заключаются в формирование знаний о биологической химии как науке, развитию у студентов самостоятельного биохимического мышления, навыков методического, биохимического и практического порядка, нужных им в последующей учебе и работе (выбор объекта и материала исследований, организация лаборатории и работа в ней, освоение методик, проведение анализов и оформление протоколов опытов, работа с приборами, химреактивами и др.).

### 1.3. Предмет дисциплины

Предмет дисциплины «Биологическая химия» - изучение химической природы веществ, входящих в состав живых организмов, превращения этих веществ (метаболизм), а также связь этих превращений с деятельностью отдельных тканей и всего организма в целом. Таким образом, биохимия – это наука о молекулярных основах жизни.

### 1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина «Биологическая химия» относится к Блоку 1, обязательной части образовательной программы, обязательная дисциплина Б1.О.15.

### 1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Освоение учебной дисциплины «Биологическая химия» основывается на знаниях и умениях, полученных при изучении таких дисциплин как «Анатомия животных», «Органическая, физическая и коллоидная химия», «Основы физиологии, взаимосвязана и является базой для последующего изучения клинических дисциплин: «Ветеринарная пропедевтика», «Внутренние незаразные болезни», «Ветеринарно-санитарная экспертиза».

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
ОПК-1	Способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения	32	Схемы клинического исследования животного и порядок исследования отдельных систем организма
		У1	Собирать и анализировать анамнестические данные.
		У2	Проводить лабораторные и функциональные исследования необходимые для определения биологического статуса животных

		Н1	Самостоятельно проводить клиническое обследование животного с применением классических методов исследований
--	--	----	---

*Обозначение в таблице: 3 – 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	3 курс	
	5	Всего
Общая трудоёмкость дисциплины, з.е./ч	3/108	3/108
Общая контактная работа*, ч	42,75	42,75
Общая самостоятельная работа (по учебному плану), ч	65,25	65,25
Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч. (часы)	44,5	44,5
лекции	22	22
практические занятия		
лабораторные работы	20	20
групповые консультации	0,5	0,5
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий ***, ч	47,5	47,5
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

#### 3.2. Заочная форма обучения

Показатели	2 курс	
	3 семестр	Всего
Общая трудоёмкость дисциплины, з.е./ч	3/108	3/108
Общая контактная работа*, ч	8,75	8,75
Общая самостоятельная работа (по учебному плану), ч	99,25	99,25
Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч. (часы)	8,5	8,5
лекции	4	4

практические занятия		
лабораторные работы	4	4
групповые консультации	0,5	0,5
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий ***, ч	81,5	81,5
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. Молекулярно-структурная организация живых клеток и метаболизм основных компонентов организма.

##### *Подраздел 1.1. Белки, нуклеиновые кислоты, ферменты.*

Белки в организме животных. Определение, классификация, представители, структуры молекул, специфичность (ее значение в биологическом и практическом плане), роль в организме и лечебной работе. Аминокислоты (классификация, свойства, характеристика с позиции их биороли и использования в ветеринарии и животноводстве).

Нуклеиновые кислоты в клетках животных. Понятие, характеристика ДНК и РНК (матричная, транспортная, рибосомальная) по химсоставу, строению и биороли. Синтез нуклеиновых кислот в клетке. Биосинтез белков. Мутации (понятие, причины и виды, биологическое значение и практическое использование).

Ферменты, коферменты, биоокисление. Определение, история изучения, химическая природа, свойства, методы выделения, очистки и определения активности, механизм действия в клетке. Классификация энзимов. Характеристика коферментов (НАД, НАДФ, ФМН, ФАД, ТПФ, КоASH, фосфопиридоксаль и др.). Биороль и прикладное значение ферментов.

Биоокисление (понятие, виды, схемы, роль в организме, характеристика важнейших макроэргов). Энергетический обмен клетки и организма и его регуляция при болезнях и лечении животных.

##### *Подраздел 1.2. Метаболизм белков в организме животных.*

Понятие, метаболизм, метаболиты. Стадии обмена и их значение. Азотистый баланс. Полноценные и неполноценные белки. Гидролиз белков в пищеварительном тракте (химия), механизм всасывания аминокислот. Судьба аминокислот в клетках (участие в синтезе белков, дезаминирование, декарбоксилирование, переаминирование и т. д.). Гниение белков в толстом кишечнике. Обезвреживание ядовитых соединений. Синтез мочеви-

ны, мочевой кислоты. Использование азотистых веществ в кормлении и лечении животных. Регуляция белкового обмена.

#### ***Подраздел 1.3. Обмен углеводов.***

Углеводы и их превращения в организме животных. Важнейшие представители, употребляемые в кормлении и лечении животных (химия, роль). Переваривание и всасывание углеводов с одно- и многокамерным желудком. Содержание сахара в крови и его регуляция. Анаэробное окисление углеводов. Цикл трикарбоновых кислот. Другие превращения и регуляция обмена углеводов.

#### ***Подраздел 1.4. Обмен липидов.***

Липиды и их метаболизм в клетках, органах и тканях животных. Представители, классификация, свойства, биологическая роль. Холестерин и его производные. Фосфатиды. Нейтральные жиры – переваривание, всасывание продуктов гидролиза. Жирные кислоты. Внутриклеточный обмен липидов. Регуляция липидного обмена. Использование липидов и их метаболитов во врачебной практике.

#### ***Подраздел 1.5. Взаимосвязь метаболических процессов.***

Взаимосвязь обмена белков, липидов и углеводов. Превращение белков в углеводы и липиды. Превращение углеводов в белки и липиды. Превращение липидов в углеводы и белки. Значение взаимопревращений белков, липидов и углеводов в биологии и практике животноводства.

#### ***Подраздел 1.6. Гормоны.***

Гормоны в организме животных. Определение как биоактивных веществ. Биосинтез. Механизм действия. Гормоны желез: щитовидной, паращитовидной, поджелудочной, надпочечников, половых, гипофиза, эпифиза, предстательных. Гормоноиды. Использование гормонов в животноводстве и ветеринарии.

#### ***Подраздел 1.7. Витамины.***

Понятие о витаминах. История витаминологии. Классификация, свойства. Строение, источники в природе, биороль витаминов – А, D, E, K, F, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, B<sub>15</sub>, PP, B<sub>C</sub>, H, холин, инозит, U.

#### ***Подраздел 1.8. Вода и минеральные вещества.***

Вода. Поступление в организм, образование в клетках, распространение в организме, участие различных ее видов в химических реакциях и физиологических процессах, выделение из организма. Регуляция водного обмена.

Минеральные вещества. Распространение по тканям, органам и клеткам. Классификация. Характеристика макро-, микро- и ультрамикроэлементов с позиций их участия в химии клеток, тканей и органов. Выделение из организма. Использование в профилактике болезней и лечении животных. Заключение.

## **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	
<b>Раздел 1. Молекулярно-структурная организация живых клеток и метаболизм основных компонентов организма.</b>				
Подраздел 1.1. Белки, нуклеиновые кислоты, ферменты.	6	6		10,25

Подраздел 1.2. Метаболизм белков в организме животных.	2	4		5
Подраздел 1.3. Обмен углеводов.	2	4		8
Подраздел 1.4. Обмен липидов.	2	4		8
Подраздел 1.5. Взаимосвязь метаболических процессов.	2	-		4
Подраздел 1.6. Гормоны.	2			12
Подраздел 1.7. Витамины.	4	2		10
Подраздел 1.8. Вода и минеральные вещества.	2	-		8
Всего	22	20		65,25

## 4.2.2. Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
<b>Раздел 1. Молекулярно-структурная организация живых клеток и метаболизм основных компонентов организма.</b>				
Подраздел 1.1. Белки, нуклеиновые кислоты, ферменты.	1	2		12
Подраздел 1.2. Метаболизм белков в организме животных.	1			10,25
Подраздел 1.3. Обмен углеводов.	1			13
Подраздел 1.4. Обмен липидов.	1	2		15
Подраздел 1.5. Взаимосвязь метаболических процессов.				5
Подраздел 1.6. Гормоны.				20
Подраздел 1.7. Витамины.	-			12
Подраздел 1.8. Вода и минеральные вещества.	-			12
Всего	4	4		99,25

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

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
1.	Белки, нуклеиновые кислоты, ферменты.	Организация самостоятельной работы по дисциплине осуществляется в соответствии с: 1. Биологическая химия Методические указания для лабораторных и самостоятельных работ для обучающихся очной и заочной форм обучения по	10,25	12

4	Метаболизм белков в организме животных.	специальности 36.05.01 – Ветеринария и направлению подготовки 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза» / И.Ю.Венцова, В.А.Сафонов. – ВГАУ, 2020. [Электронный ресурс]	5	10,25
5	Обмен углеводов.		8	13
6	Обмен липидов.		8	15
7	Взаимосвязь метаболических процессов.		4	5
8	Гормоны.		12	20
9	Витамины.		10	12
10	Вода и минеральные вещества.		8	12
Всего			65,25	99,25

## 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. Белки, нуклеиновые кислоты, ферменты.	ОПК-1	З2
		У1
		У2
		Н1
Подраздел 1.2. Метаболизм белков в организме животных.	ОПК-1	З2
		У1
		У2
		Н1
Подраздел 1.3. Обмен углеводов.	ОПК-1	З2
		У1
		У2
		Н1
Подраздел 1.4. Обмен липидов.	ОПК-1	З2
		У1
		У2
		Н1
Подраздел 1.5. Взаимосвязь метаболических процессов.	ОПК-1	З2
Подраздел 1.6. Гормоны.	ОПК-1	З2
		У1
		У2
		Н1
Подраздел 1.7. Витамины.	ОПК-1	З2
		У1
		У2
		Н1



Подраздел 1.8. Вода и минеральные вещества.	ОПК-1	32
		У1
		У2
		Н1

## 5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

### 5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

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

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

### 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 на зачете

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
--	--------------------

Зачтено, высокий	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя отличное знание освоенного материала и умение самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Зачтено, продвинутый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя хорошее знание освоенного материала и умение самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Зачтено, пороговый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя знание основ освоенного материала и умение решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент выполнил не все задания, предусмотренные рабочей программой или не отчитался об их выполнении, не подтверждает знание освоенного материала и не умеет 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.	Биохимия - ее определение как науки, история, задачи, методы, связь с другими дисциплинами, значение в животноводстве.	ОПК-1	32
2	Белки (понятие, химсостав, классификация и представители).	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
3	Свойства и биологическая роль белков.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
4	Продукты гидролиза (промежуточные и конечные) протеинов и протеидов.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
5	Структуры белков молекул и основные связи в них между аминокислотами (примеры в виде схемы-формулы из аминокислот). Глобулярные и фибриллярные белки.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
6	Специфичность белков. Ее понятие и значение в биологии и практике.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
7	Аминокислоты (принцип и место образования их в природе, свойства). Классификация: биологическая (заменимые и незаменимые), химическая (кислые, щелочные, нейтральные), структурная (циклические, ациклические).	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
8	Строение и характеристика (по классификации и роли) аминокислот, участвующих в построении животных белков.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
9	Нуклеиновые кислоты (понятие, виды,	ОПК-1	32, У1,У2, Н1

	схемы строения и биологическая роль). Продукты гидролиза нуклеиновых кислот (их строение и роль).		
10	Нуклеозиды и нуклеотиды (их отличие друг от друга по строению и роли, примеры).	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
11	ДНК (химический состав, строение - развернутая схема-формула фрагмента; молекулы, роль в клетке). Принцип комплементарности в построении ДНК, примеры.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
12	РНК (химический состав, строение - развернутая схема-формула фрагмента молекулы) и ее виды.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
13	Матричная (м) РНК, или информационная (и) РНК (химический состав, строение - развернутая схема-формула фрагмента), действующая структурная форма, синтез мРНК и биологическая роль. Триплеты и кодоны (понятие, виды, роль).	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
14	Транспортная (т) РНК (химический состав, строение - развернутая схема-формула фрагмента), действующая структурная форма, синтез тРНК и роль. Адапторный участок тРНК (антикодон, антириплет) - понятие, строение и роль. Акцепторный участок молекулы тРНК (понятие, строение, роль).	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
15	Рибосомальная (р) РНК (химический состав, строение рибосом и характеристика последних).	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
16	Удвоение ДНК и синтез различных РНК (механизм изобразить через схемы) и значение этих процессов в клетках.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
17	Синтез белков в клетке (стадии и роль процесса).	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
18	Мутации нуклеиновых кислот (понятие, причины и роль в биологии и животноводстве).	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
19	Ферменты (энзимы). Понятие, химическая природа. Простые и сложные ферменты.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
20	Свойства ферментов (белково-коллоидные, влияние температуры и реакции среды, действие активаторов и ингибиторов на активность, специфичность действия - понятие, роль). Ак-	ОПК-1	32, У1,У2, Н1

	тивные центры простых и сложных ферментов. Каталитическая сила энзимов и единицы ее выражения.		
21	Проферменты (понятие, значение в функционировании клеток, переход в ферменты (пример). Изоферменты (изозимы) - понятие, роль, примеры.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
22	Коферменты (понятие, классификация по строению и функции). Характеристика (НАД, ФМН, ФАД, ТПФ, КоАШН, фосфопиридоксаль) по строению и роли в клетках организма.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
23	Классификация ферментов (на чем она основана) и характеристика классов (оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеразы, лигазы, синтазы), представители.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
24	Механизм действия ферментов в клетке (теории - промежуточных соединений и адсорбционная, их сущность).	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
25	Биологическое окисление (понятие, виды, современная теория, схемы анаэробного и аэробного окисления, роль). Окислительное фосфорилирование и свободное окисление (понятие, роль в клетках и организме).	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
26	АТФ - важнейший макроэрг клеток (его строение, роль). Другие маккроэрги. Значение энергетических процессов для организма.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
27	Метаболизм (анаболизм и катаболизм, этапы, роль, понятие «метаболит» и промежуточный продукт обмена).	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
28	Важнейшие представители моно-, ди-, полисахаридов (глюкоза, фруктоза, галактоза, мальтоза, лактоза, сахароза, крахмал, гликоген, клетчатка и др.). Их строение и роль в организме.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
29	Переваривание и всасывание углеводов у животных с много-, и однокамерным желудком (ферменты и реакции). Усвоение клетчатки.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
30	Содержание сахара в крови (нормо-, гипер-, гипогликемия - понятие, причины, значение) и его регуляция.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
31	Гидролиз и фосфоролиз полисахаридов (гликоген и крахмал). Место протекания в организме, схема и роль процессов.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
32	Гликолиз (понятие, виды, место проте-	ОПК-1	32, У1,У2, Н1

	кания в природе и у животных, схема - реакции с пояснением) и роль процесса		
33	Пути превращения молочной кислоты в клетках животных (схемы, и роль процессов).	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
34	Цикл трикарбоновых кислот Кребса. Схема (реакции с пояснениями) и роль процесса.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
35	Нарушения и регуляция обмена углеводов у животных.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
36	Липиды (понятие, свойства, классификация и биологическая роль).	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
37	Строение и роль холестерина и его производных (витамины группы D, желчные кислоты, половые гормоны и др. вещества).	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
38	Фосфатиды (лецитины и кефалины). Строение и биологическая роль.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
39	Нейтральные жиры. Жирные кислоты (высшие, низшие, предельные, непредельные, заменимые и незаменимые), строение и биологическая роль.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
40	Окисление глицерина в клетках (схема и биологическая роль процесса).	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
41	$\beta$ -окисление жирных кислот (схема и биологическая роль процесса).	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
42	Ацетоновые тела (причины, механизм (схемы реакций) образования, устранение этого явления в организме животных).	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
43	Регуляция жирового обмена у животных с целью сохранения их здоровья и повышения продуктивности.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
44	Полноценные и неполноценные белки (понятие, примеры, биологическая роль).	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
45	Азотистый баланс - понятие и характеристика	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
46	Переваривание белков (химия и ферменты этого процесса), всасывание продуктов их гидролиза в пищеварительном тракте животных	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
47	Нормо-, гипо- и гиперпротеинемия (понятие, причины, значение в жизни животных).	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
48	Превращения аминокислот: участие в синтезе белков, дезаминирование, декарбоксилирование (понятие, схема и роль реакций), переаминирование (сущность, схема и роль процесса).	ОПК-1	32, У1,У2, Н1

49	Мочевина (ее образование - схема орнитинового цикла и роль процесса).	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
50	Гниение белков в толстом отделе кишечника на примере фенилаланина, триптофана и цистеина и обезвреживание ядовитых продуктов, образующихся в этом процессе.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
51	Регуляция обмена белков в организме животных.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
52	Витамины, провитамины, авитамины - понятие. Витамины животных (понятие, виды и причины).	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
53	Классификация витаминов и характеристика основных из них (жиро- и водорастворимые) по строению, месту синтеза в природе, поступлению в организм, биологической роли, участию в химических процессах и реакциях: А, D, Е, К, В <sub>1</sub> , В <sub>2</sub> , В <sub>6</sub> , В <sub>12</sub> , В <sub>15</sub> , РР, пантотеновая кислота, В <sub>с</sub> (фолиевая кислота), Н (биотин), холин, инозит, парааминобензойная кислота, С (аскорбиновая кислота).	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
54	Связь витаминов с ферментами (примеры). Значение витаминов в животноводстве (крупном, мелком, птицеводстве).	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
55	Гормоны (понятие, химическая природа и классификация, механизм действия, значение в регуляции обмена веществ, примеры).	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
56	Строение и биологическая роль гормонов щитовидной, паращитовидной и половых желез, надпочечников и гипофиза	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
57	Вода: поступление в организм и образование через реакции (привести пример) в организме, состояние в клетках и тканях, участие в химических реакциях и процессах (физиологических и биохимических), выделение из организма, регуляция водного обмена.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
58	Минеральные вещества: макро- и микроэлементы - поступление в организм, распределение по клеткам и органам, биологическая роль, выделение из организма, использование в практике животноводства.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1

## 5.3.1.2. Задачи к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Рассчитать количество аминокислоты глицина в биоматериале, если на ее титрование с формольной смесью пошло 5 мл 0,1н раствора NaOH.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
2	Определить активность $\alpha$ -амилазы слюны, если гидролиз 0,1% раствора крахмала был отмечен в пробирке с разведением 1/160. По найденной величине активности энзима рассчитать, сколько (г, кг) сухого крахмала способна расщепить амилаза всей слюны (2000 мл) за сутки.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
3	По данным количественного аминокислотного анализа в сывороточном альбумине содержится 0,58% триптофана, молекулярная масса которого равна 204. Рассчитайте минимальную молекулярную массу альбумина.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
4	Ингибитор снижает активность фермента до 30% от исходного уровня. Повышение концентрации субстрата катализируемой реакции восстанавливает 80% активности фермента. К какому типу относится данный ингибитор?	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
5	У больного животного отмечается снижение веса тела, часто повышенная температура, отмечается гипергликемия, азотемия. О заболевании какой эндокринной железы должен подумать ветеринарный специалист?	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
6	Янтарная, яблочная, лимонная кислоты могут служить предшественниками глюкозы. Сколько АТФ затрачивается на синтез 1 молекулы глюкозы в каждом случае?	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
7	Животному внутривенно ввели стерильный раствор сахарозы. Появится ли сахароза в моче?	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
8	Сколько АТФ образуется при полном окислении 5 молей пирувата?	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
9	Сколько АТФ образуется при окислении 1 моль олеиновой кислоты?	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
10	У животного выявлен низкий уровень холестерина в крови. С чем это может быть связано. Почему недостаточный синтез холестерина в организме так же опасен для здоровья, как и его избыток.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
11	Протеолитические ферменты и дезоксирибонуклеазы используют для лечения гнойных ран. На чем основано их применение?	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
12	У крыс наблюдаются замедление роста, ис-	ОПК-1	32, У1,У2, Н1



	тончение шерсти, гипертрофия почек, некроз миокарда, у собак – восходящие параличи конечностей. О каком макро- или микроэлементе идет речь?		
--	---	--	--

### 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	Нейтральной аминокислотой является	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
2	Кислой аминокислотой является	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
3	Щелочной аминокислотой является	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
4	Оксиаминокислотой является	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
5	Серосодержащей аминокислотой является	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
6	Непротеиногенной аминокислотой является	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
7	Установить соответствие: аминокислота – функциональная группа	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
8	Белки характеризуются	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
9	При денатурации белка не происходит	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
10	Аденин входит в состав	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
11	Тимин входит в состав	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
12	Урацил входит в состав	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
13	К пуриновым азотистым основаниям относится	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
14	К пиримидиновым азотистым основаниям относится	ОПК-1	32, У1,У2, Н1

15	Какая фракция белков сыворотки крови содержит иммуноглобулины G	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
16	В состав РНК не входит азотистое основание	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
17	В состав нуклеозида входит	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
18	В состав нуклеотида входит	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
19	Третичная структура тРНК имеет форму	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
20	Молекула ДНК выполняет функции	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
21	Вторичная структура ДНК представляет собой спираль	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
22	Основным типом репликации, характерным для живой природы, является	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
23	Терминирующим кодоном не является	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
24	Реакцию взаимодействия аминокислоты с АТФ и т-РНК катализирует фермент	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
25	Абсолютной видовой специфичностью обладает фермент	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
26	Абсолютной видовой специфичностью обладает фермент	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
27	Абсолютной специфичностью обладает фермент	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
28	Простые ферменты состоят из	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
29	К коферментам относится	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
30	Каждый фермент имеет кодовый номер	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
31	Ферменты необратимо ингибируются под действием	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
32	В состав фермента, катализирующего перенос электронов и протонов, входит	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
33	При заболеваниях поджелудочной железы наблюдается дефицит фермента	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
34	Наследственное заболевание фенилкетонурия имеет место в связи с недостаточностью фермента	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
35	Функцией углеводов не является	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
36	Углеводы не входят в состав	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
37	D-Фруктоза входит в состав	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
38	При гидролизе сахарозы образуются	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
39	При кислотном гидролизе лактозы образуются	ОПК-1	32, У1,У2, Н1

	ся		
40	В процессе гликолиза АТФ расходуется в реакциях образования	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
41	Расщепление крахмала в ротовой полости катализирует фермент	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
42	Расщепление сахарозы в кишечнике осуществляет фермент	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
43	Основными источниками углеводов в корме животных являются	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
44	Декарбоксилирование пирувата при спиртовом брожении требует присутствия	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
45	Основной функцией цикла трикарбоновых кислот является окисление	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
46	Наибольшее количество АТФ образуется в процессе	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
47	Ацилглицеролы относятся к группе	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
48	Самое низкое количество глюкозы в крови у	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
49	Липиды растворимы	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
50	Сложные липиды наряду с остатками многоатомных спиртов и высших жирных кислот содержат	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
51	Липиды в комплексе с белками входят в состав	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
52	Холестерол не является предшественником	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
53	Стероиды являются производными	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
54	Первичные желчные кислоты образуются непосредственно из	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
55	Установить соответствие: желчная кислота - систематическое название	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
56	В образовании парных желчных кислот участвуют	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
57	С участием желчных кислот происходит	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
58	Окисление жирных кислот локализовано	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
59	Метаболизм жирных кислот в митохондриях называется	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
60	Карнитин не требуется для переноса жирных кислот через мембрану митохондрий с количеством атомов	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
61	Биологическая ценность пищевого белка зависит от	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
62	Расщепление белков в желудке катализируется	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
63	Конечными продуктами катаболизма пири-	ОПК-1	32, У1,У2, Н1

	мидиновых оснований являются		
64	Конечными продуктами катаболизма пуриновых оснований являются	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
65	Одним из наиболее эффективных природных антиоксидантов является	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
66	В качестве структурных элементов изопреноидные фрагменты содержат	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
67	Производными стеролов являются	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
68	Биологическая ценность пищевого белка зависит от	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
69	Расщепление белков в желудке катализируется	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
70	Конечными продуктами катаболизма пиримидиновых оснований являются	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
71	Конечными продуктами катаболизма пуриновых оснований являются	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
72	Одним из наиболее эффективных природных антиоксидантов является	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
73	Биологическая ценность пищевого белка зависит от	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
74	Расщепление белков в желудке катализируется	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
75	Конечными продуктами катаболизма пиримидиновых оснований являются	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
76	Антискорбутный витамин - это	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
77	Антиневрический витамин - это	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
78	Противоязвенным называют витамин	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
79	Основной функцией гормонов является	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
80	Координирующим центром эндокринной системы является	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
81	Иод входит в состав	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
82	К стероидным гормонам относятся	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
83	К гормонам, производным ароматических аминокислот, относятся	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
84	В поджелудочной железе синтезируются	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
85	Развитие вторичных половых признаков у особей мужского пола стимулирует	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
86	Адреналин активирует фермент	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
87	Установить соответствие: гормон – синтезируется в железе	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
88	Установить соответствие: гормон – заболела-	ОПК-1	32, У1,У2, Н1

	ние, связанное с нарушением синтеза гормона		
89	Производными ненасыщенных жирных кислот являются	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
90	Из каких компонентов построена молекула пептида	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
91	Для какого белка впервые была расшифрована аминокислотная последовательность	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
92	Гиперпротеинемия наблюдается при	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
93	Белок имеет молекулярную массу	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
94	Связи, стабилизирующие третичную структуру в глобулярных белках	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
95	Для какого белка впервые была установлена третичная структура	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
96	Белки, обладающие четвертичной структурой	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
97	Активатор амилазы слюны	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
98	Активаторы панкреатической липазы	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
99	В насыщенном растворе сульфата аммония выпадают в осадок	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
100	Название части сложного фермента, прочно связанной с белковой частью	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
101	Название белковой части сложного фермента	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
102	Ферменты из класса оксидоредуктаз катализируют реакции	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
103	Ферменты из класса трансфераз катализируют реакции	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
104	Ферменты из класса гидролаз катализируют реакции	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
105	Ферменты из класса лиаз катализируют реакции	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
106	Какие ферменты относятся к классу изомераз	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
107	Ферменты из класса лигаз катализируют реакции	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
108	Скорость ферментативных реакций простых ферментов зависит от	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
109	При недостаточности витамина С в организме будет нарушаться образование	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
110	Кем из названных ученых была предложена модель двойной спирали ДНК	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
111	Перенос генетической информации от ДНК к месту синтеза белка осуществляет	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
112	При полном гидролизе дезоксирибонуклеопротеинов образуются	ОПК-1	32, У1,У2, Н1

113	Сплайсинг – это	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
114	Активацию аминокислот для синтеза белка осуществляет фермент	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
115	К активным формам кислорода относятся	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
116	Действие кислородных радикалов на организм	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
117	Белки мембран выполняют функции	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
118	К макроэргическим соединениям относятся	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
119	Активной частью молекулы НАД является	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
120	Активной частью молекулы ФАД является	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
121	Ферменты, относящиеся к оксидоредуктазам	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
122	Гормоны, регулирующие обмен Са и Р	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
123	Гормоны, регулирующие водно-солевой обмен	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
124	Гормоны, являющиеся производными аминокислот	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
125	Гормоны пептидной природы	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
126	Гормоны стероидной природы	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
127	В щитовидной железе образуются гормоны	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
128	Гормон тироксин синтезируется в	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
129	Биологическое действие инсулина	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
130	Биологическое действие глюкагона	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
131	Представителями глюкокортикоидов являются	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
132	Представителями минералокортикоидов являются	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
133	Минералокортикоиды регулируют	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
134	К андрогенам относятся	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
135	Место образования адреналина в организме	ОПК-1	32, У1,У2, Н1

### 5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Белки. Понятие. Классификация по строению, происхождению в природе и организме, функции.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
2	Классификация аминокислот: биологическая (незаменимые, заменимые), химическая (кислые, щелочные, нейтральные), структурная (ациклические, циклические) – понятия, приме-	ОПК-1	32, У1,У2, Н1

	ры.		
3	Специфичность белков, понятия, значение в биологии и практике.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
4	ДНК. Химсостав, строение (развернутая схема-формула фрагмента), роль. Принцип комплементарности в построении молекулы ДНК. Пример.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
5	РНК. Химсостав, строение (развернутая схема-формула фрагмента).Виды РНК, их роль в организме.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
6	Синтез белка в клетке. Стадии (изобразить через схемы-формулы) и значение этих процессов.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
7	Биологическая ценность белков, азотистый баланс (понятие, виды).	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
8	Механизм переваривания белков у животных. Ферменты, их действия, продукты гидролиза.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
9	Нормо-, гипо- и гиперпротеинемия (понятия, причины, обнаружение). Последствия и возможные пути устранения гипо- и и гиперпротеинемии.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
10	Утилизация пуриновых и пиримидиновых оснований (синтез мочевой кислоты, аллантаина и других веществ). Схемы и роль процессов.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
11	Пути обезвреживания избытка аммиака в организме животных (синтез мочевины, образование амидов аминокислот и др.). Схемы, место протекания и роль процессов.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
12	Коферменты (коэнзимы) – понятие, классификация по строению и функции. Характеристика коферментов (НАД, НАДФ, ФМН, ФАД, ТПФ, КоASH, ФП, липоевая кислота, гем и др.) по строению и роли в клетках организма.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
13	Свойства ферментов (белково-коллоидные, влияние температуры, реакции среды, активаторов, ингибиторов, специфичность действия – понятие), роль в биологии и практике.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
14	Классификация ферментов (на чем она основана?) и характеристика классов (оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеразы, лигазы (синтетазы). Представители и схемы реакции в плане их действия.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
15	Использование ферментов в животно-	ОПК-1	32, У1,У2, Н1

	водстве и ветеринарии.		
16	Биоокисление (понятие, виды, современная теория). Схемы анаэробного и аэробного окисления, примеры процессов и роль.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
17	АТФ – важнейший макроэрг клеток (его строение, образование, роль). Другие макроэрги (пример).	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
18	Значение энергетических процессов для организма.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
19	Основные углеводы (моно-, ди- и полисахариды), встречающиеся в организме, а также используемые в кормлении и лечении животных. Их характеристика и биороль.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
20	Переваривание и всасывание углеводов у животных с одно- и многокамерным желудком (реакции, ферменты). Усвоение клетчатки.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
21	Гидролиз и фосфоролитиз полисахаридов (крахмал и гликоген). Место протекания в организме, схемы и роль процессов.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
22	Содержание сахара в крови (нормо-, гипо- и гипергликемия – понятие, причины, последствия) и его регуляция.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
23	Гликолиз (понятие, виды, место протекания в природе и организме животных, схема-реакции с пояснениями, роль процесса).	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
24	Пути использования молочной и пировиноградной кислот в клетках животных (схемы и роль процессов).	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
25	Цикл трикарбоновых кислот Кребса (понятие, виды, место протекания в природе и организме животных, схема-реакции с пояснениями, роль процесса).	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
26	Нарушения и регуляция обмена углеводов у животных.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
27	Липиды и липоиды (понятие, свойства, классификация, биороль).	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
28	Холестерин (строение, роль, производные).	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
29	Желчные кислоты (представители, строение, роль).	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
30	Фосфолипиды (строение, представители, роль).	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
31	Нейтральные жиры (строение, переваривание, всасывание продуктов гидро-	ОПК-1	32, У1,У2, Н1



	лиза, роль желчных кислот в этих процессах).		
32	Жирные кислоты (высшие, низшие, заменимые, незаменимые, предельные, непредельные), строение, представители, роль.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
33	Пути использования глицерина и жирных кислот ( $\beta$ -окисление – схема и др.) в клетках. Роль процессов.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
34	Ацетоновые тела (представители, причины и схема их образования, пути устранения).	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
35	Регуляция обмена липидов у животных с целью сохранения их здоровья и повышения продуктивности.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
36	Витамины (понятие, классификация, основные свойства классов, номенклатура, распространение в животных и растительных объектах).	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
37	А-, гипо- и гипервитаминозы (понятия, причины, последствия, возможные пути устранения, примеры).	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
38	Связь витаминов с ферментами и другими белками (какие витамины, примеры).	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
39	Жирорастворимые витамины (А, Д, Е, К), их строение, наиболее характерные свойства, роль в организме, использование в животноводстве и ветеринарии.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
40	Водорастворимые витамины (В <sub>1</sub> , В <sub>2</sub> , В <sub>6</sub> , В <sub>12</sub> , В <sub>15</sub> , РР, Н, В <sub>с</sub> , ПАБК, С, пантотеновая кислота, инозит, холин и др.), их строение, наиболее характерные свойства, роль в обмене веществ, применение в ветеринарии и животноводстве	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
41	Гормоны (понятие, химическая природа, классификация, механизм действия, значение в регуляции обмена веществ).	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
42	Строение и биологическая роль гормонов гипоталамуса, гипофиза, щитовидной, парашитовидной, поджелудочной, вилочковой (зобной) и половых желез, эпифиза и надпочечников.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
43	Строение и биологическая роль гормонов гипоталамуса.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
44	Строение и биологическая роль гормонов гипофиза.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
45	Строение и биологическая роль гормо-	ОПК-1	32, У1,У2, Н1

	нов щитовидной железы.		
46	Строение и биологическая роль гормонов паращитовидной железы.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
47	Строение и биологическая роль гормонов поджелудочной железы.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
48	Строение и биологическая роль гормонов вилочковой (зобной) железы.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
49	Строение и биологическая роль гормонов половых желез.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
50	Строение и биологическая роль гормонов эпифиза.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
51	Строение и биологическая роль гормонов надпочечников.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
52	Использование гормонов в животноводстве и ветеринарии.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
53	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.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
54	Макроэлементы (понятие, представители, поступление в организм, механизм усвоения, участие в химии клеток, тканей и органов, выделение из организма).	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
55	Микроэлементы (понятие, представители, поступление в организм, механизм усвоения, участие в химии клеток, тканей и органов, выделение из организма).	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
56	Использование минеральных веществ и воды в животноводстве и ветеринарии.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
57	Субстрат (понятие, роль) и названия ферментов (на чем основаны – примеры).	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
58	Проферменты (понятие, значение в функционировании клеток, переход в ферменты – пример).	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
59	Ферменты (энзимы). Понятие, химическая природа. Простые и сложные ферменты (определение, пример).	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
60	Гидролиз протеинов и протеидов и его продуктов (начальные, промежуточные и конечные), пример.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
61	Свойства и биологическая роль белков. Представители, примеры.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
62	Мутации нуклеиновых кислот и бел-	ОПК-1	32, У1,У2, Н1

	ков. Понятие, принципы, роль в биологии и животноводстве.		
63	Всасывание аминокислот и распределение по организму.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
64	Дезаминирование аминокислот (понятие, виды, схемы, ферменты, роль).	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
65	Декарбоксилирование аминокислот (понятие, схема, ферменты, роль).	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
66	Переаминирование аминокислот (понятие, схема, ферменты, роль).	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
67	Гели - понятие, образование и желатинирование; старение, набухание - понятие и биологическое значение.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1

### 5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Рассчитать количество аминокислоты глицина в биоматериале, если на ее титрование с формольной смесью пошло 5 мл 0,1н раствора NaOH.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
2	Определить активность $\alpha$ -амилазы слюны, если гидролиз 0,1% раствора крахмала был отмечен в пробирке с разведением 1/160. По найденной величине активности энзима рассчитать, сколько (г, кг) сухого крахмала способна расщепить амилаза всей слюны (2000 мл) за сутки.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
3	По данным количественного аминокислотного анализа в сывороточном альбумине содержится 0,58% триптофана, молекулярная масса которого равна 204. Рассчитайте минимальную молекулярную массу альбумина.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
4	Ингибитор снижает активность фермента до 30% от исходного уровня. Повышение концентрации субстрата катализируемой реакции восстанавливает 80% активности фермента. К какому типу относится данный ингибитор?	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
5	У больного животного отмечается снижение веса тела, часто повышенная температура, отмечается гипергликемия, азотемия. О заболевании какой эндокринной железы должен подумать ветеринарный специалист?	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
6	Янтарная, яблочная, лимонная кислоты могут служить предшественниками глюкозы. Сколько АТФ затрачивается на синтез 1 молекулы глюкозы в каждом случае?	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
7	Животному внутривенно ввели стерильный раствор сахарозы. Появится ли сахароза в	ОПК-1	32, У1,У2, Н1

	моче?		
8	Сколько АТФ образуется при полном окислении 5 молей пирувата?	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
9	Сколько АТФ образуется при окислении 1 моль олеиновой кислоты?	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
10	У животного выявлен низкий уровень холестерина в крови. С чем это может быть связано. Почему недостаточный синтез холестерина в организме так же опасен для здоровья, как и его избыток.	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
11	Протеолитические ферменты и дезоксирибонуклеазы используют для лечения гнойных ран. На чем основано их применение?	ОПК-1	32, У1,У2, Н1
12	У крыс наблюдаются замедление роста, истончение шерсти, гипертрофия почек, некроз миокарда, у собак – восходящие параличи конечностей. О каком макро- или микроэлементе идет речь?	ОПК-1	32, У1,У2, 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

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 к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
32	Схемы клинического исследования животного и порядок исследования отдельных систем организма	1-58	1-12	-	-
У1	Собирать и анализировать анамнестические данные.	2-58	1-12	-	
У2	Проводить лабораторные и функциональные исследования необходимые для определения биологического статуса животных	2-58	1-12	-	-

Н1	Самостоятельно проводить клиническое обследование животного с применением классических методов исследований	2-58	1-12	-	-
----	---	------	------	---	---

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

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
32	Схемы клинического исследования животного и порядок исследования отдельных систем организма	1-135	1-67	1-12
У1	Собирать и анализировать анамнестические данные.	1-135	1-67	1-12
У2	Проводить лабораторные и функциональные исследования необходимые для определения биологического статуса животных	1-135	1-67	1-12
Н1	Самостоятельно проводить клиническое обследование животного с применением классических методов исследований	1-135	1-67	1-12

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
	Биохимия животных : учебник : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 310700 - Зоотехния и 310800 - Ветеринария / Ю. В. Конопатов, С. В. Васильева.— СПб : Лань, 2015 .— 384 с. — ISBN 978-5-8114-1823-7.	Учебное	Основная
	Хазипов, Н. З. Биохимия животных с основами физколлоидной химии : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Зоотехния" и "Ветеринария" / Н. З. Хазипов, А. Н. Аскарова, Р. П. Тюрикова .— М. : КолосС, 2010 .— 328 с. : ил .— Библиогр.: с. 325 .— ISBN 978-5-9532-0800-0.	Учебное	Основная
	Кузьмичева В. И. Метаболизм воды и минеральных веществ в организме животных: лекция: [учеб.изд.] / В. И. Кузьмиче-	Учебное	Дополнительная

ва, И. Ю. Венцова; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 2010 - 47 с. [ЦИТ 4487] [ПТ]		
Кузьмичева В. Н. Витамины: лекция / В. Н. Кузьмичева, И. Ю. Венцова; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 2009 - 40 с. [ЦИТ 4094]	Учебное	Дополнительная
Кузьмичева В. Н. Гормоны: лекция / В. Н. Кузьмичева, И. Ю. Кушнир; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 2006 - 43 с.	Учебное	Дополнительная
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]	Учебное	Дополнительная
Кузьмичева В. Н. Ферменты: лекция / В. Н. Кузьмичева, И. Ю. Кушнир; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 2006 - 40 с [ЦИТ 3041]	Учебное	Дополнительная
Венцова И.Ю. Биологическая химия[Электронный ресурс]:. Методические указания для лабораторных и самостоятельных работ для обучающихся очной и заочной форм обучения по специальности 36.05.01 – Ветеринария и направлению подготовки 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза»/ И. Ю. Венцова, В. А. Сафонов. - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2020 [ЭИ]	Методическое	
Ветеринария [Электронный ресурс]: ежемесячный научно-производственный журнал / М-во сел.хоз-ва РФ - Москва: Редакция журнала "Ветеринария", 2012-2014, 2018 [ЭИ]	Периодическое	
Зоотехния [Электронный ресурс]: ежемесячный теоретический и научно-практический журнал / учредитель : Редакция журнала "Зоотехния" - Москва: Редакция журнала "Зоотехния", 2012-2014, 2018 [ЭИ]	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
	Российское общество биохимиков и молекулярных биологов при Российской академии наук	<a href="http://rusbiochem.org">http://rusbiochem.org</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, Яндекс Браузер / 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 электрофореза, 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, Яндекс Браузер / 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 Яндекс Браузер / 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




№	Название	Размещение
1	Веб-ориентированное офисное программное обеспечение GoogleDocs	<a href="https://docs.google.com">https://docs.google.com</a>
2	Графический редактор Gimp	ПК в локальной сети ВГАУ

## 8. Междисциплинарные связи

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	Подпись заведующего кафедрой
Ветеринарно-санитарная экспертиза	Ветеринарно-санитарной экспертизы, эпизоотологии и паразитологии	
Ветеринарная пропедевтика	Кафедра терапии и фармакологии	
Внутренние незаразные болезни	Кафедра терапии и фармакологии	



**Приложение 1**  
**Лист периодических проверок рабочей программы**  
**и информация о внесенных изменениях**

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке указанием соответствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Председатель МК ФВМ и ТЖ  доцент Шапошникова Ю.В. 	Протокол МК ФВМ и ТЖ  № 13  от 28.06.2022 г	Рабочая программа актуализирована для 2022-2023 учебного года	-
Председатель МК ФВМиТЖ  доцент Шапошникова Ю.В.  	Протокол МК ФВМиТЖ №9 от 24.06.23 г.	Рабочая программа актуализирована на 2023-2024 учебный год	
Председатель МК ФВМиТЖ  доцент Шапошникова Ю.В.  	Протокол МК ФВМиТЖ № 10 от 24.06.24 г.	Рабочая программа актуализирована на 2024-2025 учебный год	