

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени императора Петра I»

«УТВЕРЖДАЮ»  
Декан факультета ветеринарной медицины и  
технологии животноводства  
Аристов А.В.



«16.05.2016г.»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по дисциплине Б1.Б.08 «Биологическая химия»  
для специальности 36.05.01 – «Ветеринария»

квалификация (степень) выпускника - специалист

Факультет ветеринарной медицины и технологии животноводства

Кафедра акушерства и физиологии сельскохозяйственных животных

Преподаватель, подготовивший рабочую программу:  
кандидат биологических наук, доцент

Венцова И.Ю.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 36.05.01 – Ветеринария (Приказ № 962 от 03.09.2015)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры акушерства и физиологии с.-х. животных (протокол № 12 от 6.05, 2016 месяц, год)

Заведующий кафедрой

  
К.А. Лободин

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства (протокол № 9 от 16.05 2016 года).

Председатель методической комиссии  Е.И.Шомина

Рецензент: начальник отдела противоэпизоотических мероприятий управления ветеринарии Липецкой области, кандидат ветеринарных наук Фальков Анатолий Аркадьевич

## 1. ВВЕДЕНИЕ. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Биологическая химия составляет основу нового направления в ветеринарии и животноводстве, получившего название физико-химической биологии и биотехнологии. Биохимия животных изучает их химический состав, а также реакции и процессы, которые протекают в клетках, тканях и органах и приводят к образованию продукции животноводства (мясо, молоко, шерсть, мед, яйцо и т. д.). Методы науки широко применяют в ветеринарии и зоотехнии для оценки качества кормов и продуктов животноводства, контроля за обменом веществ и механизмами его регуляции с целью повышения продуктивности, профилактики незаразных, инфекционных и инвазионных болезней и лечения больных животных.

### *Цель изучения дисциплины.*

Формирование грамотных ветврачей, способных вести биохимические анализы в животноводстве и принимать в связи с этим целесообразные решения, направленные на профилактику болезней, логические приемы лечения и получения качественной продукции (мясо, молоко, яйцо, мед, шерсть, эндокринное сырье и т. д.).

### *Задачей дисциплины является:*

- развитие 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.).

Биохимия, как фундаментальная дисциплина входит в модуль 1 (Б.1), являясь базовой Б1.Б.08 и опирается на общетеоретические (физика, химия неорганическая и органическая и др.) и специальные фундаментальные (анатомия, гистология, физиология) дисциплины. Она же в свою очередь служит базой (фундаментом) для дисциплин микробиология, вирусология, фармакология, зоогигиена и специальных врачебных дисциплин – акушерство, терапия, хирургия, ветсанэкспертиза, эпизоотология, паразитология.

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-3	способность и готовность к оценке морфо-функциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач	- <b>знать</b> - белки, углеводы, липиды (понятие, классификации, важнейшие представители в крови, молоке, мышцах и т. д., роль) и их обмен; нуклеиновые кислоты - понятие, классификация, представители, участие в синтезе белков, передаче наследственности; мутации - понятие, причины, роль в биологии и практике; ферменты, гормоны, витамины (понятие, классификация, основные представители, главные свойства, участие в реакциях и процессах, применение в практике); минеральные ве-

		<p>щества (классификация, важнейшие представители, макро-, микро- и ультрамикроэлементов) и вода (ее виды) поступление в организм, усвоение, регуляция содержания, участие в химии клеток и органов, выделение, использование в практике; основные термины; основные биохимические показатели крови, молока: содержание белка, Са, фосфора, глюкозы, общих липидов, холестерина, витаминов;</p> <p>- <b>уметь</b> организовать биохимическую лабораторию; провести анализ биологического материала (кровь, молоко, ткани, моча и др. кормов) и определить: - наличие и содержание белка и аминокислот; содержание глюкозы в крови животных; активность липазы, амилазы, редуктазы, каталазы и др. энзимов; витамины (А, Д, С); содержание Са и Р в сыворотке крови животных; сухого остатка и воды (молока); использовать в работе приборы и оборудование; сделать заключение проведенному анализу, объяснить и разрешить возникшую ситуацию (вопрос) в плане взаимосвязи метаболизма и здоровья животных;</p> <p>- <b>иметь навыки и /или опыт деятельности</b> – по работе с методами химического анализа; работы на лабораторном оборудовании.</p>
ПК-4	<p>способность и готовность анализировать закономерности функционирования органов и систем организма, использовать знания морфофизиологических основ, основные методики клинико-иммунологического исследования и оценки функционального состояния организма животного для своевременной диагностики заболеваний, интерпретировать результаты современных диагностических технологий по возрастно-половым группам животных с учетом их физиологических особенностей</p>	<p>- <b>знать</b> - белки, углеводы, липиды (понятие, классификации, важнейшие представители в крови, молоке, мышцах и т. д., роль) и их обмен; нуклеиновые кислоты - понятие, классификация, представители, участие в синтезе белков, передаче наследственности; мутации - понятие, причины, роль в биологии и практике; ферменты, гормоны, витамины (понятие, классификация, основные представители, главные свойства, участие в реакциях и процессах, применение в практике); минеральные вещества (классификация, важнейшие представители, макро-, микро- и ультрамикроэлементов) и вода (ее виды) поступление в организм, усвоение, регуляция содержания, участие в химии клеток и органов, выделение, использование в практике; основные термины; основные биохимические показатели крови, молока: содержание белка, Са, фосфора, глюкозы, общих липидов, холестерина, витаминов;</p> <p>- <b>уметь</b> организовать биохимическую лабораторию; провести анализ биологического материала (кровь, молоко, ткани, моча и др. кормов) и определить: - наличие и содержание белка и ами-</p>

	для успешной лечебно-профилактической деятельности	нокислот; содержание глюкозы в крови животных; активность липазы, амилазы, редуктазы, каталазы и др. энзимов; витамины (А, Д, С); содержание Са и Р в сыворотке крови животных; сухого остатка и воды (молока); использовать в работе приборы и оборудование; сделать заключение проведенному анализу, объяснить и разрешить возникшую ситуацию (вопрос) в плане взаимосвязи метаболизма и здоровья животных; <b>- иметь навыки и /или опыт деятельности</b> – по работе с методами химического анализа; работы на лабораторном оборудовании.
--	--	--

### 3. Объем дисциплины и виды работ

Виды работ	Очная форма обучения		Заочная форма обучения			
	всего зач.ед./ часов	объем часов		всего часов		
		4 семестр	5 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр
Общая трудоёмкость дисциплины	7/252	3/108	4/144	1/36	2/72	4/144
Общая контактная работа*	109,4	66,65	42,75	2	8,65	8,75
Общая самостоятельная работа (по учебному плану)	142,6	41,35	101,25	34	63,35	135,25
Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч.	109	66,5	42,5	2	8,5	8,5
лекции	36	22	14	2	-	2
практические занятия						
лабораторные работы	72	44	28		8	6
групповые консультации	1	0,5	0,5		0,5	0,5
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий ***	116	32,5	83,5	34	54,5	117,5
Контактная работа текущего контроля, в т.ч.						
защита контрольной работы						
защита расчетно-графической работы						
Самостоятельная работа текущего контроля, в т.ч.						
выполнение контрольной работы						
Выполнение расчетно-графической работы						
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся (КТР), в т.ч.	0,4	0,15	0,25		0,15	0,25
курсовая работа						

курсовой проект						
зачет	0,15	0,15			0,15	
экзамен	0,25		0,25			0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч.	26,6	8,85	17,75		8,85	17,75
выполнение курсового проекта						
Выполнение курсовой работы						
подготовка к зачету	8,85	8,85			8,85	
подготовка к экзамену	17,75		17,75			17,75
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен, курсовой проект (работа))	Зачет/ экзамен	Зачет	Экзамен		Зачет	Экзамен

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

Таблица 2 – Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ЛР	СР
1	2	3	4	5
очная форма обучения				
1.	Механизм физических явлений в организме животных.	4	14	34
2.	Белки, нуклеиновые кислоты, ферменты.	8	30	40
3.	Метаболизм белков в организме животных.	4	4	9
4.	Обмен углеводов.	4	6	20
5.	Обмен липидов.	4	6	7,6
6.	Взаимосвязь метаболических процессов.	2	-	10
7.	Гормоны.	2	2	8
8.	Витамины.	4	6	10
9.	Вода и минеральные вещества.	4	4	4
заочная форма обучения				
1.	Механизм физических явлений в организме животных.	0,5	2	28
2.	Белки, нуклеиновые кислоты, ферменты.	1	2	52,5
3.	Метаболизм белков в организме животных.	-	2	9,1
4.	Обмен углеводов.	1	2	44
5.	Обмен липидов.	1	2	22
6.	Взаимосвязь метаболических процессов.	-	-	29
7.	Гормоны.	0,5	-	24
8.	Витамины.	-	2	16
9.	Вода и минеральные вещества.	-	2	8

## 4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

### *Раздел 1. Механизм физических явлений в организме животных.*

1.1. Вода как растворитель в организме животных. Действие растворов различного осмотического давления на клетки. Онкотическое давление. Биологическая роль осмотического давления и регуляция в организме. Значение этого явления в работе ветврача.

1.2. Реакция среды и поддержание ее постоянства в организме животных.. Методы определения величины рН (колориметрический, электрометрический) – сущность, точность, использование в практике ветеринарии. Биологическая роль реакции среды.

1.3. Буферные растворы в поддержании постоянства реакции среды в клетках, тканях и органах животных. Принцип образования, зарождение в организме, свойства и механизм действия, виды. Применение в практике.

### *Раздел 2. Белки, нуклеиновые кислоты, ферменты.*

2.1. Белки и нуклеиновые кислоты.

2.1.1. Коллоидное строение организма животных. Получение, очистка и механизм коагуляции гидрофобных и гидрофильных коллоидов. Правила, стадии, признаки и отличие их по свойствам и коагуляции. Денатурация. Биороль и значение коагуляции в практике. Коллоидная защита, методы ее определения. Золотое, железное и др. число. Биологическое и прикладное значение коллоидной защиты.

2.1.2. 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).

2.1.3. 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).

2.2. Ферменты, коферменты, биоокисление.

2.2.1. Определение, история изучения, химическая природа, свойства, методы выделения, очистки и определения активности, механизм действия в клетке (теорет.).

2.2.2. Классификация энзимов. Характеристика коферментов (НАД, НАДФ, ФМН, ФАД, ТПФ, КоASH, фосфопиридоксаль и др.). Биороль и прикладное значение ферментов.

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

### *Раздел 3. Метаболизм белков в организме животных.*

3.1.. Понятие, метаболизм, метаболиты. Стадии обмена и их значение. Азотистый баланс. Полноценные и неполноценные белки. Гидролиз белков в пищеварительном тракте (химия), механизм всасывания аминокислот.

3.2. Судьба аминокислот в клетках (участие в синтезе белков, дезаминирование, декарбоксилирование, переаминирование и т. д.). Гниение белков в толстом кишечнике. Обезвреживание ядовитых соединений. Синтез мочевины, мочевой кислоты. Использование азотистых веществ в кормлении и лечении животных. Регуляция белкового обмена.

### *Раздел 4. Обмен углеводов.*

4.1. 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.

4.2. Содержание сахара в крови и его регуляция. Анаэробное окисление углеводов. Цикл трикарбоновых кислот. Другие превращения и регуляция обмена углеводов.

*Раздел 5. Обмен липидов.*

5.1. 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.

5.2. Внутриклеточный обмен липидов. Регуляция липидного обмена. Использование липидов и их метаболитов во врачебной практике.

*Раздел 6. Взаимосвязь метаболических процессов.*

6.1. 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.

*Раздел 7. Гормоны.*

7.1. 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.

*Раздел 8. Витамины.*

8.1. 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.

*Раздел 9. Вода и минеральные вещества.*

9.1. 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.

9.2. 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.

### 4.3. Перечень тем лекций.

Таблица 3 – Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3	4
1.	Механизм осмотических явлений в организме животных.	2	-
2.	Реакция среды - ее действие на клетку, регуляция с помощью буферных растворов.	2	0,5
3.	Белки в организме животных.	4	-
4.	Нуклеиновые кислоты в клетках животных.	2	-
5.	Ферменты, коферменты, биоокисление.	2	1
6.	Метаболизм белков в организме животных.	4	-
7.	Углеводы и их превращения в организме животных.	4	1

8.	Липиды и их метаболизм в клетках, органах и тканях животных.	4	1
9.	Взаимосвязь обмена углеводов, липидов и белков	2	-
10.	Гормоны в организме животных.	2	0,5
11.	Жирорастворимые витамины – структура и биороль.	2	-
12.	Водорастворимые витамины – структура и биороль.	2	-
13.	Вода и минеральные вещества.	4	-
Всего		36	4

#### 4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров).

«Не предусмотрено».

#### 4.5. Перечень тем лабораторных занятий.

Таблица 4 – Перечень тем лабораторных занятий

№ п/п	Тема лабораторных занятий	Объем, ч	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3	4
1	Знакомство с лабораторией. Техника безопасности. Изо-, гипо-, гипертонические растворы, их действие на клетки крови.	4	-
2	Методы измерения рН сыворотки крови, мочи, силоса.	2	-
3	Приготовление, изучение свойств и механизма действия на организм животных буферных растворов.	4	2
4	Резервная щелочность крови сельскохозяйственных животных.	2	-
5	Механизм физических явлений в организме животных.	2	-
6	Механизмы образования в организме животных гидрофобных и гидрофильных коллоидов.	4	-
7	Коагуляция гидрофобных и гидрофильных коллоидов в организме животных.	2	-
8	Изучение защитного действия эмульсоидов (белков).	2	-
9	Коллоидные системы в организме животных.	2	-
10	Количественное определение свободных аминокислот по Серенсену.	2	2
11	Химия аминокислот.	2	-
12	Определение изоэлектрической точки белка.	2	-
13	Фракционирование белков сыворотки крови с/х животных.	2	-
14	Изучение механизма биосинтеза белка.	2	-
15	Изучение свойств ферментов.	4	-
16	Изучение активности редуктазы молока.	2	2
17	Определение активности каталазы в крови живот-	2	-

	ных.		
18	Механизм биоокисления.	2	-
19	Количественное определение глюкозы в крови животных.	2	-
20	Изучение амилалитической активности амилазы слюны.	2	2
21	Гидролиз крахмала и гликогена.	2	-
22	Методы количественного определения белка в сыворотке крови животных.	2	2
23	Биохимические тесты изучения обмена белков.	2	-
24	Изучение механизма переваривания липидов. Активность панкреатической липазы.	2	2
25	Патология липидного обмена. Обнаружение ацетоновых тел в биологических жидкостях.	2	-
26	Методы изучения обмена липидов.	2	-
27	Химическая природа жирорастворимых витаминов. Качественные реакции на витамины А, D.	2	1
28	Химическая природа водорастворимых витаминов. Качественные реакции на витамин С.	2	1
29	Количественные методы определения витаминов.	2	-
30	Количественное определение кальция в сыворотке крови животных.	2	-
31	Определение неорганического фосфора в сыворотке крови.	2	-
32	Механизм действия гормонов различной природы.	2	-
Всего		72	14

#### **4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.**

##### **4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям**

Подготовка обучающихся к учебным занятиям заключается в изучении по методическим указаниям «Биологическая химия» (для специальности 36.05.01 «Ветеринария») методик проведения исследований различных показателей метаболического профиля организма, оформление результатов исследований и анализа полученных результатов; закреплению материалов ранее прочитанной лектором лекции по теме занятия.

##### **4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов).**

*«Не предусмотрены».*

##### **4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ.**

*«Не предусмотрены».*

##### **4.6.4. 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	2	3	4	5
1	В чем сходство и различие изотонического и физиологического растворов? Какой раствор и почему является более опасным для клеток - гипо- или гипертонический?	1. Сафонов В. А. Биологическая химия [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие по изучению дисциплины и самостоятельной работы для студентов заочного обучения факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства по специальности 36.05.01 - Ветеринария / В. А. Сафонов, И. Ю. Венцова; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2019 [ПТ] URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m149789.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m149789.pdf</a> 2. Сафонов В. А. Биологическая химия: учебно-методическое пособие по изучению дисциплины и самостоятельной работы для обучающихся заочного отделения факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства по специальности 36.05.01 - Ветеринария / В. А. Сафонов, И. Ю. Венцова; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2020 - 104 с. [ЦИТ 20607] [ПТ] URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b152750.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b152750.pdf</a> 3. 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» / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост.: И. Ю. Венцова, В. А. Сафонов] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2020 [ПТ] URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m155271.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m155271.pdf</a>	1	2
2	Можно ли вывести клетку из состояния плазмолиза? Если да, то как? ОД клеток крови, органов, тканей, биологических жидкостей - величина, значение, поддержание постоянства.		3	2
3	Биологическая роль и регуляция ОД в организме. Для чего и где в практике животноводства применяют осмотически активные растворы?		2	6
4	Буферные растворы в организме животных (свойства - роль средней соли, действие кислот и щелочей, разбавление водой).		4	2
5	Буферная емкость и щелочной резерв крови, других тканей и жидкостей. Понятие, значение в поддержании постоянства реакции среды.		4	2
6	Ацидоз и алкалоз. Понятие, причины, влияние на протекание биохимических реакций и процессов, жизнедеятельность клеток, тканей и органов. Использование буферных смесей в практике животноводства. Примеры.		5	2
7	Представители коллоидных растворов в организме животных.		4	2
8	Диализ и электрофорез. Понятие и значение в жизни животных и практике.		5	2
9	Гели - понятие, образование и желатинирование; старение, набухание - понятие и биологическое значение. Значение коллоидов в строении и функционировании клеток, тканей и органов		2	4

1	2	3	4	5
10	Адсорбция и абсорбция (понятие, сущность). Адсорбтив, адсорбент, элюция (понятия). Виды адсорбции.	1. Сафонов В. А. Биологическая химия [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие по изучению дисциплины и самостоятельной работы для студентов заочного обучения факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства по специальности 36.05.01 - Ветеринария / В. А. Сафонов, И. Ю. Венцова; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2019 [ПТ] URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m149789.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m149789.pdf</a> 2. Сафонов В. А. Биологическая химия: учебно-методическое пособие по изучению дисциплины и самостоятельной работы для обучающихся заочного отделения факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства по специальности 36.05.01 - Ветеринария / В. А. Сафонов, И. Ю. Венцова; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2020 - 104 с. [ЦИТ 20607] [ПТ] URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b152750.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b152750.pdf</a> 3. 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» / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост.: И. Ю. Венцова, В. А. Сафонов] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2020 [ПТ] URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m155271.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m155271.pdf</a>	4	2
11	Количественное определение адсорбции. Биологическое и практическое значение адсорбции.		1	2
12	Свойства и биороль белков. Представители, пример. Гидролиз протеинов и протеидов и его продукты (начальные, промежуточные и конечные), примеры.		4	6
13	Строение и характеристика аминокислот, участвующих в построении животных белков. Структура белковых молекул и основные связи в них между аминокислотами (примеры в виде схем-формул).		5	6
14	Продукты гидролиза нуклеиновых кислот, их химическая природа и роль. Нуклеотиды и нуклеозиды. Понятие и отличие по строению и роли. Примеры.		4	4
15	Мутации нуклеиновых кислот и белков. Понятие, принципы, роль в биологии и животноводстве. Биологическая ценность белков, азотистый баланс (понятие, виды).		4	2
16	Всасывание аминокислот и распределение по организму. Нормо-, гипо- и гиперпротеинемия (понятия, причины, обнаружение). Последствия и возможные пути устранения гипо- и гиперпротеинемии.		5	4
17	Патологии и возможные пути регуляции белкового обмена.		4	5,1
18	Проферменты (понятие, значение в функционировании клеток, переход в ферменты - пример). Изоферменты (изозимы) - понятие, примеры, роль. Субстрат (понятие, роль) и названия ферментов (на чем основаны - примеры).	5	4,5	

1	2	3	4	5
19	Активные центры простых и сложных энзимов (понятие, примеры). Каталитическая сила ферментов и единицы ее выражения.	1. Сафонов В. А. Биологическая химия [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие по изучению дисциплины и самостоятельной работы для студентов заочного обучения факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства по специальности 36.05.01 - Ветеринария / В. А. Сафонов, И. Ю. Венцова; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2019 [ПТ] URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m149789.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m149789.pdf</a> 2. Сафонов В. А. Биологическая химия: учебно-методическое пособие по изучению дисциплины и самостоятельной работы для обучающихся заочного отделения факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства по специальности 36.05.01 - Ветеринария / В. А. Сафонов, И. Ю. Венцова; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2020 - 104 с. [ЦИТ 20607] [ПТ] URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b152750.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b152750.pdf</a> 3. 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» / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост.: И. Ю. Венцова, В. А. Сафонов] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2020 [ПТ] URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m155271.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m155271.pdf</a>	4	6
20	Механизм действия ферментов в клетке (теории промежуточных соединений, адсорбционная, их сущность, примеры).		5	8
21	Использование ферментов в животноводстве.		4	8
22	АТФ - важнейший макроэрг клеток (его строение, образование, роль). Другие макроэрги (пример). Значение энергетических процессов для организма.		4	8
23	Основные углеводы (моно-, ди- и полисахариды), встречающиеся в организме, а также используемые в кормлении и лечении животных. Их характеристика и биороль.		5	10
24	Гидролиз и фосфоролиз полисахаридов (крахмал и гликоген). Место протекания в организме, схемы и роль процессов.		5	10
25	Синтез гликогена (схема и роль процесса).		4	8
26	Пути использования лактата и пировата в клетках животных (схемы и роль процессов).		3	8
27	Пентозофосфатный путь превращения углеводов. Схема и роль процесса.		3	8
28	Сфинголипиды (строение, представители, роль).		3	8
29	Жирные кислоты (высшие, низшие, заменимые, незаменимые, предельные, непредельные), строение, представители, роль.	2,6	8	
30	Регуляция обмена липидов у животных с целью сохранения их здоровья и повышения продуктивности.	2	6	

1	2	3	4	5
31	Гормоны (понятие, химическая природа, классификация, механизм действия, значение в регуляции обмена веществ).	1. Сафонов В. А. Биологическая химия [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие по изучению дисциплины и самостоятельной работы для студентов заочного обучения факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства по специальности 36.05.01 - Ветеринария / В. А. Сафонов, И. Ю. Венцова; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2019 [ИТ] URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m149789.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m149789.pdf</a>	2	8
32	Строение и биологическая роль гормонов гипоталамуса, гипофиза, щитовидной, паращитовидной, поджелудочной, вилочковой (зобной) и половых желез, эпифиза и надпочечников.	2. Сафонов В. А. Биологическая химия: учебно-методическое пособие по изучению дисциплины и самостоятельной работы для обучающихся заочного отделения факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства по специальности 36.05.01 - Ветеринария / В. А. Сафонов, И. Ю. Венцова; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2020 - 104 с. [ЦИТ 20607] [ИТ] URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b152750.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b152750.pdf</a>	4	8
33	Использование гормонов в животноводстве.	3. 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» / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост.: И. Ю. Венцова, В. А. Сафонов] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2020 [ИТ] URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m155271.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m155271.pdf</a>	2	8
34	А-, гипо- и гипервитаминозы (понятия, причины, последствия, возможные пути устранения, примеры).		2	5
35	Связь витаминов с ферментами и другими белками (какие витамины, примеры).		6	5
36	Провитамины и антивитамины (понятия, примеры, место их в метаболизме витаминов, примеры).		2	6
37	Использование минеральных веществ и воды в животноводстве.		4	8
38	Основные белки крови и их роль (Нб, альбумины, глобулины, фибриноген и др.). Физико-химические свойства крови (осмотическое давление, рН, вязкость, буферность).		2	6
39	Понятие «молоко» с точки зрения физико-химической биологии. Химический состав молока разных животных. Основные белки молока. Их биосинтез и роль.		4	8
40	Углеводы молока. Метаболизм лактозы и роль. Липиды молока, их синтез, роль.		2	8
41	Витамины молока. Вода и минеральные вещества молока. Отличие молока от молозива.		2	7
Итого			142,6	232,6

#### 4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов.

«Не предусмотрены».

#### 4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод
1	2	3	4
1	лабораторные	Механизм физических явлений в организме животных.	Дискуссия
2	лабораторные	Методы измерения рН сыворотки крови, мочи, силоса.	Творческие задания
3	лабораторные	Приготовление, изучение свойств и механизма действия на организм животных буферных растворов.	Мастер-класс
4	лабораторные	Коллоидные системы в организме животных.	Метод проектов
5	лабораторные	Механизмы образования в организме животных гидрофобных и гидрофильных коллоидов.	Дискуссия
6	лабораторные	Изучение механизма биосинтеза белка.	Творческие задания
7	лекция	Белки в организме животных.	Мультимедийная лекция
8	лабораторные	Изучение свойств ферментов.	Творческие задания
9	лабораторные	Механизм биоокисления.	Метод проектов
10	лабораторные	Биохимические тесты изучения обмена белков.	Метод проектов
11	лабораторные	Количественное определение свободных аминокислот по Серенсену.	Мастер-класс
12	лекция	Липиды и их метаболизм в клетках, органах и тканях животных.	Мультимедийная лекция
13	лабораторные	Методы изучения обмена липидов.	Метод проектов
14	лабораторные	Химическая природа жирорастворимых витаминов. Качественные реакции на витамины А, D.	Дискуссия
15	лабораторные	Химическая природа водорастворимых витаминов. Качественные реакции на витамин С.	Дискуссия
16	лабораторные	Механизм действия гормонов различной природы.	Дискуссия

### 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в фонде оценочных средств по данной дисциплине (в виде отдельного документа).

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

### 6.1. Рекомендуемая литература.

#### 6.1.1. Основная литература

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1.	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.	74
2.	<u>Конопельцев, Игорь Геннадьевич.</u> Биологические свойства гормонов и их применение в ветеринарии : учебно-методическое пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки (специальности) 111801 - "Ветеринария" (квалификация (степень) "специалист") и направлению подготовки (специальности) 111100 - "Зоотехния" (квалификация (степень) "бакалавр") / И. Г. Конопельцев, А. Ф. Сапожников .— Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2013 .— 192 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/30197">https://e.lanbook.com/book/30197</a> . — Загл. с экрана.	5 Электронный ресурс Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/30197">https://e.lanbook.com/book/30197</a> . — Загл. с экрана.
3.	Конопатов, Ю.В. Биохимия животных [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.В. Конопатов, С.В. Васильева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 384 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/60652">https://e.lanbook.com/book/60652</a> . — Загл. с экрана.	Электронный ресурс Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/60652">https://e.lanbook.com/book/60652</a> . — Загл. с экрана.

#### 6.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1.	<u>Кузьмичева, Валентина Николаевна.</u>	118

	<p>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. &lt;URL:<a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b60607.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b60607.pdf</a>&gt;.</p>	<p>Электронный ресурс &lt;URL:<a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b60607.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b60607.pdf</a>&gt;.</p>
2.	<p><a href="#">Кузьмичева, В. Н.</a> Витамины : лекция / В. Н. Кузьмичева, И. Ю. Венцова ; Воронеж. гос. аграр. ун-т .— Воронеж : ВГАУ, 2009 .— 40 с.</p>	161
3.	<p><a href="#">Кузьмичева, В. Н.</a> Ферменты : Лекция / В. Н. Кузьмичева, И. Ю. Кушнир ; Воронеж. гос. аграр. ун-т .— Воронеж : ВГАУ, 2006 .— 40 с.</p>	270
4.	<p><a href="#">Кузьмичева, В. Н.</a> Гормоны : лекция / В. Н. Кузьмичева, И. Ю. Кушнир ; Воронеж. гос. аграр. ун-т .— Воронеж : ВГАУ, 2006 .— 43 с.</p>	188
5.	<p>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.</p>	<p>81 Электронный ресурс &lt;URL:<a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b107653.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b107653.pdf</a>&gt;.</p>
6.	<p>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.</p>	264
7.	<p>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]</p>	<p>&lt;URL:<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4228">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4228</a>&gt;.</p>

8.	Биологическая химия: методическое пособие к лабораторным занятиям по дисциплине "Биологическая химия" (для специальности 36.05.01 (111801.65) "Ветеринария") / Воронеж. гос. аграр. ун-т ; [сост. И.Ю. Венцова] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2014 - 87 с.	120
9.	Сафонов В. А. Биологическая химия: учебно-методическое пособие по изучению дисциплины и самостоятельной работы для обучающихся заочного отделения факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства по специальности 36.05.01 - Ветеринария / В. А. Сафонов, И. Ю. Венцова; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2020 - 104 с. [ЦИТ 20607] [ПТ]	25 URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b152750.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b152750.pdf</a>

### 6.1.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

№ п/п	Номер заказа	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1	[Электронный ресурс]	Сафонов В.А. Венцова И.Ю.	Биологическая химия: учебно-методическое пособие по изучению дисциплины и самостоятельной работы для студентов заочного обучения факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства по специальности 36.05.01 - Ветеринария	Воронеж: ВГАУ	2019
	20607	Сафонов В.А. Венцова И.Ю.	Биологическая химия: учебно-методическое пособие по изучению дисциплины и самостоятельной работы для обучающихся заочного отделения факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства по специальности 36.05.01 - Ветеринария	Воронеж: ВГАУ	2020
2	[Элек-	Венцова И.Ю.	Биологическая химия [Электрон-	Воро-	2020

	трон- ный ресурс]	Сафонов В.А.	ный 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» - URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m155271.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m155271.pdf</a>	неж: ВГАУ	
--	-------------------------	--------------	--	--------------	--

#### 6.1.4 Периодическая литература

№ п/п	Перечень периодических изданий
1.	Ветеринария [Электронный ресурс]: ежемесячный научно-производственный журнал / М-во сел. хоз-ва РФ - Москва: Редакция журнала "Ветеринария". - Режим доступа: <a href="http://journalveterinariya.ru">http://journalveterinariya.ru</a>
2.	Зоотехния [Электронный ресурс]: ежемесячный теоретический и научно-практический журнал / учредитель : Редакция журнала "Зоотехния" - Москва: Редакция журнала "Зоотехния". - Режим доступа: <a href="http://zootechniya-journal.ru">http://zootechniya-journal.ru</a>

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

##### 1. Электронные полнотекстовые ресурсы Научной библиотеки ВГАУ (<http://library.vsau.ru/>)

Наименование ресурса	Сведения о правообладателе	Адрес в сети Интернет
ЭБС «Znanium.com»	ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство Лань»	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ»	ООО «ТРАНСЛОГ»	<a href="http://rucont.ru/">http://rucont.ru/</a>
Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО «РУНЭБ»	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>
Национальная электронная библиотека	Российская государственная библиотека	<a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a>

#### Агроресурсы

1. Стандартиформ. Группа 65 «СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО». – <http://www.gostinfo.ru/>

#### Зарубежные агроресурсы

1. AGRICOLA: — Национальная сельскохозяйственная библиотека США (National Agricultural Library) создает самую значительную в мире аграрную библиотеку AGRICOLA. В этой БД свыше 4 млн. записей с рефератами, отражающими мировой информационный поток. — <http://agricola.nal.usda.gov/>

2. AGRIS: International Information System for the Agricultural Sciences and Technology: Международная информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям. – <http://agris.fao.org/>

3. Agriculture and Farming: agricultural research, farm news, pest management policies, and more: Официальные информационные сервисы Правительства США по сельскому хозяйству. – <http://www.usa.gov/Citizen/Topics/Environment-Agriculture/Agriculture.shtml>

4. CAB Abstracts создает сельскохозяйственное бюро британского Содружества (Agricultural Bureau of the British Commonwealth - CAB International). CAB International проводит экспертизу научной значимости журналов, издаваемых в разных странах, приобретает 11 тыс. журналов, признанных лучшими, и реферировать статьи из них. В БД около 5 млн. записей с 1973 г. на английском языке. — <http://www.cabdirect.org/>

5. Food Science and Technology Abstracts (FSTA): Международный информационный центр по проблемам продовольствия (International Food Information System). В БД отражены и реферированы около 1 млн. публикаций, имеющих отношение к производству и безопасности продуктов питания. — <http://www.fstadirect.com/>

6. PubMed Central (PMC): Электронный архив полнотекстовых журналов по биологии и медицине. – <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/>

7. ScienceResearch.com: Поисковый портал. — <http://www.scienceresearch.com/scienceresearch/about.html>

### 6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

#### 6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Лекция	PowerPoint, Word, Exel, Internet Explorer, ИСС Кодекс"/"Техэксперт"			+
2	Лабораторные				+

#### 6.3.2. Аудио- и видеопособия.

«Не предусмотрены».

#### 6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.

1. Лекция «Биосинтез белка»;
2. Лекция «Метаболизм жирных кислот в организме животных».

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий. Адрес(местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 112	комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением досту-

		па 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
2	Лаборатория, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, индивидуальных и групповых консультаций 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 112, а. 105	комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование: дистиллятор, шкаф сушильный, прибор для электрофореза, термостат электрический, иономер
3	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 112, а. 114	мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование: холодильник, весы электронные, микроскоп
4	Помещение для самостоятельной работы 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 114б, а. 18 (с 16 часов до 19 часов)	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

## 8. Междисциплинарные связи

### Протокол согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
Патологическая физиология	Акушерства и физиологии с.-х. животных	нет  согласовано
Кормление животных с основами кормопроизводства	Общей зоотехнии	нет  согласовано



