

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  
технологии животноводства  
Аристов А.В.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.В.03 «Биологическая и физколлоидная химия»  
для направления подготовки 36.03.02 – «Зоотехния»,  
профиль - Технология производства продуктов животноводства, прикладной бакалавриат

квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Факультет ветеринарной медицины и технологии животноводства

Кафедра акушерства и физиологии сельскохозяйственных животных

Преподаватель, подготовивший рабочую программу:  
кандидат биологических наук, доцент

Польских С.В.



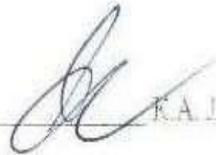
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 01D7313DF3942F60000000072C4B0002  
Владелец: Закшевская Елена Васильевна  
Действителен: с 14.04.2021 до 14.04.2022

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 36.03.02 – «Зоотехния» (Приказ № 250 от 21.03.2016).

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры акушерства и физиологии с.-х. животных (протокол № 10 от 3.05.18 месяц, год)

Заведующий кафедрой

 К.А. Лободин

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства (протокол № от 29.05 2018 года).

Председатель методической комиссии

 Е.И. Шомина

Рецензент: Заместитель начальника отдела развития животноводства  
Департамента аграрной политики Воронежской области Ерофеев Р.Ю.

## 1. Введение. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе.

Дисциплина Б1.В.03 «Биологическая и физколлоидная химия» является вариативной частью обязательных дисциплин учебного плана по направлению подготовки 36.03.02 «Зоотехния». Дисциплина реализуется на факультете Ветеринарной медицины и технологии животноводства кафедрой акушерства и физиологии сельскохозяйственных животных.

Физическая, коллоидная и биологическая химия составляют основу физико-химической биологии и биотехнологии.

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

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

Биохимия как наука является основой (фундаментом) для изучения курсов физиологии, микробиологии, кормления с/х животных, генетики и разведения с/х животных, технологии хранения и переработки с/х продукции.

*Цель изучения дисциплины:*

Знание механизма биохимических превращений позволит грамотно управлять процессами жизнедеятельности, творчески решать вопросы рационального кормления, раннего прогнозирования продуктивности животных в условиях производства мяса, молока, шерсти, яиц и др. продукции.

*Задачей дисциплины является:*

- развитие у студентов биохимического мышления;
- навыков методов определения при анализах биологического материала (крови, молока, мочи, силоса и др.);
- умения организовать лаборатории;
- проводить исследования с использованием современных методов.

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-2	способностью осуществлять сбор, анализ и интерпретацию материалов в области животноводства	- <b>знать:</b> анализ и интерпретацию материалов в области животноводства. - <b>уметь:</b> осуществлять сбор материалов, обосновывать

		<p>принятия конкретных технологических решений с учетом особенностей биологии животных</p> <p><b>- иметь навыки и /или опыт деятельности:</b> самоорганизации и самообразования, а также понимание социальной значимости своей будущей профессии.</p>
ОПК-4	<p>способностью использовать достижения науки в оценке качества кормов и продукции, в стандартизации и сертификации племенных животных</p>	<p><b>-знать:</b> методику оценки качества кормов и продукции</p> <p><b>-уметь:</b> проводить анализ достижения науки в оценке качества кормов, а также сертифицировать племенных животных</p> <p><b>-иметь навыки и / или опыт деятельности:</b> использовать достижения науки в оценке качества кормов и продукции</p>
ПК-1	<p>способностью выбирать и соблюдать режимы содержания животных, составлять рационы кормления, прогнозировать последствия изменений в кормлении, разведении и содержании животных</p>	<p><b>- знать:</b> методики составления рационов кормления, методики разведения и содержания животных.</p> <p><b>- уметь:</b> анализировать и оценивать режимы содержания животных, составлять рацион кормления, а также прогнозировать последствия при изменении кормления животных.</p> <p><b>- иметь навыки и /или опыт деятельности:</b> проведения испытаний кормления на животных, разрешить различные ситуации при использовании методов генной инженерии; видов ферментных препаратов, выпускаемых</p>

		промышленностью страны и за рубежом; при использовании гормональных препаратов при откорме животных; при определении химического состава молока, шерсти, мяса, яиц, рыбы.
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы.

Виды учебной работы	Очная форма обучения			Заочная форма
	всего зач.ед./ часов	объём часов		Всего часов
		3 семестр	3 семестр	4 семестр
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	36	72
Общая контактная работа*	54,75	54,75	2	8,75
Общая самостоятельная работа ( по учебному плану)	53,25	53,25	34	63,25
Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч.	54,5	54,5	2	8,5
Лекции	28	28	2	4
Практические занятия				
Лабораторные работы	26	26		4
Групповые консультации	0,5	0,5		0,5
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий ***	35,5	35,5		45,5
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.	0,25	0,25		0,25
Курсовая работа				

Курсовой проект				
Зачет				
Экзамен	0,25	0,25		0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч.	17,75	17,75		17,75
Выполнение курсового проекта				
Выполнение курсовой работы				
Подготовка к зачету				
Подготовка к экзамену	17,75	17,75		17,75
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен, курсовой проект (работа))	экзамен	экзамен		экзамен

#### 4. Содержание дисциплины

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

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ЛР	СР
очная форма обучения				
1.	Основы физической химии	6	4	17,7
2.	Основы коллоидной химии	4	6	17,7
3.	Биологическая химия	18	16	17,7
заочная форма обучения				
1.	Основы физической химии	1,0	1,0	24,31
2.	Основы коллоидной химии	1,0	1,0	24,31
3.	Биологическая химия	4,0	2,0	48,63

##### 4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

###### *Раздел 1. Основы физической химии.*

Введение. Биологическая и физикоколлоидная химия как науки и их место в физико-химической биологии и биотехнологии. Предмет и задачи биохимии. Краткий исторический очерк развития биохимии, связь с другими дисциплинами зооинженерного образования. Задачи биохимии в подготовке зооинженеров. Осмотические явления в живых системах. Физические свойства и структура воды. Свойства воды как растворителя. Осмотическое давление. Методы измерения осмотического давления. Изо-, гипо-, гипертонические растворы. Физиологические растворы. Механизмы осморегуляции. Значение осмотических явлений для биологических процессов, использование этих явлений в зооинженерной практике. Молекулярно-кинетические свойства растворов. Растворы электролитов. Механизм действия ионов водорода и гидроксид-ионов в живых системах. Активная реакция среды. Методы измерения pH. Значение pH среды для биологических процессов и наследований показателя pH в животноводческой практике. Буферные растворы. Состав буферных растворов и их свойства pH и буферная емкость. Механизм действия буферных растворов. Буферные смеси животного организма и их значение в предупреждении ацидоза и алкалоза.

###### *Раздел 2. Основы коллоидной химии.*

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

### *Раздел 3. Биологическая химия.*

Высокомолекулярные биогенные соединения. Белки - понятие, классификация, физико-химические свойства, структура, видовая специфичность, биологическая роль. Аминокислоты - определение, классификация, амфотерность, свойства и биологическая значимость 20 аминокислот. Нуклеиновые кислоты - понятие, химические свойства, состав, структура ДНК и РНК; виды РНК; биосинтез нуклеиновых кислот в клетке, биологическая роль. Биосинтез белка, современные представления о регуляции синтеза белка, использование мутаций в практике. Ферменты и основы биоэнергетики. Ферменты - специфические белки. Определение, физико-химические свойства, строение ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Каталитически активные центры ферментов, понятие. Активаторы и ингибиторы. Строение коферментов, механизм их участия в биологических реакциях. Классификация и номенклатура ферментов. Использование ферментов в зооинженерной практике. Виды, сущность и роль биологического окисления в организме. Макроэргические соединения, пути их образования. Роль АТФ в метаболизме. Адаптация организма к факторам среды. Общие представления о метаболизме и его сторонах: катаболизме и анаболизме. Метаболизм белков в организме животных. Переваривание белка (ферментативный гидролиз), всасывание продуктов гидролиза. Пути использования аминокислот: синтез белка, дезаминирование, декарбоксилирование, переаминирование, химизм и роль процессов. Методы определения белка и биологической ценности. Биохимические пути связывания аммиака. Уреотелические и урикотелические животные. Орнитоновый цикл. Синтез мочевой кислоты. Гниение белков в пищеварительном тракте животных, детоксикация ядовитых продуктов гниения. Механизмы регуляции обмена белков. Химия и обмен углеводов. Представители. Особенности переваривания и всасывания углеводов у моно- и полигастрических животных. Регуляция содержания глюкозы в крови. Дихотомический путь окисления углеводов: анаэробное и аэробное окисление глюкозы и гликогена. Энергетическая эффективность окисления углеводов. Роль углеводного состава корма в питании животных. Регуляция обмена углеводов. Химия и обмен липидов. Понятие. Классификация, физико-химические свойства, биологическая роль. Химическая природа и роль холестерина и его производных. Триглицериды: представители, роль, фосфатиды, структура и роль. Переваривание и всасывание липидов. Окисление глицерина, химизм и роль процесса. Окисление жирных кислот, химизм, энергетика и роль процесса. Биохимические механизмы нарушений обмена липидов. Кетоновые тела, синтез и биологическое значение. Полиненасыщенные кислоты и их участие в синтезе простагландинов. Пути регуляции обмена липидов. Взаимосвязь обмена углеводов, белков и липидов. Пути метаболизма пирувата, метаболизм аминокислот, 3-глицеролов, взаимосвязь. Использование в животноводческой практике. Витамины. Понятие. Классификация. Витамины. Химическая природа и биологическая роль жирно- и водорастворимых витаминов. Использование витаминов в животноводческой практике. Обмен воды и минеральных веществ. Элементарный состав организмов. Виды и свойства молекул воды, участие в построении биогенных молекул, в химических, и физиологических процесса. Механизм регуляции водного обмена.

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

#### 4.3. Перечень тем лекций.

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	Объём, ч
		форма обучения	форма обучение
		очная	заочная
1.	Введение в биохимию. Осмотические явления в живых системах. Реакция среды, ее биологическая роль. Буферные системы – понятие, принципы составления, биологическая роль.	6	0,5
2.	Коллоидные растворы – классификация, получение, свойства. Химия белков – классификация, структура, биологическая роль.	4	0,5
3.	Химия нуклеиновых кислот. Биосинтез белка. Ферменты, коферменты. Биологическое окисление.	2	0,5
4.	Обмен углеводов.	2	-
5.	Обмен липидов. Обмен белков.	4	0,5
6.	Взаимосвязь обмена углеводов, липидов и белков	5	0,5
7.	Водорастворимые и жирорастворимые витамины – структура и их биологическая роль.	4	0,5
8.	Обмен воды и минеральных веществ	1	-
<b>Всего</b>		<b>28</b>	<b>6</b>

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

«Не предусмотрены».

#### 4.5. Перечень тем лабораторных работ.

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объём, ч	Объём,ч
		форма обучения	Форма обучения
		очная	заочная
<b>Раздел. 1. Основы физической химии.</b>			
1.	Знакомство с лабораторией. Техника безопасности. Методы измерения осмотического давления.	4	0,5
2.	Изо-, гипо-, гипертонические растворы, их действие на клетки крови. Изучение свойств механизма работы буферных растворов.	2	1,0
<b>Итого по разделу:</b>		<b>6</b>	<b>1,5</b>
<b>Раздел. 2 Основы коллоидной химии.</b>			

3.	Получение и очистка золя железа. Коагуляция гидрофобного коллоидного раствора золя железа.	4	0,5
<b>Итого по разделу:</b>		<b>4</b>	<b>0,5</b>
Раздел. 3 Основы биологической химии			
4.	Методы количественного определения белка в сыворотке крови животных. Количественное определение свободных аминокислот по Серенсену.	2	1,0
5.	Изучение свойств ферментов. Определение активности редуктазы молока.	2	0,5
6.	Изучение амилалитической активности амилазы слюны. Гидролиз крахмала и гликогена.	4	
7.	Изучение механизма переваривания липидов. Активность панкреатической липазы.	2	0,5
8.	Химическая природа жирорастворимых витаминов. Качественные реакции на витамины А, D. Химическая природа водорастворимых витаминов. Качественные реакции на витамин С.	6	
<b>Итого по разделу:</b>		<b>16</b>	<b>2</b>
<b>Всего:</b>		<b>26</b>	<b>4</b>

#### **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 «Физколлоидная химия» методик проведения различных исследований показателей качества продукции или сырья, оформление результатов исследований и анализа полученных результатов. А также 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
<b>Раздел 1. Основы физической химии</b>				
1.	Осмоз, диффузия, осмотическое давление в живых системах. Реакция среды и поддержание ее постоянства в организме животных. Буферные системы организма животных и их биороль	<p>1. Польских С.В., Венцова И.Ю. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Физической и биологической химии» часть II , для студентов очной формы обучения по направлениям 36.03.02 ( 111100..62)-Зоотехния, 36.03.01 ( 111900.62) – Ветеринарно-санитарная экспертиза. Изд-во ВГАУ, 2014 г.</p> <p>2. Польских С.В. Лабораторный практикум по дисциплинам «Биологическая и физколлоидная химии» и «Биохимия в животноводстве» для студентов очной и заочной формы обучения по направлению подготовки 36.03.02 (111100.62) «Зоотехния» / С. В. Польских ; Воронежский государственный аграрный университет .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2014 .— 195 с. : ил. — На обороте титульного листа автор указан как составитель .— Заглавие обложки: «Биологическая и физколлоидная химии» и «Биохимия в животноводстве»: лабораторный практикум .— Библиогр.: с. 4, 154 .— &lt;URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b94824.pdf &gt;.</p> <p>3. Польских С.В., Венцова И.Ю. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Физической и биологической химии» часть I , для студентов очной формы обучения по направлениям 36.03.02 ( 111100..62)-Зоотехния, 36.03.01 ( 111900.62) – Ветеринарно-санитарная экспертиза. Изд-во ВГАУ, 2014 г.</p> <p>4.Польских С.В. Рабочая тетрадь для самостоятельной работы по дисциплине «Биологическая и физколлоидная химия» для студентов очной формы обучения по направлению 36.03.02 (11100.62)-«Зоотехния». ВГАУ, 2015 г.</p>	17,7	32,42
<b>Итого по разделу</b>			<b>17,7</b>	<b>32,42</b>
<b>Раздел.2. Основы коллоидной химии</b>				

2.	<p>Введение коллоидную химию, Классификация коллоидных растворов. Получение коллоидных растворов и их свойства. Понятие и механизм коагуляции коллоидных растворов. Коллоидное строение организма животных. Адсорбция и абсорбция.</p>	<p>1. Польских С.В., Венцова И.Ю. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Физической и биологической химии» часть II, для студентов очной формы обучения по направлениям 36.03.02 (111100..62)-Зоотехния, 36.03.01 (111900.62) – Ветеринарно-санитарная экспертиза. Изд-во ВГАУ, 2014 г.</p> <p>2. Польских С.В. Лабораторный практикум по дисциплинам «Биологическая и физколлоидная химии» и «Биохимия в животноводстве» для студентов очной и заочной формы обучения по направлению подготовки 36.03.02 (111100.62) «Зоотехния» / С. В. Польских; Воронежский государственный аграрный университет .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2014 .— 195 с. : ил. — На обороте титульного листа автор указан как составитель .— Заглавие обложки: «Биологическая и физколлоидная химии» и «Биохимия в животноводстве»: лабораторный практикум .— Библиогр.: с. 4, 154 .— &lt;URL:http://catalog.vsau.ru /elib/books/b94824.pdf&gt;.</p> <p>3. Польских С.В., Венцова И.Ю. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Физической и биологической химии» часть I , для студентов очной формы обучения по направлениям 36.03.02 ( 111100..62)-Зоотехния, 36.03.01 ( 111900.62) – Ветеринарно-санитарная экспертиза. Изд-во ВГАУ, 2014 г.</p> <p>4.Польских С.В. Рабочая тетрадь для самостоятельной работы по дисциплине «Биологическая и физколлоидная химия» для студентов очной формы обучения по направлению 36.03.02 (11100.62)-«Зоотехния». ВГАУ, 2015 г.</p> <p>5. Польских С.В., Венцова И.Ю. Методическое пособие по изучению дисциплины и задания для контрольной работы Физколлоидная химия для обучения по направлению 36.03.01 (111900.62) – «Ветеринарно-санитарная экспертиза» студентов заочной формы обучения. ВГАУ, 2017 г</p>		
<b>Итого по разделу</b>			<b>17,7</b>	<b>32,41</b>

<b>Раздел 3. Основы биологической химии</b>			
3.	<p>Свойства и биороль белков. Представители, пример. Гидролиз протеинов и протеидов и его продукты (начальные, промежуточные и конечные), приме-ы. Строение и характеристика аминокислот, участвующих в построении животных белков. Структура белковых молекул и основные связи в них между аминокислотами (примеры в виде схем-</p>	<p>1. Польских С.В., Венцова И.Ю. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Физической и биологической химии» часть II, для студентов очной формы обучения по направлениям 36.03.02 (111100..62)- Зоотехния, 36.03.01 (111900.62) – Ветеринарно-санитарная экспертиза. Изд-во ВГАУ, 2014 г.</p> <p>2. Польских С.В. Лабораторный практикум по дисциплинам «Биологическая и физколлоидная химии» и «Биохимия в животноводстве» для студентов очной и заочной формы обучения по</p>	

<p>формул).  Продукты гидролиза нуклеиновых кислот, их химическая природа и роль. Нуклеотиды и нуклеозиды. Понятие и отличие по строению и роли. Примеры.  Мутации нуклеиновых кислот и белков. Понятие, принципы, роль в биологии и животноводстве.  Биологическая ценность белков, азотистый баланс (понятие, виды).  Всасывание аминокислот и распределение по организму. Нормо-, гипо- и гиперпротеинемия (понятия, причины, обнаружение).  Последствия и возможные пути устранения гипо- и гиперпротеинемии.  Патологии и возможные пути регуляции белкового обмена. 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).  Активные центры простых и сложных энзимов (понятие, примеры). Каталитическая сила ферментов и единицы ее выражения.  Механизм действия ферментов в клетке (теории промежуточных соединений, адсорбционная, их сущность, примеры). Использование ферментов в животноводстве. АТФ-</p>	<p>направлению подготовки 36.03.02 (111100.62) «Зоотехния» / С. В. Польских; Воронежский государственный аграрный университет .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2014 .— 195 с. : ил. — На обороте титульного листа автор указан как составитель .— Заглавие обложки: «Биологическая и физколлоидная химии» и «Биохимия в животноводстве»: лабораторный практикум .— Библиогр.: с. 4, 154 .— &lt;URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b94824.pdf&gt;.</p> <p>3. Польских С.В., Венцова И.Ю. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Физической и биологической химии» часть I , для студентов очной формы обучения по направлениям 36.03.02 ( 111100..62)-Зоотехния, 36.03.01 ( 111900.62) – Ветеринарно-санитарная экспертиза. Изд-во ВГАУ, 2014 г.</p> <p>4.Польских С.В. Рабочая тетрадь для самостоятельной работы по дисциплине «Биологическая и физколлоидная химия» для студентов очной формы обучения по направлению 36.03.02 (11100.62)-«Зоотехния». ВГАУ, 2015 г.</p> <p>5. Польских С.В., Венцова И.Ю. Методическое пособие по изучению дисциплины и задания для контрольной работы Физколлоидная химия для обучения по направлению 36.03.01 (111900.62) – «Ветеринарно-санитарная экспертиза» студентов заочной формы обучения. ВГАУ, 2017 г</p>		
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

<p>важнейший макроэрг клеточек (его строение, образование, роль). Другие макроэрги (пример). Значение энергетических процессов для организма. Основные углеводы (моно-, ди- и поли-сахариды), встречающиеся в организме, а также используемые в кормлении и лечении животных. Их характеристика и биороль. Гидролиз и фосфолиз полисахаридов (крахмал и гликоген). Место протекания в организме, схемы и роль процессов. Синтез гликогена (схема и роль процесса). Пути использования лактата и пирувата в клетках животных (схемы и роль процессов). Пентозофосфатный путь превращения углеводов. Схема и роль процесса. Сфинголипиды (строение, представители, роль). Жирные кислоты (высшие, низшие, заменимые, незаменимые, предельные, непредельные), строение, представители, роль. Регуляция обмена липидов у животных с целью сохранения их здоровья и повышения продуктивности.</p>			
<b>Итого по разделу:</b>		<b>17,7</b>	<b>32,41</b>
<b>Всего</b>		<b>53,25</b>	<b>97,25</b>

**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	Изо-, гипо-, гипертонические растворы, их действие на клетки крови.	дискуссия
2.	лабораторные	Получение гидрофильного коллоидного раствора. Коагуляция белков, молока, мяса, крови.	Дискуссия
3.	лабораторные	Методы количественного определения белка в сыворотке крови животных	Творческое задание
4.	лабораторные	Определение количества белка в кормах, молоке, мясе. определение количества свободных аминокислот в кормах, молоке, мясе методом формольного титрования	Мастер-класс
5.	лабораторные	Изучение свойств ферментов. Определение активности редуктазы.	Мастер - класс
6.	лекция	Химия нуклеиновых кислот. Биосинтез белка.	Мультимедийная лекция
4.	лабораторные	Изучение механизма переваривания липидов. Активность панкреатической липазы.	Мастер-класс
5.	лабораторные	Методы определения водорастворимых витаминов в различных продуктах.	Творческое задание

#### 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.	Биохимия животных: учебник : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 310700 - Зоотехния и 310800 - Ветеринария / Ю. В. Конопатов, С. В. Василье - СПб: Лань, 2015 [ЭБС Лань]	Электронный ресурс <a href="http://elib.pstu.ru/Record/RULAN72095">http://elib.pstu.ru/Record/RULAN72095</a> .
2.	Конопельцев И. Г. Биологические свойства гормонов и их применение в ветеринарии [электронный ресурс]: / Конопельцев И.Г., Сапожников А.Ф. - Москва: Лань, 2013	Электронный ресурс <URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/30197">https://e.lanbook.com/book/30197</a>
3.	Кузьмичева В. Н. Биохимия в животноводстве: [учебное пособие] для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки (специальности) 36.03.02 "Зоотехния" / В. Н. Кузьмичева, И. Ю. Венцова, А. В. Аристов; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2015 - 180 с. [ЦИТ 13063] [ПТ]	Электронный ресурс <a href="https://xn--90ax2c.xn--plai/catalog/000200_000018_RU_NLR_BIBL_A_011615444/">https://xn--90ax2c.xn--plai/catalog/000200_000018_RU_NLR_BIBL_A_011615444/</a> 81 шт
4.	Хазипов Н. З. Биохимия животных с основами физколлоидной химии: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Зоотехния" и "Ветеринария" / Н. З. Хазипов, А. Н. Аскарова, Р. П. Тюрикова - М.: КолосС, 2010 - 328 с. : ил. — Библиогр.: с. 325.	78 шт

### 6.1.2. Дополнительная литература.

№п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1.	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]	Электронный ресурс <a href="https://dic.academic.ru/book.nsf/60812967/">https://dic.academic.ru/book.nsf/60812967/</a>
2.	Кузьмичева В. И. Метаболизм воды и минеральных веществ в организме животных: лекция: [учеб. изд.] / В. И. Кузьмичева, И. Ю. Венцова; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 2010 - 47 с. [ЦИТ 4487] [ПТ]	Электронный ресурс <a href="http://www.twirpx.com/file/2543900/">//www.twirpx.com/file/2543900/</a> 264 шт
3.	Кузьмичева В. Н. Витамины: лекция / В. Н. Кузьмичева, И. Ю. Венцова; Воронеж. гос.	Электронный ресурс <URL: <a href="http://www.twirpx.com/file/2543900/">//www.twirpx.com/file/2543900/</a>

	аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 2009 - 40 с. [ЦИТ 4094]	161 шт
4.	Кузьмичева В. Н. Гормоны: лекция / В. Н. Кузьмичева, И. Ю. Кушнир; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 2006 - 43 с.	Электронный ресурс <URL: //www.twirpx.com/file/877110/ 188 шт
5.	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]	Электронный ресурс <a href="https://www.twirpx.com/file/2543900/">https://www.twirpx.com/file/2543900/</a> 118 шт
6.	Кузьмичева В. Н. Ферменты: Лекция / В. Н. Кузьмичева, И. Ю. Кушнир; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 2006 - 40 с.	Электронный ресурс //www.twirpx.com/file/877110/ 271 шт
7.	Методическое пособие по дисциплине "Биологическая химия" для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 111900.62 "Ветеринарно-санитарная экспертиза" / Воронеж. гос. аграр. ун-т ; [сост.: И.Ю. Венцова, С.В. Польских] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2013 - 63 с. [ЦИТ 7847] [ПТ]	Электронный ресурс <a href="http://www.docme.ru/doc/1162159/472.metodicheskoe-posobie-po-discipline-biologicheskaya-himi...">http://www.docme.ru/doc/1162159/472.metodicheskoe-posobie-po-discipline-biologicheskaya-himi...</a> 31 шт
8.	Польских С. В. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Физической и биологической химии". Ч. I: для студентов очной формы обучения по направлениям 36.03.02 (111100.62) - "Зоотехния", 36.03.01 (111900.62) - Ветеринарно-санитарной экспертизы / С. В. Польских, И. Ю. Венцова; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2014 - 44 с. [ЦИТ 10125] [ПТ]	Электронный ресурс <a href="http://www.docme.ru/doc/1162980/71.--pol.skihv-dlya-samostoyatel.noj-raboty-fizicheskoy-i-bi">http://www.docme.ru/doc/1162980/71.--pol.skihv-dlya-samostoyatel.noj-raboty-fizicheskoy-i-bi</a> 75 шт

#### 6.1.4. Периодические издания.

№ п/п	Перечень периодических изданий
1.	Ветеринария [Электронный ресурс]: ежемесячный научно-производственный журнал / М-во сел. хоз-ва РФ - Москва: Редакция журнала "Ветеринария", 2012-2014, 2018 [ЭИ] <a href="http://journalveterinariya.ru/soderzhaniye-2018-g">http://journalveterinariya.ru/soderzhaniye-2018-g</a>
2.	Зоотехния [Электронный ресурс]: ежемесячный теоретический и научно-практический журнал / учредитель : Редакция журнала "Зоотехния" - Москва: Редакция журнала "Зоотехния", 2012-2014, 2018 [ЭИ] <a href="http://www.list-org.com/company/1560583">http://www.list-org.com/company/1560583</a>

#### 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. Стандартинформ. 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.

##### 6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.

1. Лекция «Убой и первичная переработка птицы»;
2. Лекция «Убойный скот и первичная переработка».

### 7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду используемое программное обеспечение: MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 112
2	Лаборатория, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, индивидуальных и групповых консультаций: комплект учебной и лабораторной мебели, набор демонстрационного и наглядного оборудования: плакаты со схемами разделки туш и технологических линий производства молочных и мясных продуктов, атлас разделки туш скота; лабораторное оборудование: электронные весы, лабораторная посуда; сушильный шкаф, водяная баня; фотоэлектроколориметр; центрифуга; измельчитель; печь Чижовой; оборудование для производства мясных изделий; рН-метр; «Филин»; аппарат Сокслета; аппарат Кьельдаля	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 112, а. 181

3	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: комплект мебели, 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, мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 112, а. 314
4	Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 114б, а. 18 (с 16 часов до 19 часов)

## 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
Физиология и этология с.х. животных	Акушерства и физиологии сельскохозяйственных животных	Нет  согласовано
Зоогигиена	Общая зоотехния	Нет  согласовано
Кормление сельскохозяйственных животных	Общая зоотехния	Нет  согласовано
Микробиология сельскохозяйственных животных	Паразитология и эпизоотология	Нет  согласовано



