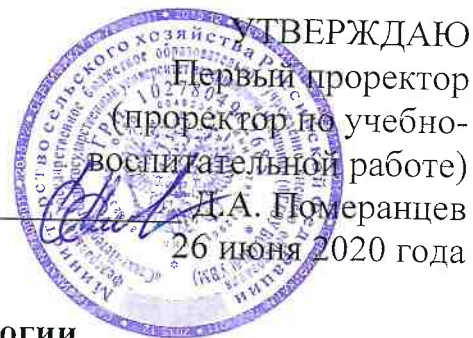


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сухинин Александр Александрович  
Должность: Проректор по учебно-воспитательной работе  
Дата подписания: 13.03.2022 00:35:05  
Уникальный программный ключ:  
e0eb125161f4cee9ef8988c0a99f741af4d78a

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной  
медицины»



УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор  
(проректор по учебно-  
воспитательной работе)  
Д.А. Померанцев  
26 июня 2020 года

Кафедра биохимии и физиологии

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

### «БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность **36.05.01 Ветеринария**

Очная, очно-заочная (вечерняя), заочная форма обучения

Год начала подготовки - 2020

Рассмотрена и принята  
на заседании кафедры  
«26» июня 2020г.  
Протокол № 11

Зав. кафедрой биологической  
химии и физиологии  
д.б.н., профессор  
Л.Ю.Карпенко

Санкт-Петербург  
2020 г.

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

Основная **цель** дисциплины при подготовке ветеринарных врачей состоит в том, чтобы студенты приобрели знания о закономерностях химического состава, структуры и свойств компонентов животного организма; о химическом составе, структуре и свойствах компонентов животного организма, обмене веществ и энергии, взаимосвязи обменов различных веществ.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

а) **Общеобразовательная задача** заключается в углубленном ознакомлении студентов с закономерностями химического состава и метаболизма организма животных и дает фундаментальное биологическое образование в соответствии с требованиями, предъявляемыми к высшим учебным заведениям биологического профиля.

б) **Прикладная задача** освещает вопросы, касающиеся динамической биохимии и создает концептуальную базу для реализации междисциплинарных структурно-логических связей с целью выработки навыков врачебного мышления.

в) **Специальная задача** состоит в ознакомлении студентов с современными направлениями и методическими подходами, используемыми в биохимии для решения проблем животноводства и ветеринарии, а также имеющимися достижениями в этой области.

## **2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

В результате освоения дисциплины обучающийся готовится к следующим видам деятельности, в соответствии с образовательным стандартом ФГОС ВО 36.05.01 «Ветеринария».

Область профессиональной деятельности:

13 Сельское хозяйство

Типы задач профессиональной деятельности:

- Врачебный;
- Экспертно-контрольный;
- Научно-образовательный.

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

**а) общепрофессиональные компетенции (ОПК)**

- Способен определять биологический статус и нормативные клинические показатели органов и систем организма животных (ОПК-1).

**б) профессиональные компетенции (ПК)**

- Способен использовать базовые знания естественных наук при анализе закономерностей строения и функционирования органов и систем органов, общепринятые и современные методы исследования для диагностики и лечебно-профилактической деятельности на основе гуманного отношения к животным (ПК-1).

**Планируемые результаты освоения компетенций с учетом профессиональных стандартов**

Компетенция	Категория компетенций	Категории			Основание (ПС, анализ опыта)
		Знать	Уметь	Владеть	
ОПК - 1	Общепрофессиональные навыки	<p>Технику безопасности и правила личной гигиены при обследовании животных, способы их фиксации; схемы клинического исследования животного и порядок исследования отдельных систем организма; методологию распознавания патологического процесса.</p>	<p>Собирать и анализировать анамнестические данные, проводить лабораторные и функциональные исследования необходимые для определения биологического статуса животных.</p>	<p>Практическими навыками по самостоятельному проведению клинического обследования животного с применением классических методов исследований.</p>	<p><b>ПС 13.012</b></p>
ПК-1	Базовые навыки	<p>анатомио-физиологические основы функционирования организма, методики клинико-иммунобиологического исследования; способы взятия биологического материала и его исследования; общие закономерности организации органов и систем органов на тканевом и клеточном уровнях; патогенетические аспекты развития угрожающих жизни состояний; общие закономерности строения организма в свете единства структуры и функции; характеристики пород сельскохозяйственных животных и их продуктивные качества; методы оценки экстерьера и их значение в племенной работе, основные методы и способы воспроизводства животных разных видов; учет и оценку молочной и мясной продуктивности животных; инфекционные болезни животных и особенности их проявления.</p>	<p>Анализировать закономерности функционирования органов и систем организма, интерпретировать результаты современных диагностических технологий по возрастнополовым группам животных с учетом их физиологических особенностей; использовать экспериментальные, микробиологические и лабораторно-инструментальные методы при определении функционального состояния животных; применять специализированное оборудование и инструменты; планировать и осуществлять комплекс профилактических мероприятий.</p>	<p>Методами исследования состояния животного; приемами выведения животного из критического состояния; навыками прогнозирования результатов диагностики, лечения и оценки возможных последствий; методами оценки экстерьера и интерьера животных, методами учета и оценки продуктивности сельскохозяйственных животных разных видов, применением различных методов разведения для повышения племенных, продуктивных и резистентных качеств животных; техническими приемами микробиологических исследований.</p>	<p><b>ПС 13.012</b></p>

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.О.16 «Биологическая химия» относится к обязательной части дисциплин федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 36.05.01 «Ветеринария» (уровень специалитета).

Дисциплина «Биологическая химия» осваивается:

1. Очная форма обучения в 3,4 семестре;
2. Очно-заочная (вечерняя) в 3,4 семестре;
3. Заочная форма обучения на 2 курсе.

При обучении дисциплины «Биологическая химия» используются знания и навыки, полученные студентами при освоении дисциплин биологическая физика, неорганическая и аналитическая химия, биология с основами экологии, органическая и физколлоидная химия, анатомия животных, цитология, гистология и эмбриология, физиология и этология животных.

Дисциплина «Биологическая химия» является базовой, на которой строится большинство последующих дисциплин, таких как:

1. Клиническая эндокринология;
2. Ветеринарная фармакология;
3. Патологическая физиология;
4. Кормление животных с основами воспроизводства;
5. Лабораторная диагностики;
6. Клиническая диагностика;
7. Внутренние незаразные болезни;
8. Иммунология;
9. Болезни лабораторных, мелких и экзотических животных;
10. Болезни птиц, пушных зверей.

### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

#### 4.1 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ» ДЛЯ ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		3 семестр	4 семестр
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>104</b>	<b>36</b>	<b>68</b>
В том числе:			
Лекции, в том числе интерактивные формы	52	18	34
Практические занятия (ПЗ), в том числе интерактивные формы	52	18	34
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>112</b>	<b>36</b>	<b>76</b>
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	<b>Зачет -1 Экзамен-1</b>	<b>зачет</b>	<b>экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость часы / зачетные единицы</b>	<b>216/ 6</b>	<b>72/2</b>	<b>144/4</b>

#### 4.2 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ “БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ” ДЛЯ ОЧНО-ЗАОЧНОЙ (ВЕЧЕРНЕЙ) ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		3 семестр	4 семестр
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>76</b>	<b>20</b>	<b>56</b>
В том числе:	-	-	-
Лекции, в том числе интерактивные формы		10	28
Практические занятия (ПЗ), в том числе интерактивные формы		10	28
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>140</b>	<b>52</b>	<b>88</b>
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зачет -1 Экзамен-1	зачет	экзамен
<b>Общая трудоемкость часы / зачетные единицы</b>	<b>216/ 6</b>	<b>72/2</b>	<b>144/4</b>

#### 4.3 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ “БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ” ДЛЯ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		2 курс
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
В том числе:	-	-
Лекции, в том числе интерактивные формы	10	10
Практические занятия (ПЗ), в том числе интерактивные формы	10	10
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>196</b>	<b>196</b>
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	экзамен	экзамен
<b>Общая трудоемкость часы / зачетные единицы</b>	<b>216/6</b>	<b>216/6</b>

### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ “БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ”

#### 5.1. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ “БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ” ДЛЯ ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

№	Наименование	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)

				лекция	практические занятия	самостоятельная работа
1.	<b>Раздел 1.</b> Введение в биохимию. Энергетический обмен. Биологическое окисление	ПК-1 ОПК-1	3	2	2	10
2	<b>Раздел 2.</b> Ферментология	ПК-1	3	4	6	6
3.	<b>Раздел 3.</b> Обмен углеводов	ПК-1	3	6	4	6
4.	<b>Раздел 4.</b> Обмен жиров	ПК-1	3	6	6	6
<b>ИТОГО ПО 3 СЕМЕСТРУ</b>				<b>18</b>	<b>18</b>	<b>36</b>
5	<b>Раздел 5.</b> Обмен белков	ПК-1	4	10	8	4
6.	<b>Раздел 6.</b> Биохимия крови	ПК-1	4	6	8	20
7.	<b>Раздел 7.</b> Витаминология	ПК-1	4	4	6	20
8.	<b>Раздел 8.</b> Эндокринология	ПК-1	4	4	6	16
9.	<b>Раздел 9.</b> Биохимические особенности отдельных органов и систем	ПК-1	4	10	6	20
<b>ИТОГО ПО 4 СЕМЕСТРУ</b>				<b>34</b>	<b>34</b>	<b>76</b>

## 5.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ “БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ” ДЛЯ ОЧНО-ЗАОЧНОЙ (ВЕЧЕРНЕЙ) ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Наименование	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)

				лекция	практические занятия	самостоятельная работа
1.	Раздел 1. Введение в биохимию. Энергетический обмен. Биологическое окисление	ПК-1 ОПК-1	3	2	2	13
2.	Раздел 2. Ферментология	ПК-1	3	4	4	13
3.	Раздел 3. Обмен углеводов	ПК-1	3	2	2	13
4.	Раздел 4. Обмен жиров	ПК-1	3	2	2	13
<b>ИТОГО ПО 3 СЕМЕСТРУ</b>				<b>10</b>	<b>10</b>	<b>52</b>
5.	Раздел 5. Обмен белков	ПК-1	4	6	6	16
6.	Раздел 6. Биохимия крови	ПК-1	4	6	6	16
7.	Раздел 7. Витаминология	ПК-1	4	4	4	16
8.	Раздел 8. Эндокринология	ПК-1	4	4	4	16
9.	Раздел 9. Биохимические особенности отдельных органов и систем	ПК-1	4	8	8	24
<b>ИТОГО ПО 4 СЕМЕСТРУ</b>				<b>28</b>	<b>28</b>	<b>88</b>

### 5.3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ “БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ” ДЛЯ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

№	Наименование	Формируемые компетенции	КУРС	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				лекция	практические занятия	самостоятельная работа
1.	Раздел 1. Введение в биохимию. Энергетический обмен. Биологическое окисление	ПК-1 ОПК-1	2	1	2	20

2	Раздел 2. Ферментология	ПК-1	2	1	-	12
3.	Раздел 3. Обмен углеводов	ПК-1	2	1	2	12
4.	Раздел 4. Обмен жиров	ПК-1	2	1	2	25
5.	Раздел 5. Обмен белков	ПК-1	2	1	2	25
6	Раздел 6. Взаимосвязь углеводного, жирового и белкового об- менов	ПК-1	2	1	-	10
7.	Раздел 7. Биохимия крови	ПК-1	2	1	-	25
8.	Раздел 8. Витаминология	ПК-1	2	1	-	12
9.	Раздел 9. Биохимические особен- ности отдельных органов и систем	ПК-1	2	1	2	22
10.	Раздел 10. Клиническая эндокрино- логия	ПК-1	2	1	-	20
<b>ИТОГО ПО 2 КУРСУ</b>				<b>10</b>	<b>10</b>	<b>183</b>

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **6.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

1. 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: <https://e.lanbook.com/book/60652>. — Загл. с экрана. Дата доступа: 26.06.20.
2. Васильева, С.В. Клиническая биохимия крупного рогатого скота [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Васильева, Ю.В. Конопатов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 188 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92624>. — Загл. с экрана. Дата доступа: 26.06.20.

### **6.2. ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

1. Рогожин, В.В. Практикум по биохимии [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Рогожин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 544 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/38842>. — Загл. с экрана. Дата доступа: 26.06.20

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **а) Основная литература:**

1. 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: <https://e.lanbook.com/book/60652>. — Загл. с экрана. Дата доступа: 26.06.20.
2. Васильева, С.В. Клиническая биохимия крупного рогатого скота [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Васильева, Ю.В. Конопатов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 188 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92624>. — Загл. с экрана. Дата доступа: 26.06.20.
3. Основы биологической химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э.В. Горчаков [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 208 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112688>. — Загл. с экрана. Дата доступа: 26.06.20.

#### б) Дополнительная литература:

1. Клопов, М.И. Биологически активные вещества в физиологических и биохимических процессах в организме животного [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.И. Клопов, В.И. Максимов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 448 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4228>. — Загл. с экрана. Дата доступа: 26.06.20.
2. Криштофорова, Б.В. Структурно-функциональные особенности эндокринных желез у животных [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.В. Криштофорова, Н.В. Саенко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 88 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/87582>. — Загл. с экрана. Дата доступа: 26.06.20.

### 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. <https://meduniver.com> – Медицинский информационный сайт
2. <https://www.twirpx.com> – Все для студента
3. <http://www.dra.ru> – Биохимия для студентов

#### Электронно-библиотечные системы:

1. [ЭБС «СПБГАВМ»](#)
2. [ЭБС «Издательство «Лань»](#)
3. [ЭБС «Консультант студента»](#)
4. [Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»](#)
5. [Университетская информационная система «РОССИЯ»](#)
6. [Полнотекстовая база данных POLPRED.COM](#)
7. [Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU](#)
8. [Российская научная Сеть](#)
9. [Электронно-библиотечная система IQlib](#)
10. [База данных международных индексов научного цитирования Web of Science](#)
11. Полнотекстовая междисциплинарная база данных по сельскохозяйственным и экологическим наукам [ProQuest AGRICULTURAL AND ENVIRONMENTAL SCIENCE DATABASE](#)
12. Электронные книги издательства «Проспект Науки» <http://prospektnauki.ru/ebooks/>
13. Коллекция «Сельское хозяйство. Ветеринария» издательства «Квадро» <http://www.iprbookshop.ru/586.html>

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические рекомендации для студентов – это комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих студенту оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины.

Содержание методических рекомендаций, как правило, может включать:

- Советы по планированию и организации времени, необходимого на изучение дисциплины. Описание последовательности действий студента, или «сценарий изучения дисциплины».

Утреннее время является самым плодотворным для учебной работы (с 8-14 часов), затем послеобеденное время (с 16-19 часов) и вечернее время (с 20-24 часов). Самый трудный материал рекомендуется к изучению в начале каждого временного интервала после отдыха. Через 1.5 часа работы необходим перерыв (10-15 минут), через 4 часа работы перерыв должен составлять 1 час. Частью научной организации труда является овладение техникой умственного труда. В норме студент должен уделять учению около 10 часов в день (6 часов в вузе, 4 часа – дома).

- Рекомендации по работе над лекционным материалом

При подготовке к лекции студенту рекомендуется:

- 1) просмотреть записи предшествующей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал;
- 2) полезно просмотреть и предстоящий материал будущей лекции;
- 3) если задана самостоятельная проработка отдельных фрагментов темы прошлой лекции, то ее надо выполнить не откладывая;
- 4) психологически настроиться на лекцию.

Эта работа включает два основных этапа: конспектирование лекций и последующую работу над лекционным материалом.

Под конспектированием подразумевают составление конспекта, т.е. краткого письменного изложения содержания чего-либо (устного выступления – речи, лекции, доклада и т.п. или письменного источника – документа, статьи, книги и т.п.).

Методика работы при конспектировании устных выступлений значительно отличается от методики работы при конспектировании письменных источников.

Конспектируя письменные источники, студент имеет возможность неоднократно прочитать нужный отрывок текста, поразмыслить над ним, выделить основные мысли автора, кратко сформулировать их, а затем записать. При необходимости он может отметить и свое отношение к этой точке зрения. Слушая же лекцию, студент большую часть комплекса указанных выше работ должен откладывать на другое время, стремясь использовать каждую минуту на запись лекции, а не на ее осмысление – для этого уже не остается времени. Поэтому при конспектировании лекции рекомендуется на каждой странице отделить поля для последующих записей в дополнение к конспекту.

Записав лекцию или составив ее конспект, не следует оставлять работу над лекционным материалом до начала подготовки к зачету. Нужно проделать как можно раньше ту работу, которая сопровождает конспектирование письменных источников и которую не удалось сделать во время записи лекции, - прочесть свои записи, расшифровав отдельные сокращения, проанализировать текст, установить логические связи между его элементами, в ряде случаев показать их графически, выделить главные мысли, отметить вопросы, требующие дополнительной обработки, в частности, консультации преподавателя.

При работе над текстом лекции студенту необходимо обратить особое внимание на проблемные вопросы, поставленные преподавателем при чтении лекции, а также на его задания и рекомендации.

Для каждой лекции, практического занятия и лабораторной работы приводятся номер, тема, перечень рассматриваемых вопросов, объем в часах и ссылки на рекомендуемую литературу. Для занятий, проводимых в интерактивных формах, должна указываться

их организационная форма: компьютерная симуляция, деловая или ролевая игра, разбор конкретной ситуации и т.д.

- Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические (семинарские) занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков. Так же практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы над нормативными документами, учебной и научной литературой. При подготовке к практическому занятию для студентов необходимо изучить или повторить теоретический материал по заданной теме.

При подготовке к практическому занятию студенту рекомендуется придерживаться следующего алгоритма;

1) ознакомится с планом предстоящего занятия;

2) проработать литературные источники, которые были рекомендованы и ознакомиться с вводными замечаниями к соответствующим разделам.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

Содержание практических (семинарских) занятий фиксируется в рабочих учебных программах дисциплин в разделах «Перечень тем практических (семинарских) занятий».

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются задания. Основа в задании - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, лабораторные работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

- стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;
- закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;
- расширяют объём профессионально значимых знаний, умений, навыков;
- позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;
- прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;
- способствуют свободному оперированию терминологией;
- предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине должны быть ориентированы на современные условия хозяйствования, действующие нормативные документы, передовые технологии, на последние достижения науки, техники и практики, на современные представления о тех или иных явлениях, изучаемой действительности.

- Рекомендации по работе с литературой.

Работа с литературой важный этап самостоятельной работы студента по освоению предмета, способствующий не только закреплению знаний, но и расширению кругозора, умственных способностей, памяти, умению мыслить, излагать и подтверждать свои гипотезы и идеи. Кроме того, развиваются навыки научно-исследовательской работы, необходимые в дальнейшей профессиональной деятельности.

Приступая к изучению литературы по теме, необходимо составлять конспекты, выписки, заметки. Конспектировать в обязательном порядке следует труды теоретиков, которые позволяют осмыслить теоретический базис исследования. В остальном можно огра-

ничиться выписками из изученных источников. Все выписки, цитаты обязательно должны иметь точный «обратный адрес» (автор, название работы, год издания, страница и т.д.). Желательно написать сокращенное название вопроса, к которому относится выписка или цитата. Кроме того, необходимо научиться сразу же составлять картотеку специальной литературы и публикаций источников, как предложенных преподавателем, так и выявленных самостоятельно, а также обратиться к библиографическим справочникам, летописи журнальных статей, книжной летописи, реферативным журналам. При этом публикации источников (статей, названия книг и т.д.) писать на отдельных карточках, заполнять которые необходимо согласно правилам библиографического описания (фамилия, инициалы автора, название работы. Место издания, издательство, год издания, количество страниц, а для журнальных статей – название журнала, год издания, номера страниц). На каждой карточке целесообразно фиксировать мысль автора книги или факт из этой книги лишь по одному конкретному вопросу. Если в работе, даже в том же абзаце или фразе, содержатся еще суждения или факты по другому вопросу, то их следует выписывать на отдельную карточку. Изложение должно быть сжатым, точным, без субъективных оценок. На оборотной стороне карточки можно делать собственные заметки о данной книге или статье, ее содержании, структуре, о том, на каких источниках она написана и пр.

- Разъяснения по поводу работы с контрольно-тестовыми материалами по курсу, рекомендации по выполнению домашних заданий.

Тестирование - это проверка, которая позволяет определить: соответствует ли реальное поведение программы ожидаемому, выполнив специально подобранный набор тестов. Тест – это выполнение определенных условий и действий, необходимых для проверки работы тестируемой функции или её части. На каждый вопрос по дисциплине необходимо правильно ответить выбрав один вариант.

- Рекомендации по выполнению курсовой работы (если она предполагается учебным планом), определяющие их тематическую направленность, цели и задачи выполнения, требования к содержанию, объему, оформлению и организации руководства их подготовкой со стороны кафедр и преподавателей.

Согласно методическим указаниям, представленных в списке методических указаний.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

### **10.1. Информационные технологии**

В учебном процессе по дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- ведение практических занятий с использованием мультимедиа;
- интерактивные технологии (проведение диалогов, коллективное обсуждение различных подходов к решению той или иной учебно-профессиональной задачи);
- взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты;
- совместная работа в Электронной информационно-образовательной среде СПбГАВМ: <https://lk.spbgavm.ru/>

### **10.2. Программное обеспечение**

**Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

№ п/п	Название рекомендуемых по разделам и темам программы технических и компьютерных средств обучения	Лицензия
1	MS PowerPoint	67580828
2	LibreOffice	свободное ПО

3	ОС Альт Образование 8	ААО.0022.00
4	АБИС "МАРК-SQL"	02102014155
5	MS Windows 10	67580828
6	Система КонсультантПлюс	503/КЛ
7	Android ОС	свободное ПО

**11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ  
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИС-  
ЦИПЛИНЕ**

Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Биологическая химия	<b>104</b> (196084, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, дом 99) 43,1 м <sup>2</sup> / 30 посадочных мест. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, табуреты, учебная доска. <i>Технические средства обучения:</i> вытяжной шкаф, термостат, ФЭК КФК-3
	<b>105</b> (196084, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, дом 99) 30,1 м <sup>2</sup> / 30 посадочных мест. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, табуреты, учебная доска. <i>Технические средства обучения:</i> вытяжной шкаф, термостат, ФЭК КФК-3
	<b>106а</b> (196084, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, дом 99) 50,2 м <sup>2</sup> / 30 посадочных мест. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной	<i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, табуреты, учебная доска. <i>Технические средства обучения:</i> вытяжной шкаф, термостат.
	<b>106б</b> (196084, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, дом 99) 30,5 м <sup>2</sup> / 30 посадочных мест. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной	<i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, табуреты, учебная доска. <i>Технические средства обучения:</i> ФЭК КФК-3.

	аттестации	
	<b>112</b> (196084, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, дом 99) 29,4 м <sup>2</sup> / 30 посадочных мест. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, табуреты, учебная доска. <i>Технические средства обучения:</i> ФЭК.
	<b>101</b> (196084, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, дом 99) Лаборатория кафедры 14,4 м <sup>2</sup>	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, шкафы. <i>Технические средства обучения:</i> весы настольные, центрифуга, ФЭК КФК-3.
	<b>010</b> (196084, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, дом 99) Моечная кафедры 14 м <sup>2</sup>	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, стеллажи, шкафы. <i>Технические средства обучения:</i> плита электрическая, двойная раковина со сливом, сушильный шкаф, электроводонагреватель.
	<b>206</b> Большой читальный зал (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для самостоятельной работы	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья <i>Технические средства обучения:</i> компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду
	<b>214</b> Малый читальный зал (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для самостоятельной работы	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья <i>Технические средства обучения:</i> компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду
	<b>324</b> Отдел информационных технологий (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для хранения и	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, специальный инвентарь, материалы и запасные части для профилактического

	профилактического обслуживания учебного оборудования	обслуживания технических средств обучения
	<b>Бокс № 3</b> Столярная мастерская (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, специальный инвентарь, материалы для профилактического обслуживания специализированной мебели

**Разработчики:**

доктор биологических наук,  
 профессор \_\_\_\_\_  
 к.б.н., доцент \_\_\_\_\_



Л.Ю. Карпенко



А.А.Бахта

**Рецензенты:**

кандидат химических наук,  
 доцент, Т.П. Луцко (рецензия прилагается).

кандидат биологических наук,  
 директор ветеринарной клиники  
 «Ветеринарная клиника доктора Тиханина» В.В.Тиханин (рецензия прилагается).

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной  
медицины»

**Кафедра анатомии животных**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
текущего контроля/промежуточной аттестации обучающихся  
при освоении ОПОП ВО, реализующей ФГОС ВО

по дисциплине

**«БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

Уровень высшего образования

**СПЕЦИАЛИТЕТ**

**Специальность 36.05.01 Ветеринария**

Очная, очно-заочная (вечерняя), заочная формы обучения

Год начала подготовки - 2020

Рассмотрена и принята  
на заседании кафедры  
«26» июня 2020 г.  
Протокол № 11

Зав. кафедрой биологической  
химии и физиологии  
д.б.н., профессор  
Л.Ю.Карпенко



Санкт-Петербург  
2020 г.



# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 1

№	Формируемые компетенции	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочное средство
1.	ОПК-1 ПК-1	Раздел 1. Введение в биохимию. Энергетический обмен. Биологическое окисление	тесты
2.		Раздел 2. Ферментология	Реферат, тесты
3.		Раздел 3. Обмен углеводов	Коллоквиум, тесты
4.		Раздел 4. Обмен жиров	Коллоквиум, тесты
5.		Раздел 5. Обмен белков	Коллоквиум, тесты
6.		Раздел 6. Биохимия крови	тесты
7.		Раздел 7. Витаминология	Реферат
8.		Раздел 8. Эндокринология	Коллоквиум, тесты
9.		Раздел 9. Биохимические особенности отдельных органов и систем	тесты

## Примерный перечень оценочных средств

Таблица 2

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий

3.	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	Темы рефератов
----	---------	---	----------------

### 3. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения			Оценочное средство	
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо		отлично
Способен определять биологический статус и нормативные клинические показатели органов и систем организма животных (ОПК-1).					
<p><b>ЗНАТЬ:</b></p> <p>технику безопасности и правила личной гигиены при обследовании животных, способы их фиксации; схемы клинического исследования животного и порядок исследования отдельных систем организма; методологию распознавания патологического процесса.</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без допущено несколько негрубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.</p>	<p>Коллоквиум, тесты, реферат</p>
<p><b>УМЕТЬ:</b></p> <p>собирать и анализировать анамнестические данные, проводить лабораторные и функциональные исследования необходимые для определения биологического статуса животных.</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки</p>	<p>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</p>	<p>Коллоквиум, тесты, реферат</p>

Таблица 3

<p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> практическими навыками по самостоятельному проведение-нию клинического обследова-вания животного с приме-нением классических методов исследований.</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов</p>	<p>Коллоквиум, тесты, реферат</p>
<p>Способен использовать базовые знания естественных наук при анализе закономерностей строения и функционирования органов и систем органов, общепринятые и современные методы исследования для диагностики и лечебно- профилактической деятельности на основе гуманного отношения к животным (ПК-1).</p>					
<p><b>ЗНАТЬ:</b> анато-мо-физиологические основы функционирования организма, методики клинико-иммунобиологического исследования; способы взятия биологического материала и его исследования; общие закономерности организации органов и систем органов на тканевом и клеточном уровнях; патогенетические аспекты развития угрожающих жизни состояний; общие закономерности строения организма в свете единства структуры и функции;</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе допущено несколько негрубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.</p>	<p>Коллоквиум, тесты, реферат</p>

<p>характеристики пород сельскохозяйственных животных и их продуктивные качества; методы оценки экстерьера и их значение в племенной работе, основные методы и способы воспроизводства животных разных видов; учет и оценку молочной и мясной продуктивности животных; инфекционные болезни животных и особенности их проявления..</p>					
<p><b>УМЕТЬ:</b> анализировать закономерности функционирования органов и систем организма, интерпретировать результаты современных диагностических технологий по возрастно-половым группам животных с учетом их физиологических особенностей; использовать экспериментальные, микробиологические и лабораторно-инструментальные методы при определении функционального состояния животных; применять специализированное оборудование и инструменты; планировать и осуществлять комплекс</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки</p>	<p>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</p>	<p>Коллоквиум, тесты, реферат</p>

<p>профилактических мероприятий.</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b>  методами исследования состояния животного; приемами выведения животного из критического состояния; навыками прогнозирования результатов диагностики, лечения и оценки возможных последствий; методами оценки экстерьера и интерьера животных, методами учета и оценки продуктивности сельскохозяйственных животных разных видов, применением различных методов разведения для повышения племенных, продуктивных и резистентных качеств животных; техническими приемами микробиологических исследований</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов</p>	<p>Коллоквиум, тесты, реферат</p>
---	--	--	--	---	-----------------------------------

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ И ИНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

##### 4.1. Типовые задания для текущего контроля успеваемости

###### 4.1.1. Вопросы для коллоквиума

Вопросы для оценки компетенции: ПК-1 «Способен использовать базовые знания естественных наук при анализе закономерностей строения и функционирования органов и систем органов, общепринятые и современные методы исследования для диагностики и лечебно-профилактической деятельности на основе гуманного отношения к животным»

###### По разделу 3. Обмен углеводов:

1. Что такое углеводы?
2. Классификация углеводов
3. Простые углеводы
4. Сложные углеводы
5. Моносахариды
6. Дисахариды
7. Полисахариды
8. Функции углеводов в организме животных.
9. Напишите путь превращения молочной кислоты в фосфоенолпировиноградную кислоту в процессе глюконеогенеза.
10. Роль гликогена в организме.
11. Покажите реакции цикла трикарбоновых кислот, сопряжённые с синтезом АТФ.
12. Роль пентозофосфатного пути окисления глюкозы
13. Цикл Кребса (написать все реакции)
14. Цикл Кребса (суть цикла)
15. Какие ферменты используются для гидролиза гликозидных связей в крахмале и гликогене?
16. В каком отделе ЖКТ у моногастричных животных происходит гидролиз гликозидных связей в крахмале и гликогене?
17. Синтез гликогена.
18. Роль гликолиза в организме
19. Энергетический баланс гликолиза
20. Значение гликогена для сохранения гомеостаза глюкозы.
21. Гликолиз (написать все его реакции).
22. Каким образом утилизируется клетчатка у полигастричных животных?
23. Какие возможны пути превращения глюкозы в организме животных (напишите названия процессов и конечные продукты).
24. Значение углеводов в жизни животных
25. Значение углеводов в жизни растений.
26. Глюконеогенез из пропионовой кислоты.

27. Взаимосвязь реакций углеводного обмена.
28. Пищеварение углеводов у моногастричных животных.
29. Пищеварение углеводов у полигастричных животных
30. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы (реакции)
31. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы (биологическое значение)
32. Покажите реакции субстратного фосфорилирования, происходящие в процессе гликолиза и цикла Кребса.

#### **По разделу 4. Обмен жиров:**

1. Переваривание триглицеридов в пищеварительном тракте.
2. Бета-окисление жирных кислот.
3. Обмен холестерина (строение, биологическое значение, синтез).
4. Какие представители класса липидов могут образовываться только в растениях?
5. Роль желчи в пищеварении липидов.
6. Окисление глицерина.
7. Синтез жирных кислот.
8. Синтез эргостерина в растениях.
9. Всасывание продуктов липидного обмена в кишечнике.
10. Кетонные тела: синтез и биологическая роль.
11. Синтез фосфолипидов из холина.
12. Перечислите процессы синтеза представителей липидного обмена, которые происходят только в организме животных (но не в растениях).
13. Окисление глицерина.
14. Распад жирных кислот с нечётным числом углеродных атомов.
15. Фосфолипиды: химическое строение
16. Фосфолипиды: переваривание и всасывание.
17. Значение липидов в жизнедеятельности растений.
18. Биологическая роль желчи в пищеварении липидов.
19. Синтез триглицеридов.
20. Синтез фосфолипидов при отсутствии холина.
21. Перечислите основные представители липидов в животных и растительных организмах.
22. Всасывание липидов в кишечнике.
23. Синтез жирных кислот.
24. Синтез фосфолипидов из холина.
25. Значение липидов в организме животных.

#### **По разделу 5. Обмен белков:**

1. Белки. Классификация белков
2. Белки. Функции в организме животных.
3. Белки. Структуры белковые.
4. Переваривание белков у животных.
5. Какова роль соляной кислоты в переваривании белка?



6. Какие ферменты необходимы для переваривания белков?
7. Хромопротеиды: биологическая роль.
8. Строение гема.
9. Распад пуриновых нуклеотидов (на примере АМФ)
10. Гниение аминокислот в кишечнике (покажите на примере лизина и орнитина).
11. Обезвреживание продуктов токсических продуктов гниения аминокислот.
12. Синтез пиримидиновых нуклеотидов (на примере УМФ).
13. Обезвреживание аммиака в орнотиновом цикле.
14. Нуклеопротеиды: биологическая роль,
15. Нуклеопротеиды: строение важнейших пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.
16. Реакции декарбосилирования аминокислот (показать на примере гистидина).
17. Синтез гема.
18. Распад пиримидиновых нуклеотидов (на примере УМФ) .
19. Роль белков в организме животных.
20. Синтез пуриновых нуклеотидов (на примере АМФ).
21. Распад гема.
22. Переаминирование аминокислот.
23. Виды дезаминирования аминокислот.
24. Метаболизм билирубина.
25. Обезвреживание продуктов гниения триптофана и тирозина.

### **По разделу 7. Витаминология:**

1. Какую часть составляют белки в плазме крови?
2. Перечислите, по каким основным биохимическим показателям оценивают функцию почек.
3. Что такое карбоксигемоглобин?
4. Перечислите основные функции натрия
5. Какой витамин и какой макроэлемент необходимы для осуществления гемостаза?
6. Назовите норму содержания глюкозы в крови животных.
7. За счёт каких белков в большинстве случаев формируется абсолютная гиперпротеинемия?
8. Перечислите, по каким основным биохимическим показателям оценивают функцию печени.
9. Назовите все известные вам буферные системы крови
10. Какие основные биологические функции селена?
11. Перечислите основные азотсодержащие небелковые компоненты плазмы крови (не менее 5)
12. Что такое относительная гиперпротеинемия?
13. Что такое метгемоглобин, чем он опасен?

14. Назовите наиболее вероятную локализацию  $\text{KHSO}_3$ , объясните ответ.
15. Чем запускается процесс свёртывания крови?
16. Какая белковая фракция составляет порядка половины от всего сывороточного белка?
17. Какие существуют транспортные формы углекислого газа в крови?
18. Что такое ацидоз?
19. Назовите основные функции калия.
20. К чему приводит активация протромбина? (завершите процесс).
21. Какой белок связывает железо в плазме крови?
22. Назовите диагностически важные метаболиты, которые образуются в печени, а выводятся через почки.
23. Назовите основную внеклеточную (плазменную) и внутриклеточную буферные системы.
24. Где в организме локализован неорганический фосфат?
25. В чём биологический смысл свёртывания крови?
26. Какие белки включает в себя гамма-глобулиновая фракция?
27. Что такое карбогемоглобин?
28. Какой микроэлемент связан с функцией щитовидной железы?
29. Напишите механизм нейтрализации кислоты (на примере  $\text{HCl}$ ) бикарбонатной буферной системой.
30. Каков механизм действия цитрата, как антикоагулянта прямого действия?
31. В каком виде в плазме крови транспортируются железо и медь?
32. Перечислите основные диагностически значимые ферменты в плазме крови и укажите их органную локализацию.
33. Как вы думаете, почему фосфатная буферная система в основном сосредоточена в клетках, а не в плазме?
34. Назовите основные анионы плазмы крови.
35. Какова химическая природа большинства факторов свёртывания крови?
36. Какова судьба фибринового сгустка?
37. Какой из микроэлементов в наибольшей степени способен депонироваться в печени?
38. В чём заключается биологическая роль карбоангидразы?
39. В составе каких органических соединений содержится фосфор?
40. Перечислите основные функции белков плазмы крови.

#### 4.1.2. Темы рефератов

Темы рефератов для оценки компетенции: ПК-1 «Способен использовать базовые знания естественных наук при анализе закономерностей строения и функционирования органов и систем органов, общепринятые и современные методы исследования для диагностики и

лечебно- профилактической деятельности на основе гуманного отношения к животным».

### **По разделу 2. Ферментология:**

1. Предмет изучения и задачи современной ферментологии.
2. История развития ферментологии.
3. История развития ферментологии в России – исторический очерк.
4. Понятие о ферментах, строение и роль.
5. Активный и аллостерический центры ферментов, их взаимодействие и роль.
6. Структура молекулы фермента; роль конформации в ее функции.
7. Основные методы изучения ферментов.
8. Номенклатура, классификация и шифр ферментов.
9. Общие свойства ферментов.
10. Класс оксидоредуктаз. Основные представители, строение и роль.
11. Класс трансфераз. Основные представители, строение и роль.
12. Класс гидролаз. Основные представители, строение и роль.
13. Класс лиаз. Основные представители, строение и роль.
14. Класс изомераз. Основные представители, строение и роль.
15. Класс лигаз. Основные представители, строение и роль.
16. Простые и сложные ферменты. Характеристика основных представителей.
17. Строение и роль сложных ферментов в основных реакциях обмена веществ. Кофермент и простетическая группа.
18. Строение и роль простых ферментов. Активный центр как структурная и функциональная часть фермента.
19. Аллостерический эффект и его значение в ферментативном катализе организма.
20. Ингибиторы. Классификация, применение.
21. Свойства ферментов как белковых катализаторов.
22. Кинетика ферментативных реакций.
23. Роль температуры и рН среды в регуляции активности ферментов.
24. Механизм действия ферментов.
25. Теории катализа.
26. Теория ферментативного катализа.
27. Ферменты в диагностике.
28. Активаторы. Их применение в регуляции активности ферментов.
29. Изоферменты. Значение определения изоферментного спектра для диагностики заболеваний.
30. Ферментопатии – ферменты как причина патологических состояний.
31. Ферменты в лечении.
32. Применение ферментов в пищевых технологиях.

33. Применение ингибиторов в медицинской и ветеринарной практике.
34. Применение активаторов в медицинской и ветеринарной практике.
35. Основные методы определения активности ферментов в лабораторной практике. Их диагностическое значение.
36. Биоэнергетика как ферментативный процесс. Анализ калорийности пищи (кормов).
37. Клиническое значение определения активности ферментов крови.
38. Достижения современной клинической энзимологии.

**По разделу 8. Витаминология:**

1. История развития учения о витаминах.
2. Витаминология в ветеринарии.
3. Витамины роста.
4. Витамины кроветворения.
5. Витамины воспроизводства.
6. Коферментная функция витаминов.
7. Витамины как активаторы ферментативных реакций обмена веществ.
8. Витамины в терапии.
9. Каротин и витамин А, его биохимическая роль.
10. Витамин Д и его участие в обмене веществ.
11. Витамин Е и его участие в обмене веществ.
12. Витамин К и его участие в обмене веществ. 1
13. Жирорастворимые витамины, их роль и применение в терапии.
14. Водорастворимые витамины, их роль и применение в терапии.
15. Тиамин и его роль в обмене веществ.
16. Рибофлавин и его роль в обмене веществ.
17. Пантотеновая кислота и ее роль в обмене веществ.
18. Никотиновая кислота и никотинамид в обмене веществ.
19. Фолиевая кислота и ее роль в обмене веществ.
20. Пиридоксин, пиридоксаль и пиридоксамин в обмене веществ.
21. Цианкобаламин в обмене веществ.
22. Биотин в обмене веществ.
23. Аскорбиновая кислота и ее роль в обмене веществ.
24. Холин и витамин U. Их роль в обмене веществ.
25. Рутин и его роль в обмене веществ.
26. Участие витаминов в биологическом окислении.
27. Участие витаминов в углеводном обмене.
28. Участие витаминов в липидном обмене.
29. Участие витаминов в белковом обмене.
30. Витамины в снижении веса.

31. Витамины в повышении работоспособности и активной жизнедеятельности.
32. Витамины резистентности.
33. Витамины в разные возрастные периоды.
34. Совместимость витаминов в терапии.
35. Антивитамины и их роль в возникновении гиповитаминозов.

#### 4.1.3. Тесты

Тесты для оценки компетенции: ОПК-1 «Способен определять биологический статус и нормативные клинические показатели органов и систем организма животных»

Вопрос 1

Выберите из представленных ниже свойства гормонов: **5**

- 1) Действие на расстоянии от места выделения
- 2) Специфичность эффекта
- 3) Высокая скорость образования и распада
- 4) Роль посредника между ЦНС и тканями
- 5) Все вышеперечисленное

Вопрос 2

В какой структуре образуется вазопрессин? **1**

- 1) Гипоталамус
- 2)  $\alpha$ -клетках островков поджелудочной железы
- 3) мозговой слой надпочечников
- 4) задняя доля гипофиза
- 5) средняя доля гипофиза

Вопрос 3

Отметьте гормон, оказывающий наибольшее влияние на водно-солевой обмен **4**

- 1) Инсулин
- 2) Меланотропин
- 3) Паратгормон
- 4) Вазопрессин
- 5) Норэпинефрин

Вопрос 4

Выберите соединения из которых образуется глюкоза во время глюконеогенеза **1**

- 1) Неуглеводистые соединения
- 2) Пентозы
- 3) Альдогексозы
- 4) Кетогексозы
- 5) Полисахариды

Вопрос 5

Какова судьба атомов водорода, отщепляющихся от разных субстратов в цитратном цикле? **3**

- 1) Используются для восстановления ФАД
- 2) Идут на восстановление органических молекул
- 3) Используются в митохондриальной цепи ферментов переноса электронов
- 4) Проходят через мембрану митохондрий и вовлекаются в анаболические процессы в клетке
- 5) Идут на образование тепла

Вопрос 6

Определите основное назначение пентозофосфатного пути расщепления глюкозы **2**

- 1) Окисление глюкозы
- 2) Образование НАДФ\*Н, синтез пентозофосфатов
- 3) Снабжение субстратом процесса глюконеогенеза
- 4) Образование лактата
- 5) Обеспечение ацетил-S-КоА для биосинтеза жирных кислот и стеролов

Вопрос 7

Выберите правильный ответ **3**

- 1) Все липиды имеют четное количество атомов углерода в цепи
- 2) Все липиды гидролизуются панкреатическими липазами
- 3) Все липиды растворяются в неполярных органических растворителях (эфир, хлороформ)
- 4) Все липиды вступают в реакции омыления
- 5) Все липиды растворяются в воде

Вопрос 8

Укажите наиболее часто встречающийся в составе липидов спирт **5**

- 1) Ретинол
- 2) Инозитол
- 3) Сфингозин
- 4) Холестерол
- 5) Глицерол

Вопрос 9

Укажите органеллы клеток, в которых происходит окисление высших жирных кислот **2**

- 1) Ядро
- 2) Митохондрии
- 3) Рибосомы
- 4) Лизосомы
- 5) Цитоплазма

Вопрос 10

Укажите биологически активные вещества, образующиеся в организме из арахидоновой кислоты **4**

- 1) Стероиды
- 2) Триглицериды
- 3) Кетоновые тела

4) Простагландины

5) липопротеины

Вопрос 11

Какие соединения образуются в результате окислительного дезаминирования. **4**

1) Аммиак, насыщенные карбоновые кислоты

2) Аммиак, ненасыщенные карбоновые кислоты

3) Аммиак, оксикислоты

4) Аммиак,  $\alpha$ -кетокислоты

5) Аммиак и серин

Вопрос 12

Из соединений, перечисленных ниже, выберите нуклеотид **3**

1) Аденин

2) Аденозин

3) Аденозинмонофосфат

4) Дезоксирибоза-5-фосфат

5) Тимидин

Вопрос 13

В каких структурах клетки присутствует РНК **2**

1) Цитозоль, митохондрии, ядро

2) Ядро, рибосомы, цитозоль

3) Митохондрии, рибосомы, ядро

4) Цитозоль, митохондрии, ядро и рибосомы

Вопрос 14

Укажите донора электронов в дыхательной цепи **1**

1) Железо

2) Медь

3) Водород

4) Сера

5) Кислород

Вопрос 15

Укажите основной углевод крови **3**

1) D-фруктоза

2) Маннитолё

3) D-глюкоза

4) Сорбитоза

5) L-глюкоза

Вопрос 16

К какой группе относят гепарин **4**

1) Моносахариды

2) Дисахариды

3) Олигосахариды

4) Гетерополисахариды

5) Гомополисахариды

Вопрос 17

Укажите отдел ЖКТ, в котором происходит эмульгирование жира **3**

- 1) Ротовая полость
- 2) Желудок
- 3) Тонкий кишечник
- 4) Толстый кишечник
- 5) Все указанные отделы

Вопрос 18

Назовите низкомолекулярное азотистое основание, принимающее участие в переносе остатка жирной кислоты через мембрану митохондрии **5**

- 1) Карнизин
- 2) Креатин
- 3) Креатинин
- 4) Ансерин
- 5) Карнитин

Вопрос 19: Выберите из представленных ниже свойства гормонов:

- 1) Действие на расстоянии от места выделения
- 2) Специфичность эффекта
- 3) Высокая скорость образования и распада
- 4) Все вышеперечисленное

Вопрос 20: В какой структуре образуется вазопрессин?

- 1) Гипоталамус
- 2) мозговой слой надпочечников
- 3) задняя доля гипофиза
- 4) средняя доля гипофиза

Вопрос 21: Отметьте гормон, оказывающий наибольшее влияние на водно-солевой обмен.

- 1) Инсулин
- 2) Меланотропин
- 3) Паратгормон
- 4) Вазопрессин

Вопрос 22: Выберите соединения из которых образуется глюкоза во время глюконеогенеза.

- 1) Пентозы
- 2) Альдогексозы
- 3) Кетогексозы



4) Неуглеводистые соединения

Вопрос 23: Определите основное назначение пентозофосфатного пути расщепления глюкозы.

- 1) Окисление глюкозы
- 2) Образование НАДФ\*Н, синтез пентозофосфатов
- 3) Снабжение субстратом процесса глюконеогенеза
- 4) Образование лактата

Вопрос 24: Выберите правильное утверждение.

- 1) Все липиды имеют четное количество атомов углерода в цепи
- 2) Все липиды имеют твердую консистенцию
- 3) Все липиды растворяются в неполярных органических растворителях (эфир, хлороформ)
- 4) Все липиды растворяются в воде

Вопрос 25: Укажите наиболее часто встречающийся в составе липидов спирт.

- 1) Ретинол
- 2) Сфингозин
- 3) Холестерол
- 4) Глицерол

Тесты для оценки компетенции: ПК-1 «Способен использовать базовые знания естественных наук при анализе закономерностей строения и функционирования органов и систем органов, общепринятые и современные методы исследования для диагностики и лечебно- профилактической деятельности на основе гуманного отношения к животным»

Вопрос 1: Укажите органеллы клеток, в которых происходит окисление высших жирных кислот.

- 1) Митохондрии
- 2) Рибосомы
- 3) Лизосомы
- 4) Цитоплазма

Вопрос 2: Укажите биологически активные вещества, образующиеся в организме из арахидоновой кислоты.

- 1) Стероиды
- 2) Триглицериды
- 3) Простагландины

- 4) липопротеины

Вопрос 3: Какие соединения образуются в результате окислительного дезаминирования?

- 1) Аммиак, насыщенные карбоновые кислоты
- 2) Аммиак, ненасыщенные карбоновые кислоты
- 3) Аммиак, оксикислоты
- 4) Аммиак,  $\alpha$ -кетокислоты

Вопрос 4: Выберите аминокислоту, содержащую серу.

- 1) Серин
- 2) Фенилаланин
- 3) Гистидин
- 4) Метионин

Вопрос 5: Выберите состав пептида.

- 1) Набор аминокислот, соединенных пептидными связями
- 2) Аминокислота и углевод
- 3) Аминокислота и липид
- 4) Аминокислота и жирная кислота

Вопрос 6: Как называется структура белка, представляющая собой последовательность аминокислотных остатков в полипептидной цепи?

- 1) Первичная
- 2) Вторичная
- 3) Третичная
- 4) Четвертичная

Вопрос 7: Что такое изоэлектрическая точка белка (ИЭТ)?

- 1) Значение температуры замерзания воды в гидратной оболочке
- 2) Значение температуры, оптимальное для действия фермента
- 3) Значение pH, при котором суммарный заряд белка равен нулю
- 4) Ни одно из этих определений

Вопрос 8: Переаминирование аминокислот обеспечивает организм...

- 1) Энергией
- 2) Доступной формой водорода в виде НАДФ•Н<sub>2</sub>
- 3) Заменяемыми аминокислотами
- 4) Биологически активными веществами

Вопрос 9: Декарбоксилирование аминокислот обеспечивает организм...

- 1) Энергией
- 2) Доступной формой водорода в виде НАДФ•Н<sub>2</sub>
- 3) Заменяемыми аминокислотами
- 4) Биологически активными веществами

Вопрос 10: При распаде гема гемоглобина образуются...

- 1) Кетоновые тела
- 2) Желчные пигменты
- 3) Мочевина
- 4) Мочевая кислота

Вопрос 11: При распаде пуриновых оснований конечным продуктом является...

- 1) Дипептид
- 2) Молочная кислота
- 3) Мочевая кислота
- 4) Биологически активные вещества

Вопрос 12: Укажите для каких реакций необходимы цитохромы.

- 1) Биологического окисления
- 2) Трансаминирования
- 3) Декарбоксилирования
- 4) Гидролиза

Вопрос 13: Укажите синтезируемое соединение из ацетил-коэнзима А.

- 1) Кетоновые тела
- 2) Пептиды
- 3) Глюкоза
- 4) Нуклеотид

Вопрос 14: Выберите соединения из которых образуется глюкоза во время глюконеогенеза

- 1) Неуглеводистые соединения
- 2) Пентозы
- 3) Альдогексозы
- 4) Кетогексозы
- 5) Полисахариды

Вопрос 15: Какова судьба атомов водорода, отщепляющихся от разных субстратов в цитратном цикле?

- 1) Используются для восстановления ФАД
- 2) Идут на восстановление органических молекул
- 3) Используются в митохондриальной цепи ферментов переноса электронов
- 4) Проходят через мембрану митохондрий и вовлекаются в анаболические процессы в клетке
- 5) Идут на образование тепла

Вопрос 16: Определите основное назначение пентозофосфатного пути расщепления глюкозы

- 1) Окисление глюкозы
- 2) Образование НАДФ\*Н, синтез пентозофосфатов
- 3) Снабжение субстратом процесса глюконеогенеза
- 4) Образование лактата
- 5) Обеспечение ацетил-S-КоА для биосинтеза жирных кислот и стеролов

Вопрос 17: Выберите правильный ответ

- 1) Все липиды имеют четное количество атомов углерода в цепи
- 2) Все липиды гидролизуются панкреатическими липазами
- 3) Все липиды растворяются в неполярных органических растворителях (эфир, хлороформ)
- 4) Все липиды вступают в реакции омыления
- 5) Все липиды растворяются в воде

Вопрос 18: Укажите органеллы клеток, в которых происходит окисление высших жирных кислот

- 1) Ядро
- 2) Митохондрии
- 3) Рибосомы
- 4) Лизосомы
- 5) Цитоплазма

Вопрос 19: Укажите биологически активные вещества, образующиеся в организме из арахидоновой кислоты

- 1) Стероиды
- 2) Триглицериды
- 3) Кетонные тела
- 4) Простагландины

5) липопротеины

Вопрос 20: Какие соединения образуются в результате окислительного дезаминирования?

- 1) Аммиак, насыщенные карбоновые кислоты
- 2) Аммиак, ненасыщенные карбоновые кислоты
- 3) Аммиак, оксикислоты
- 4) Аммиак,  $\alpha$ -кетокислоты
- 5) Аммиак и серин

Вопрос 21: В каких отделах желудочно-кишечного тракта происходит пищеварение белков?

- 1) в желудке, тонком кишечнике, толстом кишечнике
- 2) в ротовой полости и тонком кишечнике
- 3) в ротовой полости и желудке
- 4) в желудке и тонком кишечнике

Вопрос 22: Какова роль соляной кислоты в пищеварении белков?

- 1) нейтрализует щелочную среду и активирует желчеотделение
- 2) создаёт оптимальную рН-среду и активирует пепсиноген
- 3) активирует трипсиноген и стабилизирует четвертичную структуру белка
- 4) вызывает сокращение желудка и образование полипептидов

Вопрос 23: Где секретируются протеолитические ферменты?

- 1) в печени и в почках
- 2) в печени и в поджелудочной железе
- 3) в желудке и в поджелудочной железе
- 4) в слепой и ободочной кишке

Вопрос 24: До каких молекул перевариваются белки в ЖКТ?

- 1) до аминокислот и олигопептидов
- 2) до аминокислот и фосфатидной кислоты
- 3) до нуклеопротеинов и нуклеозидов
- 4) до пуринов и пиримидинов

Вопрос 25: Почему происходит гниение аминокислот в толстом кишечнике?

- 1) дефицит желчи и обилие жиров в рационе
- 2) слишком много заменимых аминокислот в рационе
- 3) избыток белков в рационе

4) слишком много бифидобактерий в кишечнике

Вопрос 26: Появление индикана в моче свидетельствует о:

- 1) нарушении функции почек
- 2) нарушении функции печени
- 3) избытке триптофана в рационе
- 4) недостатке триптофана в рационе

Вопрос 27: Фенол-серная кислота – это обезвреженный продукт гниения:

- 1) метионина
- 2) лейцина
- 3) лизина
- 4) тирозина

Вопрос 28: У полигастричных животных в рубце происходит биосинтез аминокислот на основе:

- 1) жирных кислот
- 2) нитратов
- 3) нитроцеллюлозы
- 4) мочевины

Вопрос 27: Реакция переаминирования аминокислот:

- 1) связана с отщеплением углекислого газа от аминокислоты
- 2) связана с отщеплением молекулы свободного аммиака от аминокислоты
- 3) происходит с участием аминокислоты и  $\alpha$ -кетоглутаровой кислоты
- 4) происходит с участием кетокислоты и гемма

Вопрос 28: Какая аминокислота входит в состав молекулы белка (по расположению аминогруппы)?

- 1)  $\beta$  - гистидин
- 2)  $\varepsilon$  - глутамин
- 3)  $\gamma$ - метионин
- 4)  $\delta$ - пролин
- 5)  $\alpha$  – аланин

Вопрос 29: Какие аминокислоты относятся к незаменимым?

1. глицин
2. валин
3. серин

4. аланин
5. гистидин

Вопрос 30: Молекула белка – инсулина состоит из двух полипептидных цепочек, соединенных в двух местах дисульфидными мостиками. Какая структура характерна для инсулина?

1. первичная
2. вторичная  $\alpha$ -спираль
3. вторичная  $\beta$ - складчатая
4. третичная
5. четвертичная

Вопрос 31: Какие белки относятся к фибриллярным белкам?

1. миозин
2. альбумин
3. гистон
4. глобулин
5. протамин

Вопрос 32: В каких процессах участвуют протамины и гистоны?

- 1) в поддержании осмотического давления
- 2) в передаче наследственных признаков
- 3) в передаче нервных импульсов
- 4) в защитных реакциях организма
- 5) в процессах транспорта

Вопрос 33: Какие реакции ускоряют дыхательные ферменты в организме?

- 1) депонирование кислорода
- 2) реакции окисления
- 3) реакции гидролиза
- 4) реакции переаминирования
- 5) реакции декарбоксилирования

Вопрос 34: Какова химическая природа простетической группы гликопротеинов?

- 1) фосфаты
- 2) геммы
- 3) углеводы
- 4) липиды
- 5) аминокислоты

Вопрос 35:Какие белки относятся к протеогликанам?

- 1) гиалуропротеин
- 2) муцин
- 3) церулоплазмин
- 4) транскортин
- 5) иммуноглобулин

Вопрос 36:Что такое нуклеотиды?

- 1) структурные единицы нуклеиновых кислот
- 2) структурные единицы простых белков
- 3) структурные единицы гиалуроновой кислоты
- 4) структурные единицы хондроитинсульфата
- 5) структурные единицы гепарина

Вопрос 37: Что определяет специфичность первичной структуры РНК?

- 1) обе цепи ДНК
- 2) одна цепь ДНК
- 3) ДНК-полимераза
- 4) третичная структура ДНК
- 5) структурный ген ДНК

Вопрос 38:Что является простетической группой металлопротеинов?

- 1) металл, связанный с порфином
- 2) металл, связанный с витамином
- 3) металл, связанный с нуклеотидом
- 4) металл, связанный с углеводом
- 5) металл, связанный с аминокислотой

#### 4.2. Типовые задания для промежуточной аттестации

##### 4.2.1. Вопросы к зачету

**Формируемая компетенция:** • Способен определять биологический статус и нормативные клинические показатели органов и систем организма животных (ОПК-1).

1. Дать определение понятию “биохимия”.
2. Предмет изучения и задачи современной ферментологии.
3. История развития биохимии
4. Что такое тканевое дыхание?
5. Процесс окисления. Суть.
6. Что такое окислительное фосфорилирование?



7. В каких органеллах осуществляется тканевое дыхание?
8. Энергетический метаболизм: основные понятия, универсальные носители энергии в живых системах.
9. Строение НАД
10. Роль НАД в процессе биологического окисления
11. Что такое ФАД?
12. Строение ФМН
13. Роль ФМН в процессе биологического окисления
14. Строение коэнзима Q
15. Роль коэнзима Q в биологическом окислении
16. Какие цитохромы участвуют в биологическом окислении?
17. Покажите схематично движение электронов по цепи цитохромов до завершения биологического окисления.
18. Полная цепь биологического окисления (написать все этапы и указать места синтеза АТФ).
19. Биологическое окисление. Роль в энергетическом обмене.
20. Укороченная цепь биологического окисления.
21. Что такое макроэргические соединения?
22. Относится ли АТФ к макроэргическим соединениям?
23. Приведите формулу АТФ.
24. Сколько молекул АТФ образуется в полной цепи биологического окисления?
25. Что такое окислительное фосфорилирование?

**Формируемая компетенция:** • Способен использовать базовые знания естественных наук при анализе закономерностей строения и функционирования органов и систем органов, общепринятые и современные методы исследования для диагностики и лечебно-профилактической деятельности на основе гуманного отношения к животным (ПК-1).

1. Энергетический метаболизм: основные понятия, универсальные носители энергии в живых системах.
2. Строение и роль АТФ.
3. Биологическое окисление. Роль в энергетическом обмене.
4. Укороченная цепь биологического окисления.
5. Углеводный обмен в гетеротрофных организмах – основные процессы и их значение.
6. Пищеварение углеводов в организме животных
7. Гликолиз: реакции, роль.
8. Цикл Кребса: реакции, роль.
9. Глюконеогенез: биологическое значение.
10. Глюконеогенез на основе молочной кислоты.
11. Метаболизм гликогена, синтез и распад, биологическая роль.
12. Пентозно-фосфатный путь окисления глюкозы: реакции, значение.

13. Взаимосвязь процессов углеводного обмена в организме животных.
14. Жировой обмен в гетеротрофных организмах – основные процессы и их значение. Функции липидов в организме.
15. Пищеварение липидов в организме животных.
16. Окисление жирных кислот с чётным числом углеводных атомов.
17. Окисление глицерина.
18. Синтез жирных кислот.
19. Метаболизм кетоновых тел, значение.
20. Холестерин: строение, биологическое значение в организме животных, синтез.
21. Фосфолипиды: строение, биологическое значение.
22. Синтез фосфолипидов на основе холина.
23. Синтез фосфолипидов без участия холина.
24. Взаимосвязь процессов липидного обмена в организме животных.
25. Белковый обмен в организме животных – основные процессы и значение.
26. Пищеварение белков у животных.
27. Гниение аминокислот в кишечнике, способы обезвреживания продуктов гниения.
28. Реакции превращения аминокислот в организме, биологическое значение.
29. Цикл мочевины – реакции, значение.
30. Хромопротеиды – биологическое значение, строение гема.
31. Синтез гема.
32. Распад гема. Метаболизм билирубина.
33. Нуклеопротеиды – биологическая роль. Строение нуклеотидов.
34. Синтез пуриновых нуклеотидов.
35. Синтез пиримидиновых нуклеотидов.
36. Распад пуриновых нуклеотидов.
37. Распад пиримидиновых нуклеотидов.
38. Синтез белка.

#### 4.2.2. Вопросы к экзамену

**Формируемая компетенция:** • Способен определять биологический статус и нормативные клинические показатели органов и систем организма животных (ОПК-1).

1. Строение НАД, роль в процессе биологического окисления.
2. Строение ФМН, роль в процессе биологического окисления.
3. Строение коэнзима Q, его роль в биологическом окислении.
4. Покажите схематично движение электронов по цепи цитохромов до завершения биологического окисления.
5. Полная цепь биологического окисления (написать все этапы и указать места синтеза АТФ).
6. Приведите формулу АТФ. Сколько молекул АТФ образуется в полной цепи биологического окисления?
7. Что такое окислительное фосфорилирование?

8. Напишите путь превращения молочной кислоты в фосфоенолпировиноградную кислоту в процессе глюконеогенеза.
9. Роль гликогена в организме.
10. Покажите реакции цикла трикарбоновых кислот, сопряжённые с синтезом АТФ.
11. Роль пентозофосфатного пути окисления глюкозы (реакции можно не писать)
12. Цикл Кребса.
13. Какие ферменты используются для гидролиза гликозидных связей в крахмале и гликогене? В каком отделе ЖКТ у моногастричных животных это происходит?
14. Синтез гликогена.
15. Роль гликолиза в организме и его энергетический баланс (Реакции писать не надо).
16. Значение гликогена для сохранения гомеостаза глюкозы.
17. Гликолиз (написать все его реакции).
18. Каким образом утилизируется клетчатка у полигастричных животных?
19. Какие возможны пути превращения глюкозы в организме животных (напишите названия процессов и конечные продукты).
20. Значение углеводов в жизни животных и растений.
21. Глюконеогенез из пропионовой кислоты.
22. Взаимосвязь реакций углеводного обмена.
23. Пищеварение углеводов у моногастричных животных.
24. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы (реакции, биологическое значение).
25. Покажите реакции субстратного фосфорилирования, происходящие в процессе гликолиза и цикла Кребса.

**Формируемая компетенция:** • Способен использовать базовые знания естественных наук при анализе закономерностей строения и функционирования органов и систем органов, общепринятые и современные методы исследования для диагностики и лечебно-профилактической деятельности на основе гуманного отношения к животным (ПК-1).

1. Предмет и задачи биологической химии.
2. Свойства живой системы с точки зрения биохимии.
3. Энергетический метаболизм: основные понятия, универсальные носители энергии в живых системах.
4. Строение и роль АТФ.
5. Биологическое окисление. Роль в энергетическом обмене.
6. Укороченная цепь биологического окисления.
7. Роль никотиновых дегидрогеназ в процессе биологического окисления. Строение НАД.
8. Роль флавиновых дегидрогеназ в процессе биологического окисления. Строение ФМН.

9. Коэнзим Q. Строение, биологическая роль.
10. Система цитохромов в биологическом окислении.
11. Окислительное фосфорилирование.
12. Углеводный обмен в гетеротрофных организмах – основные процессы и их значение.
13. Пищеварение углеводов в организме животных
14. Гликолиз: реакции, роль.
15. Цикл Кребса: реакции, роль.
16. Суммарный энергетический эффект цикла Кребса.
17. Глюконеогенез: биологическое значение.
18. Глюконеогенез на основе молочной кислоты.
19. Глюконеогенез на основе глицерина.
20. Глюконеогенез на основе пропионовой кислоты.
21. Глюконеогенез на основе аланина.
22. Метаболизм гликогена, синтез и распад, биологическая роль.
23. Пентозно-фосфатный путь окисления глюкозы: реакции, значение.
24. Взаимосвязь процессов углеводного обмена в организме животных.
25. Жировой обмен в гетеротрофных организмах – основные процессы и их значение. Функции липидов в организме.
26. Пищеварение липидов в организме животных.
27. Строение и роль желчных кислот.
28. Синтез триглицеридов в стенке кишечника.
29. Окисление жирных кислот с чётным числом углеводных атомов.
30. Окисление глицерина.
31. Синтез жирных кислот.
32. Метаболизм кетоновых тел, значение.
33. Холестерин: строение, биологическое значение в организме животных.
34. Основные этапы синтеза холестерина у животных.
35. Фосфолипиды: строение, биологическое значение.
36. Синтез фосфолипидов на основе холина.
37. Синтез фосфолипидов без участия холина.
38. Взаимосвязь процессов липидного обмена в организме животных.
39. Белковый обмен в организме животных – основные процессы и значение.
40. Пищеварение белков у животных.
41. Гниение аминокислот в кишечнике, способы обезвреживания продуктов гниения.
42. Реакции дезаминирования аминокислот: виды дезаминирования, биологическое значение.
43. Реакции переаминирования аминокислот: значение.
44. Реакции декарбоксилирования аминокислот: значение.
45. Цикл мочевины – реакции, значение.
46. Хромопротеиды – биологическое значение, строение гема.
47. Синтез гема.

48. Распад гемма. Метаболизм билирубина.
49. Нуклеопротеиды – биологическая роль. Строение нуклеотидов.
50. Синтез пуриновых нуклеотидов.
51. Синтез пиримидиновых нуклеотидов.
52. Распад пуриновых нуклеотидов.
53. Распад пиримидиновых нуклеотидов.
54. Синтез белка.
55. Взаимосвязь процессов белкового обмена в организме животных
56. Химический состав крови.
57. Белки плазмы крови – основные представители, функции.
58. Безазотистые органические вещества плазмы крови – основные представители, нормы содержания в крови, роль в диагностике.
59. Азотсодержащие небелковые вещества плазмы крови – основные представители, нормы содержания в крови, роль в диагностике.
60. Дыхательная функция крови. Роль гемоглобина в транспорте газов.
61. Буферные системы крови, их роль в гомеостазе организма животных.
62. Электролиты плазмы крови – Na, K, Cl. Их биологическая роль.
63. Минеральные вещества плазмы крови – Ca, Mg. Регуляция минерального обмена.
64. Микроэлементы крови – Fe, Cu, Zn. Их роль в обменных процессах.
65. Микроэлементы крови – Mn, Co, I, Se. Их роль в обменных процессах.
66. Биохимия форменных элементов крови.
67. Биохимия свёртывания крови.
68. Понятие о гормонах, их общие свойства, механизм действия.
69. Классификация гормонов по химической природе, локализации и метаболическому действию на организм.
70. Гормоны гипофиза, их биологическое действие.
71. Гормоны щитовидной железы, биологическое действие.
72. Гормоны поджелудочной железы, биологическое действие.
73. Гормоны надпочечников, биологическое действие.
74. Биохимия печени.
75. Биохимия почек.
76. Биохимия молокообразования
77. Биохимия мышечного сокращения.

**26. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ  
ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ  
И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ  
ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении коллоквиума:

- **Отметка «отлично»** - обучающийся четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры.
- **Отметка «хорошо»** - обучающийся допускает отдельные погрешности в ответе
- **Отметка «удовлетворительно»** - обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного и нормативного материала.
- **Отметка «неудовлетворительно»** - обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи.

Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении тестирования:

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки. Каждому обучающемуся предлагается комплект тестовых заданий из 25 вопросов:

- **Отметка «отлично»** – 25-22 правильных ответов.
- **Отметка «хорошо»** – 21-18 правильных ответов.
- **Отметка «удовлетворительно»** – 17-13 правильных ответов.
- **Отметка «неудовлетворительно»** – менее 13 правильных ответов

Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении рефератов:

- **Отметка «отлично»** - обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению, основные требования к реферату выполнены
- **Отметка «хорошо»** - допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении, имеются существенные отступления от требований к реферированию.
- **Отметка «удовлетворительно»** - тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы, тема реферата не раскрыта
- **Отметка «неудовлетворительно»** - обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Критерии знаний при проведении зачета:

- **Оценка «зачтено»** должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»).

- **Оценка «не зачтено»** должна соответствовать параметрам оценки «неудовлетворительно».

- **Отметка «отлично»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

- **Отметка «хорошо»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

- **Отметка «удовлетворительно»** – не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется частичное отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. –

- **Отметка «неудовлетворительно»** – не выполнены виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по большому ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации

#### Критерии знаний при проведении экзамена:

- **Отметка «отлично»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в 44 ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. –

- **Отметка «хорошо»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует

соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

• **Отметка «удовлетворительно»** – не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется частичное отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. –

• **Отметка «неудовлетворительно»** – не выполнены виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по большому ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.



**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу по дисциплине**  
**«БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**  
**по направлению подготовки 36.05.01 «Ветеринария» (уровень специалитета),**  
**очная, очно-заочная (вечерняя), заочная формы обучения**

**Разработчики:** проф., д.б.н., Карпенко Л.Ю., доц., к.б.н. Бахта А.А.

**Кафедра:** биохимии и физиологии ФГБОУ ВО СПбГУВМ

В программе отражены:

1. Цели освоения дисциплины, соотнесенные с общими целями ОПОП.
2. Место дисциплины в структуре ОПОП. Дано описание логической и содержательно-методической взаимосвязи с другими частями ОПОП. Указаны требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося, необходимые при освоении данной дисциплины и приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин. Также указаны теоретические дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее.
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины. Указан перечень и описание компетенций, а также требования к знаниям, умениям и навыкам, полученным в ходе изучения дисциплины.
4. Структура и содержание дисциплины:
  - Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах и часах.
  - Формы контроля по учебному плану: зачет.
  - Тематический план изучения учебной дисциплины;
  - Программы лекционных, семинарских (практических) занятий, самостоятельной работы содержат тематические планы, списки литературы.
5. Образовательные технологии, указанные по видам учебной работы (аудиторной, внеаудиторной).
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение. Приводятся контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, а также для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплины.
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины содержит перечень основной литературы, дополнительной литературы, программного обеспечения и Интернет-ресурсы.
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины. Указаны фактические специализированные лаборатории и кабинеты с перечнем оборудования и технических средств обучения, обеспечивающих проведение всех видов учебной работы.

**Заключение:**

На основании вышеизложенного, рассматриваемая рабочая программа может быть использована для обеспечения основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 36.05.01 «Ветеринария».

Рецензент,  
кандидат химических наук, доцент,  
ФГБОУ ВО СПбГУВМ

Дата 26.06.2020 г.

Т.П.Луцко

Рецензия рассмотрена на заседании методической комиссии факультета протокол  
№ 8 от 29.06.2020 г.

Председатель методической комиссии факультета  
кандидат ветеринарных наук, доцент  
ФГБОУ ВО СПбГУВМ

Дата 29.06.2020 г.

М.В. Щипакин



**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины**  
**«БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»,**  
реализуемую по основной образовательной программе высшего образования  
36.05.01 «Ветеринария» (уровень специалитета), разработанную кафедрой биохимии  
и физиологии ФГБОУ ВО СПбГУВМ

**Разработчики:** проф., д.б.н. Карпенко Л.Ю., доц., к.б.н. Бахта А.А.

Учебная дисциплина Б1.О.16 «Биологическая химия» представляет собой курс, в ходе изучения которого у студентов формируются общепрофессиональные компетенции, установленные требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 36.05.01 «Ветеринария».

В программе указаны цели освоения дисциплины, которые соотносятся с общими целями ОПОП ВО. В рабочей программе дано описание логической и содержательно-методической взаимосвязи с другими частями ОПОП. Указаны требования к «входным» знаниям, умениям и навыкам обучающегося, необходимые при освоении данной дисциплины и приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин.

Тематический план изучения дисциплины «Биологическая химия», образовательные технологии, оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, перечень основной и дополнительной литературы, программного обеспечения и Интернет-ресурсы, а также материально-техническое обеспечение способствуют планомерному и качественному освоению всех дидактических единиц, установленных в качестве целей и задач рабочей программы.

Рецензируемая рабочая программа учебной дисциплины «Биологическая химия» отвечает нормативным требованиям федерального и локального уровня. Изучение дисциплины формирует весь необходимый перечень компетенций, предусмотренных ФГОС ВО и рекомендуется для изучения студентами, так как полностью соответствует компетентностной модели выпускника.

На основании вышеизложенного, рассматриваемая рабочая программа может быть использована для обеспечения основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 36.05.01 «Ветеринария».

Рецензент: к.б.н., директор ветеринарной клиники  
«Ветеринарная клиника доктора Тиханина»

24 06 2020 г.



Тиханин В.В.