

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Методические рекомендации для  
самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

**Б1.Б.09. Биологическая химия**

**Специальность:** 36.05.01 Ветеринария

**Специализация:** Ветеринарное дело

**Квалификация выпускника** ветеринарный врач

**Форма обучения** очная

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Организация самостоятельной работы.....	4
2	Методические рекомендации по подготовке реферата.....	5
2.1	Реферат содержит.....	5
2.2	Оформление работы.....	5
2.3	Критерии оценки реферата.....	5
3	Методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних заданий.	6
3.1	Темы индивидуальных домашних заданий.....	6
3.2	Содержание индивидуальных домашних заданий.....	6
3.3	Порядок выполнения заданий .....	6
3.4	Пример выполнения задания .....	7
4.	Методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов.....	11
5	Методические рекомендации по подготовке к занятиям.....	12
5.1	Лабораторная работа 1(ЛР-1) Методы исследований в биохимии .....	12
5.2	Лабораторная работа 2(ЛР-2) Методы выделения органических веществ .....	12
5.3	Лабораторная работа 3(ЛР-3) Химические свойства углеводов .....	12
5.4	Лабораторная работа 4(ЛР-4) Физико-химические свойства липидов.....	12
5.5	Лабораторная работа 5(ЛР-5) Методы фракционирования и очистки белков .....	12
5.6	Лабораторная работа 6(ЛР-6) Аминокислотный состав белков.....	12
5.7	Лабораторная работа 7(ЛР-7)_ Свойства белков .....	12
5.8	Лабораторная работа 8(ЛР-8) _ Качественные реакции на белки и аминокислоты .	12
5.9	Лабораторная работа 9(ЛР-9) ТЭД. . Свойства ферментов .....	12
5.10	Лабораторная работа 10(ЛР-10) Количественное определение ферментов.....	12
5.11	Лабораторная работа 11(ЛР-11) Качественные реакции на витамины.....	13
5.12	Лабораторная работа 12(ЛР-12 Количественное определение витаминов).....	13
5.13	Лабораторная работа 13(ЛР-13) . Качественные реакции на гормоны .....	13
5.14	Лабораторная работа 14(ЛР-14) Нуклеиновые кислоты – функции и свойства .....	13
5.15	Лабораторная работа 15(ЛР-15) Энергетика обмена веществ.....	13
5.16	Лабораторная работа 16(ЛР-16) Количественное определение глюкозы в крови .....	13
5.17	Лабораторная работа 17(ЛР-17) Анаэробный распад гликогена или крахмала .....	13
5.18	Лабораторная работа 18(ЛР-18) Ферментативный гидролиз липидов .....	13
5.19	Лабораторная работа 19(ЛР-19) . Определение общего азота по Къельдалю .....	13
5.20	Лабораторная работа 20(ЛР-20) Обмен нуклеиновых кислот .....	14
5.21	Лабораторная работа 21(ЛР-21) Хроматография аминокислот .....	14
5.22	Лабораторная работа 22(ЛР-22) Определение содержания Са в сыворотке крови ...	14

5.23	Лабораторная работа 23(ЛР-23) Определение содержания Р в молоке .....	14
5.24	Лабораторная работа 24(ЛР-24) Техника получения сыворотки, плазмы и дефибринированной крови.....	14
5.25	Лабораторная работа 25(ЛР-25) Определение аммиака в моче.....	14

# 1. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

## 1.1. Организационно-методические данные дисциплины

№ п.п	Наименование темы	Общий объем часов по видам самостоятельной работы (из табл. 5.1 РПД)				
		подго- товка курсово- го проек- та (рабо- ты)	подготовка рефера- та/эссе	индивидуаль- ные домашние задания (ИДЗ)	самостоятель- ное изучение вопросов (СИВ)	подго- товка к занятиям (ПкЗ)
1	2	3	4	5	6	7
1	Химический состав организмов.	-	-	0,5	0,5	2
2	Углеводы. Липиды и биологические мембранны	-	-	1	1	2
3	Белки: строение, свойства, классификация	-	-	1	1	4
4	Биологически активные вещества: ферменты	-	-	1	1	2
5	Биологически активные вещества: витамины	-	-	1	1	2
6	Биологически активные вещества: гормоны	-	-	1	1	1
7	Нуклеиновые кислоты	-	-	0,5	0,5	1
8	Биоэнергетика и метаболизм	-	-	3	6	2
9	Обмен углеводов	-	-	3	6	2
10	Обмен липидов	-	-	3	6	1
11	Обмен белков	-	-	3	6	2
12	Обмен нуклеиновых кислот	-	-	3	6	1

13	Водно-минеральный обмен	-	-	3	6	2
14	Биохимия крови, мочи, мышечной и нервной ткани, молока.	-	-	6	4	2
	Реферат	-	20	-	-	-
	Итого	-	20	30	46	26

## 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ РЕФЕРАТА

### **2.1 Реферат содержит:**

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения;

### **2.2 Оформление работы.**

На титульном листе реферата указываются наименование учебного заведения и кафедры, по тематике которой студент пишет реферат, тема реферата, ученая степень и ученое звание преподавателя учебной дисциплины, его фамилия и инициалы; фамилия, имя, отчество студента с указанием факультета, специальности (направления), курса и группы обучения. В конце титульного листа необходимо указать: «Оренбург» и год написания реферата. На втором листе приводится содержание (план) реферата.

Текст реферата выполняется на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210x297) в редакторе Word через 1,5 интервала со следующими полями: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм. Шрифт – Times New Roman. Размер шрифта – 14. Отступ для красной строки – 1,25

Не допускается формирование отступов пробелами и интервалов пропуском строк.

В исключительных случаях допускается написание реферата от руки, но четким и понятным почерком.

Все листы реферата, включая список используемых источников нумеруются арабскими цифрами по порядку, начиная со второй страницы введения (т.е. первой цифрой нумерации будет цифра 4) до последней страницы без пропусков и повторений. (На титульном листе, листе содержания и первой странице введения номер страницы не ставится) Номера страниц ставятся внизу по центру.

Список литературы, используемой студентом для выполнения реферата, оформляется в соответствии с установленными требованиями и должен содержать не менее 7-9 источников.

Реферат должен быть написан грамотно, чётко, разборчиво, с выделением абзацев, страницы должны быть пронумерованы, слева остаются поля. Объём реферата должен быть 15 - 20 машинописных страниц.

На титульном листе реферата указываются: тема работы, фамилия, инициалы студента, курс, группа. За титульным листом идёт содержание (оглавление), в котором необходимо указать план работы: введение, перечень основных вопросов, заключение, список источников и литературы, используемых в реферате и приложение.

Листы реферата подшиваются в пластиковый скосршиватель.

### **2.3 Критерии оценки реферата:**

- правильность и аккуратность оформления;
- актуальность темы;
- соответствие содержания работы выбранной теме;
- степень самостоятельности автора при освещении темы;

В конце методических рекомендаций для самостоятельной работы обучающихся в приложениях образец титульного листа и содержания реферата.

## **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ**

Индивидуальные домашние задания выполняются в форме (расчетно-проектировочной, расчетно-графической работы, презентации, контрольной работы и т.п.).

### **3.1 Темы индивидуальных домашних заданий**

- 3.1.1 Химический состав организма птиц.
- 3.1.2 Строение белковой молекулы
- 3.1.3 Характеристика некоторых водо- и жирорастворимых витаминов.
- 3.1.4 Кинетика ферментативных реакций
- 3.1.5 Характеристика отдельных гормонов.
- 3.1.6 Цикл трикарбоновых кислот.
- 3.1.7 Строение ДНК.

### **3.2 Содержание индивидуальных домашних заданий**

3.2.1 Химический состав организма птиц. Создать компьютерную презентацию включив в материал следующие вопросы: химический состав организма гусей, уток, индеек, цесарок, перепелов, кур-несушек разных половозрастных групп и цыплят-бройлеров в зависимости от способов содержания.

3.2.2 Строение белковой молекулы. Создать компьютерную презентацию включив в материал следующие вопросы: 1. Первичная структура белковой молекулы; 2. Вторичная структура белковой молекулы; 3. Третичная структура белковой молекулы; 4. Четвертичная структура белковой молекулы.

3.2.3 Характеристика некоторых водо- и жирорастворимых витаминов. Создать компьютерную презентацию включив в материал следующие вопросы: 1. Дать характеристику жирорастворимым витаминам А, D, Е, K, F (строение, биологическая роль, признаки авитаминоза, источники, ед. измерения). 2. Дать характеристику водорастворимым витаминам В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, С, (строение, биологическая роль, признаки авитаминоза, источники, ед. измерения).

3.2.4 Кинетика ферментативных реакций. Создать компьютерную презентацию включив в материал следующие вопросы: 1. Скорость реакции; 2. Ед. ферментативной активности; 3. Зависимость скорости реакции от времени; 4. Зависимость скорости реакции от количества фермента; 5. Зависимость скорости реакции от температуры; 6. Зависимость скорости

реакции от pH; 7. Зависимость скорости реакции от концентрации фермента; 8. Зависимость скорости реакции от концентрации субстрата;

3.2.5 Характеристика отдельных гормонов. Создать компьютерную презентацию включив в материал следующие вопросы: 1. Гормоны гипофиза; 2. Гормоны гипоталамуса; 3. Гормоны щитовидной железы; 4. Гормоны надпочечников; 5. Гормоны поджелудочной железы; 6. Гормоны половых желез; 7. Гормоны местного действия.

3.2.6. Цикл трикарбоновых кислот. Создать компьютерную презентацию включив в материал поэтапного окисления активированной уксусной кислоты до конечных продуктов –  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  и энергии в виде 12 молекул АТФ.

3.2.7 Строение ДНК. Создать компьютерную презентацию включив в материал следующие вопросы: 1. Образование азотистых оснований; 2. Образование пентоз; 3. Поступление фосфорной кислоты; 4. Образование нуклеозидов; 5. Образование нуклеотидов; 6. Образование: 7. Образование ДНК; 8. Образование РНК.

### **3.3 Порядок выполнения заданий (для всех заданий)**

3.3.1 Приготовить презентацию. Задание необходимо выполнять в следующем порядке:

- 1) Определение тематики задания;
- 2) Провести подбор фото и (или) видеоматериала;
- 3) Компьютерная обработка собранного материала;

3.3.2 Представление презентации;

1) Компьютерная презентация демонстрируется студентом при рассмотрении соответствующей темы лабораторного занятия.

### **3.4 Пример выполнения задания**

#### Цикл трикарбоновых кислот.

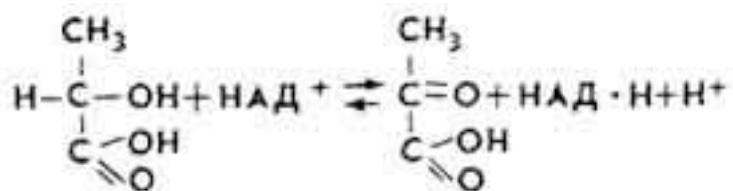
Цикл трикарбоновых кислот Кребса (ЦТК). Основная масса химической энергии углеводов освобождается в аэробных условиях при участии кислорода. Цикл трикарбоновых кислот Кребса называют еще циклом лимонной кислоты или клеточным дыханием. В расшифровке отдельных реакций этого процесса приняли участие многие ученые: А. Сент-Дьердь, А. Ленинджер, особенно Х. Кребс, именем которого назван цикл, советский академик С. И. Северин и др.

Между анаэробным и аэробным расщеплением углеводов существует тесная связь. Прежде всего она проявляется в наличии пировиноградной кислоты, которой завершается анаэробное расщепление углеводов и начинается клеточное дыхание. Обе фазы катализируются одними и теми же ферментами. Освобождающаяся при фосфорилировании химическая энергия резервируется в виде макроэргов АТФ. В химических реакциях участвуют одни и те же коферменты (НАД, НАДФ) и катионы. Различия заключаются в следующем: если анаэробное расщепление углеводов в основном локализовано в гиалоплазме, то реакции клеточного дыхания преимущественно протекают в митохондриях. В некоторых условиях проявляется антагонизм между обеими фазами.

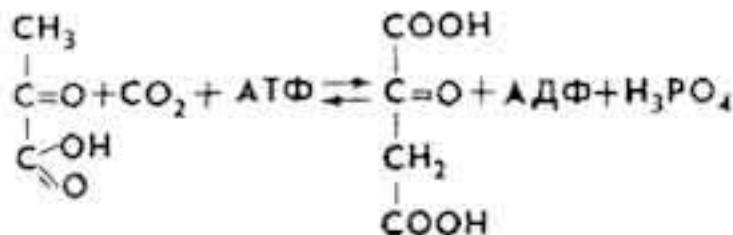
Так, в присутствии кислорода скорость реакции гликолиза резко уменьшается (эффект Пастера). Продукты гликолиза могут тормозить аэробный обмен углеводов (эффект Кребтри).

ЦТК представляет собой последовательную цепь химических реакций, в результате которых продукты расщепления углеводов окисляются до  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ , а химическая энергия аккумулируется в макроэргических соединениях. В ходе клеточного дыхания образуется "носитель" - щавелевоуксусная кислота (ШУК). В дальнейшем происходит конденсация с "носителем" активированного остатка уксусной кислоты. Возникает трикарбоновая кислота - лимонная. В ходе химических реакций происходит "оборот" остатка уксусной кислоты в цикле. Из каждой молекулы пировиноградной кислоты образуется 18 молекул АТФ. В конце цикла освобождается "носитель", который вступает в реакцию с новыми молекулами активированного остатка уксусной кислоты.

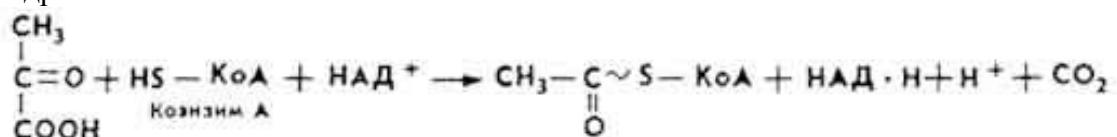
1. Если конечным продуктом анаэробного расщепления углеводов является молочная кислота, то под влиянием лактатдегидрогеназы она окисляется в пировиноградную кислоту.



2. Часть молекул пировиноградной кислоты идет на синтез "носителя" ШУК под влиянием фермента пиру-ваткарбоксилазы и в присутствии ионов  $Mg^{2+}$ .

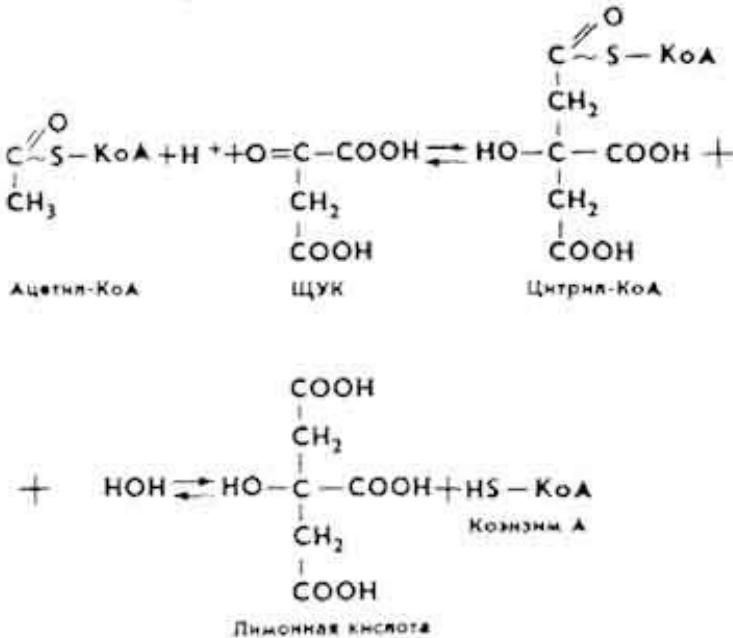


3. Часть молекул пировиноградной кислоты служит источником образования "активного ацетата" - ацетилкоэнзима А (ацетил-КоА). Реакция протекает под влиянием пируватдегидрогеназы.

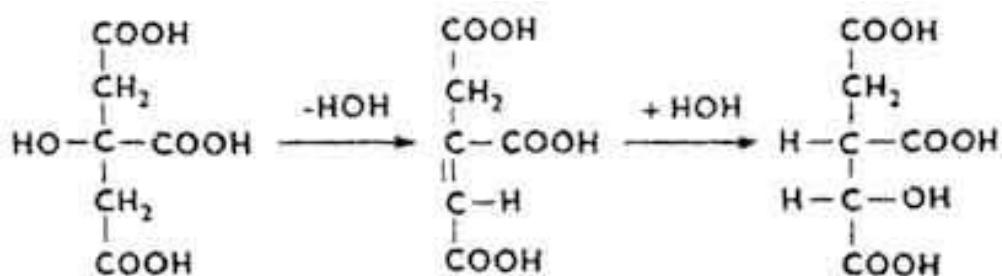


Ацетил-КоА содержит макроэргическую связь, в которой аккумулируется около 5-7% энергии. Основная масса химической энергии образуется в результате окисления "активного ацетата".

4. Под влиянием цитратсинтетазы начинает функционировать собственно цикл трикарбоновых кислот, что приводит к образованию лимонной кислоты.

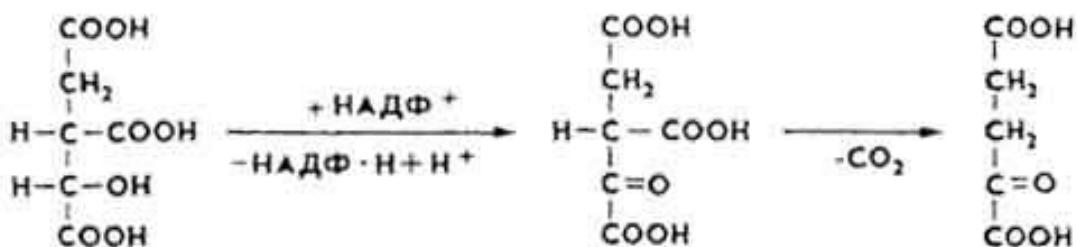


5. Лимонная кислота под влиянием фермента эконитат-гидратазы дегидрируется и превращается в *цис*-аконитовую кислоту, которая после присоединения молекулы воды переходит в изолимонную.

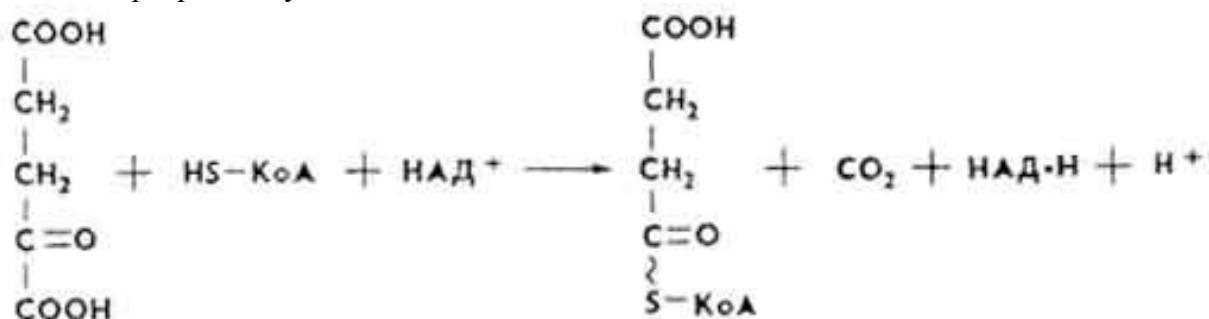


Между тремя трикарбоновыми кислотами устанавливается динамическое равновесие.

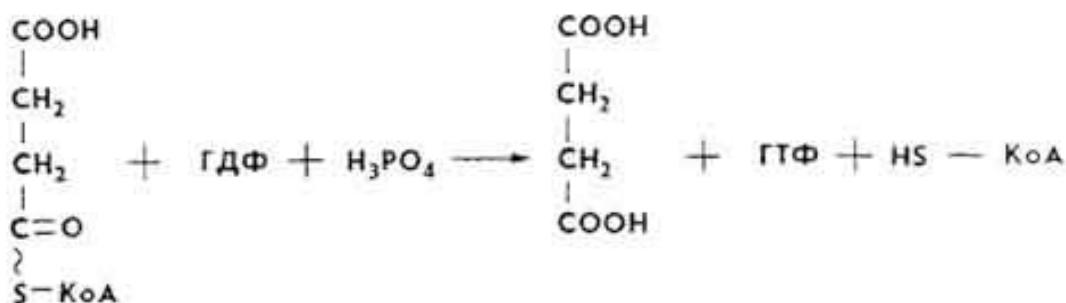
6. Изолимонная кислота окисляется в щавелевоянтарную, которая декарбоксилируется и превращается в  $\alpha$ -кетоглутаровую кислоту. Реакция катализируется ферментом изоцитратдегидрогеназой.



7.  $\alpha$ -Кетоглутаровая кислота под влиянием фермента 2-оксо-( $\alpha$ -кето)-глутаратдегидрогеназы декарбоксилируется, в результате чего образуется сукцинил-КоА, содержащий макроэргическую связь.



8. На следующей стадии сукцинил-КоА под влиянием фермента сукцинил-КоА-синтетазы передает макроэргическую связь ГДФ.

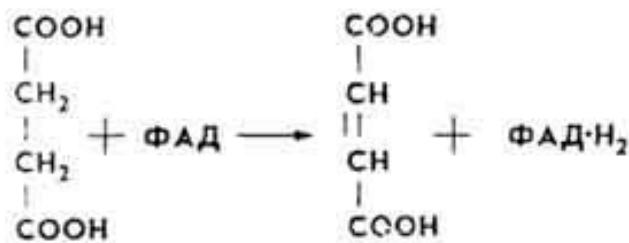


Сукцинил-КоА

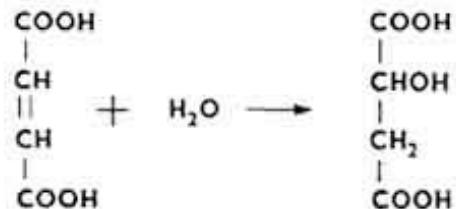
Янтарная кислота

ГТФ под влиянием фермента ГТФ-аденилаткиназы отдает макроэргическую связь АМФ: ГТФ+АМФ  $\rightarrow$  ГДФ+АДФ.

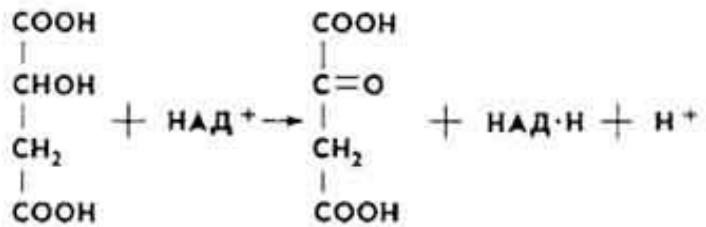
9. Янтарная кислота под воздействием фермента сукцинатдегидрогеназы (СГД) окисляется до фумаровой. Коферментом СГД является ФАД,



10. Фумаровая кислота под влиянием фермента фумаратгидратазы превращается в яблочную.



11. Яблочная кислота под воздействием фермента малатдегидрогеназы (МДГ) окисляется, образуя ЩУК.



При наличии в реагирующей системе ацетил-КоА ЩУК снова включается в цикл трикарбоновых кислот.

Таким образом, из одной молекулы глюкозы образуется до 38 молекул АТФ (две - за счет анаэробного гликолиза, шесть - в результате окисления двух молекул НАД · Н + Н<sup>+</sup>, возникших при гликолитической окисредукции, и 30 - за счет ЦТК). Коэффициент полезного действия ЦТК равен 0,5. Остальная часть энергии рассеивается в виде теплоты. В ЦТК окисляется 16-33% молочной кислоты, остальная ее масса идет на ресинтез гликогена.

## 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ВОПРОСОВ

**4.1 Макро- и микроэлементы. Их свойства в зависимости от строения атома. Биологическая роль элементов.** При изучении вопроса необходимо знать элементарный состав организма, структурные и биохимические функции макро- и микроэлементов, в биоэнергетических процессах. Большое внимание нужно уделить свойствам молекул воды, полярности, а также гидрофильным и гидрофобным группам атомов и их участию в построении и функционировании биогенных структур.

**4.2 Формулы Хеуорса и Фишера. Свойства углеводов. Функции углеводов. Липиды, их строение, свойства. Липидный слой мембран.** При изучении вопроса необходимо хорошо усвоить строение моноз, уяснить особенности строения ациклических и циклических форм. Необходимо помнить, что для изображения пространственной конфигурации пользуются проекционными формулами Фишера или перспективными формулами Хеуорса. Уметь определять альфа и бета формы моноз. Изучение углеводов необходимо начать с их строения, отличительных особенностей крахмала и клетчатки, а также биологического и практического значения. Необходимо обратить большое внимание на эфиры сахаров и в первую очередь на фосфорные эфиры, т.к. они занимают особое место в обмене веществ в организме. Изучая строение липидов, необходимо иметь четкое представление о глицерине и высших жирных кислотах предельного и непредельного рядов. Необходимо помнить, что свойства липидов аналогичны свойствам сложных эфиров. Перед изучением липидного слоя мембран необходимо изучить строение клетки. Заострить внимание на участие мембранных структур в осуществлении физиологических процессов.

**4.3 Гемоглобин и коллаген, как представители сложных белков. Их строение, функции, биологическая роль.** При изучении вопроса необходимо обратить внимание на различия между строением простых и сложных белков. Рассматривая строение гемоглобина и его функции, уделить внимание другим белкам организма и их биологической роли.

**4.4 Единицы активности ферментов. Регуляция активности ферментов.** Прежде чем перейти к рассмотрению катализических свойств ферментов следует ознакомиться с терминологией химических реакций. Необходимо изучить факторы определяющие скорость химических реакций, химическое равновесие, обратимые и необратимые реакции. При изучении катализа надо четко представить понятие – энергия активации. Следует изучить особенности ферментативного катализа, механизм участия ферментов в биологических реакциях.

**4.5 Понятие об антивитаминах.** При изучении вопроса необходимо Обратить внимание, на то, что антивитаминами называют вещества, которые различными способами нарушают биохимическое использование витаминов живой клеткой, что приводит к состоянию недостаточности какого-либо определенного витамина или группы витаминов. Развитие исследований в области химиотерапии, питания микроорганизмов, животных и человека, установление химической структуры витаминов создали реальные возможности для уточнения наших представлений об антагонизме веществ также в области витаминологии. Вместе с тем открытие антивитаминов способствовало более полному и углубленному изучению физиологического действия самих витаминов, так как применение в эксперименте антивитамина приводит к выключению действия витамина и соответствующим изменениям в организме; это в известной степени расширяет наши познания о функциях, которые тот или другой витамин несет в организме.

Антивитамины можно разделить на две основные группы.

- К первой группе относятся химические вещества, которые инактивируют витамин путем его расщепления, разрушения или связывания его молекул в неактивные формы.
- Ко второй группе относятся химические вещества структурно-подобные или структурно-родственные витаминам. Эти вещества вытесняют витамины из биологически активных соединений и, таким образом, делают их неактивными

**4.6 История открытия структур нуклеиновых кислот. Гетероциклические соединения: пурин, пиримидин. Азотистые основания.** История открытия нуклеиновых кислот представлена в ряде популярных изданий. При изучении вопроса необходимо помнить, что наиболее важны для живой природы гетероциклы входящие в состав нуклеиновых кислот, ферментов, витаминов, гемоглобина и др. соединений. Изучение нужно начинать с перролла и пиридина. Необходимо усвоить структурные формулы цитозина, уроцила, тимила, аденина и гуанина. Следует разобраться в строении, видах нуклеиновых кислот и их роли в жизнедеятельности животных.

**4.7 Регуляция углеводного обмена.**

При изучении вопроса необходимо хорошо изучить вопросы переваривания у моногастрических и жвачных животных. Четко представлять процессы гликогенеза, гликолиза и гликогенолиза, знать энергетическую эффективность окисления углеводов. Следует знать о биологической роли углеводов, как простетической группе гликопротеидов.

**4.8 Строение и свойства ДНК и РНК.** При изучении вопроса необходимо обратить внимание на механизм образования нуклеозидов и нуклеотидов. Следует знать принципиальные различия между ДНК и РНК. Изучение их свойств проводить на примере биосинтеза белка.

**4.9 Растворы ВМС: белки как полиэлектролиты, их строение и свойства. Изоэлектрическая точка и изоэлектрическое состояние.** Из ВМС особое внимание необходимо уделить изучению белков. Это связано с тем, что среди органических соединений встречающихся в клетке первое место занимают белки. Надо хорошо разобраться в первичной, вторичной, третичной и четвертичной структурах белка. Необходимо уделить внимание поверхностной энергии, явлению адсорбции и ее биологической роли. Следует использовать знания по физической и коллоидной химии.

**4.10 Гормональная регуляция водно-минерального обмена.** При изучении вопроса необходимо обратить внимание, что в настоящее время имеются данные о том, что синтез ферментов находится под регулирующим влиянием гормонов. В ряде случаев регуляторная роль гормонов осуществляется путем стимулирования путем коферментов. Необходимо иметь четкое представление о роли экзо- и эндогенной воды. Минеральные вещества необходимо подразделять на макро- и микроэлементы и их биологические роли.

**4.11 Форменные элементы крови. Особенности мочи птиц. Механизм сокращения мышцы. Молозиво.** При изучении форменных элементов крови следует иметь ясное представление о химическом составе крови. Серьезное внимание необходимо уделить роли эритроцитов в жизнедеятельности организма, буферным системам, осмотическому и онкотическому свойству крови. Необходимо знать механизм свертывания крови. Следует знать особенности выделительной системы птиц и общие принципы мочеобразования. Обратить особое внимание на участие АТФ и КФ в мышечном сокращении, механизме расслабления и растяжения мышечного волокна и энергетике мышечного сокращения. Важно знать специфику биохимических процессов в сердечной мышце. Изучая биохимические процессы в молочной железе, необходимо обратить внимание на гормональную регуляцию молокообразования. Знать различия между молозивом и молоком по химическому составу. Иметь представление о иммунных белках и пассивном иммунитете.

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ**

### **5.1 Вид и наименование темы занятия**

**5.1.1 Лабораторная работа 1.** Методы исследований в биохимии. При подготовке к занятию необходимо повторить технику безопасности при работе с реактивами и оборудованием. Повторить устройство лабораторного оборудования и порядок выполнения экспериментов по аналитической, органической и физико-химической химии.

5.1.2 Лабораторная работа 2. Методы выделения органических веществ. При подготовке к занятию необходимо помнить, что для изучения любого органического вещества его необходимо выделить. Способы выделения веществ из твердых и жидкых смесей рассматривались при изучении органической химии ( кристаллизация, использование делительных воронок, различные виды перегонки, хроматографические методы и др.). Для установления чистоты органических веществ необходимо знать их физические константы.

5.1.3. Лабораторная работа 3. Химические свойства углеводов. При подготовке к занятию необходимо обратить внимание, что углеводы это органические соединения, состоящие чаще всего из трех химических элементов - углерода, водорода и кислорода. Они служат химической основой для построения молекул биополимеров, являются составными частями макроэргических соединений, групповых веществ крови и т. д. Химические свойства определяются их составом и строением. Необходимо повторить строение глюкозы, фруктозы, сахарозы, лактозы, гликогена и целлюлозы.

5.1.4. Лабораторная работа 4. Физико-химические свойства липидов. При подготовке к занятию необходимо помнить, что липиды в основном представлены жирами и фосфотидами. Жиры – это сложные эфиры глицерина и высших жирных кислот. Их физико-химические характеристики изучались по курсу органической химии. В данной лабораторной работе будут изучены физические и химические константы липидов характеризующие их качество и технологические характеристики.

5.1.5. Лабораторная работа 5. Методы фракционирования и очистки белков. При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на строение простых и сложных белков. Необходимо помнить, что для изучения любого азотосодержащего вещества, его необходимо выделить. Способы выделения веществ из твердых и жидких смесей рассматривались при изучении выделения и очистки органических веществ ( кристаллизация, использование делительных воронок, различные виды перегонки, хроматографические методы и др.). Для установления чистоты белков необходимо знать их физические константы. Фракционирование белков чаще всего проводят фракционной перегонкой.

5.1.6. Лабораторная работа 6. Аминокислотный состав белков. Белки входят в состав всех живых организмов и представляют собой биополимеры альфа-аминокислот. Приступая к занятию необходимо обратить внимание на то, что аминокислоты можно рассматривать как производные карбоновых кислот. Вначале следует уяснить их номенклатуру, классификацию и способы получения. Нужно уметь писать формулы протеиногенных аминокислот. Обратить особое внимание на характеристику незаменимых аминокислот.

5.1.7. Лабораторная работа 7. Свойства белков. При подготовке к занятию необходимо разобраться в строении белков, классификации (простые и сложные) в их физических и химических свойствах. Следует помнить, что физико-химические характеристики биополимеров зависят от их состава и строения. Обратить внимание на биологическую роль белков (структурная, каталитическая, энергетическая и др.).

5.1.8. Лабораторная работа 8. Качественные реакции на белки и аминокислоты. При подготовке к занятию необходимо рассмотреть биологическую роль отдельных белков. Необходимо знать основные качественные реакции на белки (биуретовая, нингидриновая, ксантопротеиновая и др.).

5.1.9. Лабораторная работа 9. Свойства ферментов. При подготовке к занятию необходимо помнить, что все ферменты дают качественные реакции на белки. Это белки выполняющие каталитическую функцию в живом организме. Ферментативная активность зависит от ряда физических и химических показателей (температура, pH, концентрация реагирующих веществ и др.).

5.1.10. Лабораторная работа 10. Количественное определение ферментов. При подготовке к занятию необходимо помнить, что скорость ферментативной реакции определяется прямыми и косвенными способами. Рассчитывая скорость реакции необходимо знать количество катализатора. Прежде чем осуществить определение количества каталазы в крови, необходимо ознакомиться с методикой ее количественного определения.

5.1.11. Лабораторная работа 11. Качественные реакции на витамины. При подготовке к занятию необходимо рассмотреть классификацию и номенклатуру витаминов. Первосточником витаминов являются главным образом растения. Человек и животные получают витамины с растительной пищей или через продукты животного происхождения: молоко, мясо, яйца. Частично потребность животных в витаминах, особенно у жвачных, удовлетворяется за счет их синтеза микроорганизмами в пищевом канале. Поэтому на первом этапе необходимо определить наличие отдельных витаминов в корме, т.е. выполнить качественные реакции.

5.1.12. Лабораторная работа 12. Количественное определение витаминов. При подготовке к занятию необходимо знать, что отсутствие витаминов в кормах или нарушение процессов их усвоения приводит к авитаминозам, недостаточное поступление в организм - к гиповитаминозам, избыток в кормах - к гипервитаминозам. Это отрицательно сказывается на многих реакциях обмена веществ, приводит к замедлению процессов роста и развития животных, снижению уровня продуктивности и уменьшению сопротивляемости организма заболеваниям. В связи с этим очень важно знать количественный состав витаминов в кормах. Для этого используется ряд аналитических методов.

5.1.13. Лабораторная работа 13. Качественные реакции на гормоны. Гормоны (от греч. *hormao* - привожу в движение, побуждаю) - биологически активные вещества, которые вырабатываются железами внутренней секреции и выделяются непосредственно в кровь, лимфу или ликвор. Они являются регуляторами метаболических процессов в организме. При подготовке к занятию необходимо помнить, что для обнаружения гормонов применяются качественные реакции.

5.1.14. Лабораторная работа 14. Нуклеиновые кислоты – функции и свойства. При подготовке к занятию необходимо обратить внимание, что нуклеиновые кислоты состоят из нуклеотидов в состав которых входят азотистые основания, пентозы и орто-фосфорная кислота. Следует знать принципиальные различия между ДНК и РНК. Изучение их свойств рассмотреть на примере биосинтеза белка. АТФ следует рассматривать как основной источник энергии в организме.

5.1.15. Лабораторная работа 15. Энергетика обмена веществ. При изучении вопросов биоэнергетики необходимо уделить внимание системе АТФ – АДФ как переносчиков энергии в клетке. Следует уделить внимание понятиям законов термодинамики, иметь ясное представление об энтропии и энタルпии. Необходимо знать макроэтические соединения, их реакции и пути образования.

5.1.16. Лабораторная работа 16. Количественное определение глюкозы в крови. При подготовке к занятию необходимо помнить, что глюкоза является основным сахаром крови, который выполняет энергетическую функцию. Уровень глюкозы в крови определяет уровень метаболических процессов в организме. Необходимо повторить проекционные и перспективные формулы глюкозы.

5.1.17. Лабораторная работа 17. Анаэробный распад гликогена или крахмала. При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на то, что гликоген является резервным энергетическим веществом в организме. Основным путем окисления гликогена является анаэробный распад (гликогенолиз). Необходимо изучить схему анаэробного расщепления гликогена в мышцах и гидролитического расщепления под влиянием амилазы и мальтазы.

5.1.18. Лабораторная работа 18. Ферментативный гидролиз липидов. При подготовке к занятию необходимо знать строение липидов их переваривание, изучить роль желчных кислот в пищеварении, а также окисление глицерина и высших жирных кислот, энергетический эффект окисления жиров. Следует изучить биохимические механизмы нарушений липидного обмена. Нужно иметь четкое представление о реакциях образования перекисей, их токсическом действии, путях предотвращения спонтанного окисления липидов.

5.1.19. Лабораторная работа 19. Определение общего азота по Кельдалю. При подготовке к занятию необходимо знать, что о белковом обмене судят по обмену азота, т.к. в организме азот находится в основном составе аминокислот белков. В первую очередь нужно

изучит процессы переваривания белков, механизм ферментативного действия протеаз, их активирование.

5.1.20. Лабораторная работа 20. Обмен нуклеиновых кислот. При подготовке к занятию необходимо знать строение и принципиальные различия между нуклеиновыми кислотами. Они в составе кормов находятся в виде сложных белков нуклеопротеидов. Следует обратить внимание на превращение азотистых оснований, пентоз и фосфорной кислоты в процессе анаболизма и катаболизма.

5.1.21. Лабораторная работа 21. Хроматография аминокислот. При подготовке к занятию необходимо знать все протеиногенные аминокислоты (заменимые и незаменимые). Изучить основной принцип хроматографического анализа.

5.1.22. Лабораторная работа 22. Определение содержания Са в сыворотке крови. При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на регуляцию электролитного, водного и кислотно-щелочного баланса в организме. Изучить биологическую роль Са, его количественный состав в сыворотке крови различных видов сельскохозяйственных животных и птиц.

5.1.23. Лабораторная работа 23. Определение содержания Р в молоке . Молоко является секретом молочной железы животного. Оно является ценнейшим продуктом питания для человека и животного. При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на минеральный состав молока. Следует изучить биологическую роль фосфора его содержание в отдельных тканях организма.

5.1.24. Лабораторная работа 24. Техника получения сыворотки, плазмы и дефибринированной крови. Основные функции крови заключаются в доставке молекулярного кислорода и питательных веществ к клеткам животного организма и освобождение тканей от углекислоты и конечных продуктов распада. При подготовке к занятию необходимо помнить, что всякие нарушения метаболических процессов в тканях отражаются на составе крови, поэтому определение ряда элементов крови имеет исключительно важное значение для оценки состояния организма. Существующие методики позволяют проводить анализ как дефибринированной крови, так плазмы и сыворотки.

5.1.25. Лабораторная работа 25. Определение аммиака в моче. Аммиак является промежуточным продуктом распада белков. Он подвергается обезвреживанию в организме, часть его выводится с мочой. При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на физиологические нормы аммиака в моче различных видов сельскохозяйственных животных.

Разработала

Н.Ю. Ростова