

**ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
БИОЛОГО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

БИОХИМИЯ

Учебное пособие

Новосибирск 2017

УДК 577.1(07)
ББК 28.072, я7

Кафедра ветеринарной генетики и биотехнологии

**Составитель: Короткевич О.С., д.б.н., профессор, Себежко О.И., к.б.н.,
доцент, Коновалова Т.В., ст. преподаватель**

Рецензент: Бокова Т.И., д.б.н., профессор, зав. кафедры химии НГАУ

Биохимия: учебное пособие/ сост. Короткевич О.С., Себежко О.И., Коновалова Т.В.; Новосибир. гос. аграр. ун-т. Биолого-технологический факультет.- Новосибирск, 2017. - 102 с.

Учебное пособие предназначены для аспирантов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки.

Изложены основные разделы курса «Биохимии» с указанием видов и форм контроля тем, выносимых для самостоятельной работы аспирантов и выполнения контрольных. Приведены словарь-терминов, библиографический список, вопросы для контроля.

Учебное пособие утверждено и рекомендовано к изданию на заседании учебно-методического совета БТФ (протокол №2 от 01.03.2017).

© Новосибирский государственный аграрный университет, 2017

Содержание

1. Введение.....	5
1.1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине.....	5
1.2. Инструкция по технике безопасности и производственной санитарии в лаборатории биохимии.....	6
1.2.1. Общие предупредительные меры.....	6
1.2.2. Меры безопасности при работе с едкими веществами.....	7
1.2.3. Правила работы с горючими газами и парами.....	9
1.2.4. Правила при работе с горючими жидкостями (противопожарные меры).....	9
1.2.5. Правила обращения с нагревательными приборами.....	10
1.2.6. Правила при работах, которые могут сопровождаться самовозгоранием и взрывами.....	10
2. Содержание отдельных разделов и тем для самостоятельной работы (согласно рабочей программе).....	11
2.1. Введение.....	11
2.1.1. Предмет и задачи биохимии.....	11
2.1.2. История развития биохимии.....	13
2.1.3. Физико-химические основы биохимии.....	15
2.2. Общая биохимия.....	16
2.2.1. Белки.....	16
2.2.2. Липиды.....	19
2.2.3. Углеводы.....	21
2.2.4. Нуклеиновые кислоты.....	23
2.2.5. Витамины.....	26
2.2.6. Ферменты.....	29
2.2.7. Гормоны.....	31
2.2.8. Обмен веществ и энергии.....	33
2.2.9. Обмен углеводов.....	36
2.2.10. Обмен липидов.....	39
2.2.11. Обмен белков.....	41


2.2.12. Обмен нуклеиновых кислот.....	44
2.2.13. Минеральный и водный обмен.....	46
2.2.14. Взаимосвязь обмена различных веществ.....	48
2.3. Биохимия специализированных органов и тканей.....	49
2.3.1. Биохимия крови.....	49
2.3.2. Биохимия мышечной, нервной, соединительной тканей и шерстной продукции.....	51
2.3.3. Биохимия почек и мочи.....	54
2.3.4. Биохимия печени.....	55
2.4. Биохимия некоторых продуктов животноводства.....	57
2.4.1. Биохимия молока и молокообразования.....	57
2.4.2. Биохимия яйца, яичной продукции и меда.....	58
3. Содержание и организация самостоятельной работы.....	60
3.1. Темы контрольных работ.....	60
3.2. Общие положения при оформлении контрольной работы.....	62
3.3. Список вопросов для подготовки к экзамену.....	64
3.4. Проверочный тест по биохимии	66
3.5. Ответы к тесту по биохимии	75
4. Учебно-методическое информационное обеспечение.....	76
4.1. Учебно-методическое обеспечение.....	76
4.2. Информационное обеспечение	78
4.3. Перечень наглядных пособий и оборудования.....	79
5. Словарь терминов по биохимии	80

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

 химические системы, методы и средства химических исследований, правила интерпретации результатов биохимических исследований для определения физиологического состояния животных;

уметь:

- прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности; рационально использовать биологические особенности животных при производстве продукции, осваивать самостоятельно новые разделы фундаментальных наук, используя достигнутый уровень знаний; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности; рационально использовать биологические особенности животных при производстве продукции, осваивать самостоятельно новые разделы фундаментальных наук, используя достигнутый уровень знаний;

владеть:

- терминами и понятиями биохимии при оценке химического состава, технологических свойств сельскохозяйственной продукции и физиологического состояния животных; физико-химическими и биологическими методами анализа, приемами мониторинга обменных процессов в организме.

1.2. Инструкция по технике безопасности и производственной санитарии в лаборатории биохимии

1. К работе в лаборатории допускаются лица, прошедшие соответствующий инструктаж по технике безопасности и овладевшие методиками исследований.
2. Все работающие в лаборатории несут дисциплинарную и материальную ответственность за невыполнение требований настоящей инструкции.
3. Все оборудование, приборы, материалы, посуда и химреактивы используются только по прямому назначению. Выдача их производится материально-ответственным лицом с разрешения руководителя лаборатории, а списывание производится в установленном порядке.

1.2.1. Общие предупредительные меры

1. В ЛАБОРАТОРИИ не разрешается работа на неисправном оборудовании, с неисправными приборами и посудой, с неизвестными материалами.
2. При всех работах соблюдать максимальную осторожность, помня, что неаккуратность, недостаточное знакомство с приборами, свойствами веществ, с которыми ведется работа, могут повлечь за собой несчастный случай.
3. Прежде чем начинать работу, прочтите до конца ее описание и убедитесь, что ли ВЫ взяли, что нужно.
4. НЕ оставлять ни каких веществ в посуде без этикеток или надписей. Беря вещество, внимательно читать этикетку и при малейшем сомнении наводить справку или провести проверку.
5. Химические реакции проделывать только в соответствии с методиками исследований, используя необходимые реактивы, посуду, приборы и условия.
6. Всякая новая постановка опыта допускается только после предварительного испытания в малом масштабе и с принятием предосторожностей.
7. В помещениях перед работой должна соблюдаться чистота: как на рабочих местах, так и вокруг работающих не должно быть ничего лишнего. Не допускается загромождение столов склянками, реактивами и т.п., не нужными в данный момент для работы, в особенности посудой с крепкими кислотами и щелочами или взрывоопасными и опасными веществами.
8. Проходы для доступа к пожарному оборудованию, ящиками с песком, водопроводной раковине и др. противопожарным средствам всегда должны быть свободны и не заставляться никакими предметами.
9. Остатки огнеопасных и взрывоопасных веществ (щелочные металлы, белый фосфор, сероуглерод и т.д.) не выбрасывать в мусорный ящик или раковину, а тщательно собирать в предназначенные для этого сосуды.
10. Все пролитое или разбитое, просыпанное на столах, мебели или полу тот час убрать.
11. Не производить никаких опытов в грязной посуде. Посуду мыть сразу же после опыта.
12. Не пробовать на вкус никаких веществ. Нюхать вещества с осторожностью,

не вдыхать полной грудью, а направлять к себе пары или газ движением руки. Вообще со всякими веществами в лаборатории обращаться как с более или менее ядовитыми, так как более 3/4 применяемых в лаборатории веществ – ядовиты.

13. Не выпаривать на рабочих столах вещества, образующие вредные жидкости или газы, как например – кислоты, аммиачные жидкости, сероводород, хлор, бром, синильную кислоту и т.д.

14. Не допускается при проведении работ, связанных с возможностью пожара, взрыва и т.д. оставаться в лаборатории одному. Работа в одиночку может допускаться только при отсутствии таких опасностей и с особого разрешения администрации.

15. Уходя из лаборатории, не оставлять включенных нагревательных приборов, горячих горелок, открытых газовых кранов.

16. В случае перерыва действия вентиляции все работы в вытяжных шкафах, связанные с выделением вредных газов, паров и веществ немедленно прекратить.

17. Стеклянные и кварцевые сосуды, предназначенные для работы под вакуумом, должны быть предварительно испытаны на максимальное разряжение: перед испытанием сосуд покрывается металлической сеткой или двухслойным куском марли.

18. В каждой химической лаборатории должны иметься:

- а) набор медицинских препаратов и перевязочных средств.
- б) средства пожаротушения и индивидуальные средства защиты, применяемые при работе с химикатами (перчатки резиновые, прорезиненные фартуки и т.д.).
- в) средства защиты от поражения электрическим током (изолирующие подставки, коврики, резиновые перчатки и калоши).
- г) журнал учета инструктажа по технике безопасности и производственной санитарии.

1.2.2. Меры безопасности при работе с едкими веществами

1. Работу с особенно опасными веществами не поручать неопытным работникам без особого наблюдения.

2. Все операции с ядовитыми парами и газами проделывать только в вытяжных шкафах. Во время работы все дверцы вытяжного шкафа держать опущенными, оставляя лишь небольшой просвет для притока воздуха.

3. Перед разборкой прибора, в котором содержится ядовитый газ, необходимо вытеснить его из прибора водой или воздухом. Работа с особо ядовитыми веществами, как например фосген, хлор и т.д. требует иметь наготове противогаз.

4. Измельчение веществ, дающих едкую или ядовитую пыль, производить в вытяжном шкафу или при надетом респираторе.

5. При разбивании кусков едкой щелочи или других твердых веществ надевать предохранительные очки. Разбивание производить в специально отведенном

месте.

6. При обращении с запасами концентрированных кислот или аммиака соблюдать следующие предосторожности:

- а) большие бутылки держать в корзинах.
- б) разливать обязательно через воронку.
- в) не наклонять большую бутылку, стоящую на полу, а переворачивать ее, приподняв с пола, лучше вдвоем.
- г) концентрированные кислоты – серную и азотную – и аммиак разливать под тягой.
- д) при разбавлении концентрированной серной кислоты вливать: кислоту в воду, а не наоборот, во избежание разбрызгивания и даже взрыва.

7. При разбавлении концентрированной серной кислоты, при смешивании концентрированных серной и азотной кислот, и вообще при смешивании веществ, сопровождающихся выделением тепла, пользоваться только тонкостенной или фарфоровой посудой. Не вливать теплые жидкости в толстостенные стеклянные приборы (аппарат Киппа и др.) и не добавлять в них концентрированную кислоту.

8. При работах с белым фосфором соблюдать особую осторожность:

- а) хранить под водой, руководствуясь указаниями администрации.
- б) не трогать руками.
- в) резать под водой комнатной температуры в толстостенной посуде.
- г) перед выниманием в теплом помещении отрезанного куса из воды, добавлять в сосуд холодной воды и льда.
- д) осушить прикладыванием бумаги, не тереть.
- е) крупные остатки собирать в банку с водой, мелкие остатки собирать на фильтр и сжигать вместе с ним на железной пластинке под тягой или в печи.
- ж) в случае воспламенения фосфора – тушить, засыпая песком.
- з) не оставлять зимой в неотапливаемом помещении.

9. Работы с крепкими щелочными растворами, их соединениями и т.д. должны производиться с большой предосторожностью, при составлении приборов необходимо предусматривать все меры против разбрызгивания жидкостей.

10. При работе с бромом:

- а) производить опыты в вытяжном шкафу.
- б) остерегаться вдыхать пары брома.
- в) беречь глаза от паров брома.
- г) беречь руки, так как бром дает долго незаживающие язвы.
- д) при переливании больших количеств надевать резиновые перчатки.
- е) при наливании тщательно снимать каплю с горлышка склянки о край посуды, помня, что бром обладает исключительной способностью растекаться.
- ж) после вдыхания паров брома – нюхать разбавленный раствор аммиака, выйти на свежий воздух.

11. Не следует вливать бром и подобные жидкости через воронку, плотно входящую в сосуды с узким горлом и затрудненным выходом воздуха (например, склянки Тищенко), чтобы избежать опасности выброса жидкости

встречной струе пара или воздуха.

1.2.3. Правила работы с горючими газами и парами

1. Не зажигать водород и другие горючие газы или пары без предварительного их испытания на чистоту в пробирке.
2. При сборе приборов для работы с горючими газами и парами применять предохранительные трубы с медными сетками (для ацетилена брать железную сетку).
3. Перед собиранием газа в газометр, бывший раньше в употреблении газ, необходимо вылить из него всю воду и заменить свежей, так как вода может содержать растворенный газ, который был раньше в газометре, вследствие чего может быть образование смеси газов.
4. Прежде чем пропускать газ через промывную склянку, бывшую в употреблении, удалить из нее ранее бывший газ продуванием или просасыванием воздуха.
5. Газы в газометре хранить под напором воды, находящийся в воронке.

1.2.4. Правила при работе с горючими жидкостями (противопожарные меры)

1. Соблюдать крайнюю осторожность при работе с горючими и особенно с легко воспламеняющимися жидкостями (СЕРОУГЛЕРОД, эфир, бензол)
 - а) не держать на столах в больших количествах.
 - б) не держать близ огня.
 - в) переливать небольшие количества только вдали от огня, при переливании больших количеств, весь огонь в помещении тушить.
 - г) не выливать в раковину.
 - д) не греть на голом огне, только на водяной бане, пользуясь обратным холодильником.
2. Не наклоняться над сосудом, в котором что-нибудь кипит или наливается какая-нибудь жидкость (особенно едкая), так как брызги могут попасть в глаза.
3. Пробирку, в которой нагревается жидкость, держать отверстием в сторону, а не к себе и не к соседу, так как жидкость в следствии нагревания нередко выбрасывается из пробирки.
4. Если прольется сколько-нибудь, значительное количество, воспламеняющейся жидкости, то поступать следующим образом:
 - а) немедленно погасить в помещении все горелки и выключить электрические нагреватели.
 - б) закрыть двери, открыть форточки или окна.
 - в) собирать пролитую жидкость полотенцем или тряпкой, которую выжимать над широким сосудом.
 - г) прекратить проветривание после полного исчезновения запаха пролитой жидкости в помещении.
5. В случае воспламенения горючей жидкости, например, растрескивания колбы и т.д.

- а) погасить горелку.
- б) отставить сосуды с огнеопасными веществами.
- в) прикрыть одеялом, а затем, если нужно, засыпать песком.
- г) в случае необходимости воспользоваться огнетушителем.
- д) если не погаснет, вызвать пожарных.

Спирты и другие жидкости, растворимые в воде, можно заливать водой.

6. Если загорится одежда: не бежать. Гасить пламя обертыванием одеялом, войлоком, пальто.

7. Загоревшийся фосфор и щелочные металлы гасить песком.

1.2.5. Правила обращения с нагревательными приборами

1. Пользуясь спиртовой лампочкой:

- а) соблюдать большую осторожность, чтобы не разбить лампочку.
- б) не допускать сильного нагревания резервуара.

1.2.6. Правила при работах, которые могут сопровождаться самовозгоранием и взрывами

1. При всех опытах, представляющих опасность самовозгорания и взрыва обязательно применять меры предосторожности:

- а) надевать предохранительные очки.
- б) надевать сетчатый шлем.
- в) ставить толстое стекло.

2. Не следует с веществами, легко отдающими свой кислород, нагревать, растирать или просто неосторожно смешивать никакие горючие вещества, так как это может привести к самовозгоранию или взрывам.

3. При работе с натрием и калием надевать предохранительные очки. Резать металлы на бумаге. Не брать руками, остерегаться воды. Мелкие кусочки натрия сразу уничтожать, обливая их спиртом, крупные кусочки собирать в банку с керосином.

4. Если по неловкости или невниманию металлический натрий попадет в воду, то следует отойти, надеть очки и тушить песком и асбестом издали.

5. Помнить, что натрий с хлором, четыреххлористым углеродом и т.д. взрываются с большой силой, поэтому не допускать их случайного соприкосновения.

6. Посуда, применяемая для разрешения или повышения давления предварительно должна проходить испытание на прочность. Плоскодонная посуда с тонкими стенками в особенности опасна и не должна применяться.

2. СОДЕРЖАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ (СОГЛАСНО РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ)

2.1. Введение

2.1.1. Предмет и задачи биохимии

Предмет и задачи биологической химии. Биохимия в системе биологических дисциплин. Связь биологической химии с сопредельными дисциплинами - биофизикой, биоорганической химией, цитологией, микробиологией, генетикой, физиологией. Место биохимии в системе наук, связанных с физико-химической биологией. Основные этапы развития биохимии. Молекулярная биология и генетика и их связь с биохимией. Практические приложения биохимии; биохимия как фундаментальная основа биотехнологии. Основные разделы и направления в биохимии: биоорганическая химия, статическая, динамическая и функциональная биохимия, молекулярная биология, клиническая биохимия и клинико-лабораторная диагностика. Перспективы развития биохимии.

Доступные источники литературы

1. Чиркин А.А. Биохимия филогенеза и онтогенеза: учебное пособие/ А.А. Чиркин, Е.О. Данченко, С.Б. Бокуть. - Минск: Новое знание; М. ИНФРА-М, 2012. - 288 с. - Режим доступа: <http://www.znanium.com/>.
2. Конопатов Ю.В., Васильева С.В. Биохимия животных: Учебное пособие. - СПб.:Лань, 2015. - 384 с.
3. Зайцев С.Ю., Конопатов Ю.В. Биохимия животных. - С-Пб-Москва-Краснодар: Лань, 2004.- 382 с.; 2005.- 382 с. (базовый учебник).
4. Метревели Т.В. Биохимия животных. - С-Пб-Москва-Краснодар: Лань, 2005.-296 с.
5. Ауэрман Т.Л., Генералова Т.Г., Суслынок Г.М. Основы биохимии: Учебное пособие.-М.: МНФРА-М, 2013. - 400с.
6. Барковский Е.В. Современные проблемы биохимии. Методы исследований [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.В. Барковский [и др.]; под ред. проф. А.А. Чиркина. – Минск: Выш. шк., 2013. – 491 с. <http://www.znanium.com/>.
7. Березов Т.Г., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М.: Медицина, 1998.- 704с.
8. Биологическая химия: учебник/В.К. Кухта, Т.С. Морозкина, Э.И. Олецкий, А.Д. Таганович; под ред. А.Д. Тагановича. - Минск: Асар, М.: БИНОМ, 2008. - 688 с.
9. Биохимия. Краткий курс с упражнениями и задачами/ Под ред. члена-корреспондента РАН, проф. Е.С.Северина, проф. А.Я.Николаева. – М.,

2001.-448 с.

10. Биохимия: учебник/под ред. Е.С. Северина — М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. - 784 с.
11. Биохимия: учебник/ подред. Е.С. Северина. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2014, – 768 с.
12. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник/Под ред. чл.-корр. РАН, проф. Е.С. Северина. - М.:ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 384 с.
13. Жеребцов Н.А., Попова Т.Н., Артюхов В.Г. Биохимия. Воронеж: Воронежский государственный университет, 2002.- 696 с.
14. Кольман Я., Рём К.Г. Наглядная биохимия: Пер. с нем. – М.: Мир, 2000.- 469 с.
15. Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия. М.: Дрофа, 2004.-640 с.
16. Комов, В.П. Биохимия: учебник для академического бакалавриата/ В.П. Комов, В.Н. Шведова.–М.: Юрайт, 2014. - 640 с.
17. Кононский А.И. Биохимия животных.М.: Колос, 1992.- 526с.
18. Кунижев С.М., Денисова Е.В., Андрусенко С.Ф. Краткий словарь биохимических терминов. М.: Вузовская книга, 2005. -88 с.
19. Маршалл В.Дж. Клиническая биохимия. М-СПб., 1999.-368 с.
20. Олецкий Э.И. Биологическая химия [Электронный ресурс] : учебник / А.Д. Таганович [и др.]; под общ. ред. А.Д. Тагановича. – Минск: Выш. шк., 2013. – 671 с. <http://www.znaniium.com/>.
21. Рогожин В.В. Практикум по биологической химии. - СПб.: Лань, 2006. - 256 с.
22. Рогожин В.В. Биохимия животных: Учебник.–СПб.: ГИОРД, 2009.–552 с.
23. Северин Е.С., Алейникова Т.Л., Осипов Е.В. Биохимия. М.: Медицина, 2000. -168 с.
24. Филиппович Ю.Б. Основы биохимии. М., 1999.- 512 с.
25. Чиркин А.А. Биохимия: учебное руководство. М.: Мед.лит., 2010.- 624 с.
26. Элиот В., Элиот Д. Биохимия и молекулярная биология. М., 1999.-372 с.
27. Журнал «Биохимия».
28. Дементьева Т.А., Короткевич О.С. Практикум по биологической химии: учеб. пособие. Новосибирск: НГАУ, 2011. - 260 с.
29. Литературные ссылки на биохимические исследования – PubMed
[\[http://www.ncbi.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=PubMed\]](http://www.ncbi.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=PubMed);
[\[http://www.biomedcentral.com/\]](http://www.biomedcentral.com/)

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте определение биохимии.
2. Разделы современной биохимии.
3. На какие разделы распадается современная биохимия в зависимости от объекта или направления исследований?

2.1.2. История развития биохимии

Жизнь как особая форма движения материи. Проблема возникновения жизни и предбиологической эволюции. Роль структурной организации клетки в явлениях жизни. Компартиментация веществ и процессов в клетке. Значение обмена веществ (катаболизм и анаболизм) в явлениях жизни. Принципы регуляции процессов обмена веществ в клетке. Генетическая информация и ее значение. Эволюционная биохимия.

Академики А.Н.Бах, А.И.Опарин, В.С.Гулевич, А.В.Паллади, А.Н.Белозерский, В.А.Энгельгардт, А.Е.Браунштейн, С.Е.Северин и их роль в создании отечественной школы биохимиков. Развитие биохимии и ее связи с практикой: агрономией, микробиологией, биотехнологией, медициной и ветеринарией. Важнейшие журналы, справочные и обзорные издания по биохимии. Понятие о биоинформатике. Базы данных о белковых структурах, ДНК-последовательностях, ферментах. Понятие о протеомике, геномике, гликомике.

Общая характеристика веществ, входящих в состав организмов, их роль и значение. Роль минеральных элементов, белков, липидов, углеводов, витаминов в обмене веществ и в питании человека и животных. Калорийность и усвояемость пищевых продуктов. Незаменимые факторы питания.

Доступные источники литературы

1. Чиркин А.А. Биохимия филогенеза и онтогенеза: учебное пособие/ А.А. Чиркин, Е.О. Данченко, С.Б. Бокуть. - Минск: Новое знание; М. ИНФРА-М, 2012. - 288 с. - Режим доступа: <http://www.znaniium.com/>.
2. Конопатов Ю.В., Васильева С.В. Биохимия животных: Учебное пособие. - СПб.:Лань, 2015. - 384 с.
3. Зайцев С.Ю., Конопатов Ю.В. Биохимия животных. - С-Пб-Москва-Краснодар: Лань, 2004.- 382 с.; 2005.- 382 с. (базовый учебник).
4. Метревели Т.В. Биохимия животных. - С-Пб-Москва-Краснодар: Лань, 2005.-296 с.
5. Ауэрман Т.Л., Генералова Т.Г., Суслынок Г.М. Основы биохимии: Учебное пособие.–М.: МНФРА-М, 2013. - 400с.
6. Барковский Е.В. Современные проблемы биохимии. Методы исследований [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.В. Барковский [и др.]; под ред. проф. А.А. Чиркина. – Минск: Выш. шк., 2013. – 491 с. <http://www.znaniium.com/>.
7. Березов Т.Г., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М.: Медицина, 1998.- 704с.
8. Биологическая химия: учебник/В.К. Кухта, Т.С. Морозкина, Э.И. Олецкий, А.Д. Таганович; под ред. А.Д. Тагановича. - Минск: Асар, М.: БИНОМ, 2008. - 688 с.

9. Биохимия. Краткий курс с упражнениями и задачами/ Под ред. члена-корреспондента РАН, проф. Е.С.Северина, проф. А.Я.Николаева. – М., 2001.-448 с.
- 10.Биохимия: учебник/под ред. Е.С. Северина — М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. - 784 с.
- 11.Биохимия: учебник/ подред. Е.С. Северина. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2014, – 768 с.
- 12.Биохимия с упражнениями и задачами: учебник/Под ред. чл.-корр. РАН, проф. Е.С. Северина. - М.:ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 384 с.
- 13.Жеребцов Н.А., Попова Т.Н., Артюхов В.Г. Биохимия. Воронеж: Воронежский государственный университет, 2002.- 696 с.
- 14.Кольман Я., Рём К.Г. Наглядная биохимия: Пер. с нем. – М.: Мир, 2000.- 469 с.
- 15.Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия. М.: Дрофа, 2004.-640 с.
- 16.Комов, В.П. Биохимия: учебник для академического бакалавриата/ В.П. Комов, В.Н. Шведова.–М.: Юрайт, 2014. - 640 с.
- 17.Кононский А.И. Биохимия животных.М.: Колос, 1992.- 526с.
- 18.Кунижев С.М., Денисова Е.В., Андрусенко С.Ф. Краткий словарь биохимических терминов. М.: Вузовская книга, 2005. -88 с.
- 19.Маршалл В.Дж. Клиническая биохимия. М-СПб., 1999.-368 с.
- 20.Олецкий Э.И. Биологическая химия [Электронный ресурс] : учебник / А.Д. Таганович [и др.]; под общ. ред. А.Д. Тагановича. – Минск: Выш. шк., 2013. – 671 с. <http://www.znaniyum.com/>.
- 21.Рогожин В.В. Практикум по биологической химии. - СПб.: Лань, 2006. - 256 с.
- 22.Рогожин В.В. Биохимия животных: Учебник.–СПб.: ГИОРД, 2009.–552 с.
- 23.Северин Е.С., Алейникова Т.Л., Осипов Е.В. Биохимия. М.: Медицина, 2000. -168 с.
- 24.Филиппович Ю.Б. Основы биохимии. М., 1999.- 512 с.
- 25.Чиркин А.А. Биохимия: учебное руководство. М.: Мед.лит., 2010.- 624 с.
- 26.Элиот В., Элиот Д. Биохимия и молекулярная биология. М., 1999.-372 с.
- 27.Журнал «Биохимия».
- 28.Дементьева Т.А., Короткевич О.С. Практикум по биологической химии: учеб. пособие. Новосибирск: НГАУ, 2011. - 260 с.
- 29.Литературные ссылки на биохимические исследования – PubMed
[\[http://www.ncbi.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=PubMed\]](http://www.ncbi.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=PubMed);
[\[http://www.biomedcentral.com/\]](http://www.biomedcentral.com/)

Вопросы для самоконтроля

1. Принципы регуляции обмена веществ в клетке
2. Разделы современной биохимии.
3. На какие разделы распадается современная биохимия в зависимости от объекта или направления исследований?

4. История развития отечественной биохимии.
5. Важнейшие биохимические центры.
6. Методы биохимии.

2.1.3. Физико-химические основы биохимии

Физико-химическая характеристика воды как универсального растворителя в биологических системах. Вода и ее роль в живых организмах. Основные понятия электрохимии водных растворов. Закон действующих масс, константы диссоциации кислот и оснований, водородный показатель (рН), буферные растворы. Основные физико-химические методы, применяемые в биохимии: спектрофотометрия, флуорометрия, ЭПР- и ЯМР-спектроскопия, хроматография, калориметрия, электрофорез, вискозиметрия, рентгеноструктурный анализ. Основы химической кинетики: молекулярность и порядок реакции; константы скоростей химических реакций и факторы, влияющие на скорости и равновесия реакций. Гомогенный и гетерогенный катализ.

Доступные источники литературы

1. Чиркин А.А. Биохимия филогенеза и онтогенеза: учебное пособие/ А.А. Чиркин, Е.О. Данченко, С.Б. Бокуть. - Минск: Новое знание; М. ИНФРА-М, 2012. - 288 с. - Режим доступа: <http://www.znaniium.com/>.
2. Конопатов Ю.В., Васильева С.В. Биохимия животных: Учебное пособие. - СПб.:Лань, 2015. - 384 с.
3. Зайцев С.Ю., Конопатов Ю.В. Биохимия животных. - С-Пб-Москва-Краснодар: Лань, 2004.- 382 с.; 2005.- 382 с. (базовый учебник).
4. Метревели Т.В. Биохимия животных. - С-Пб-Москва-Краснодар: Лань, 2005.-296 с.
5. Ауэрман Т.Л., Генералова Т.Г., Суслынок Г.М. Основы биохимии: Учебное пособие.–М.: МНФРА-М, 2013. - 400с.
6. Барковский Е.В. Современные проблемы биохимии. Методы исследований [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.В. Барковский [и др.]; под ред. проф. А.А. Чиркина. – Минск: Выш. шк., 2013. – 491 с. <http://www.znaniium.com/>.
7. Березов Т.Г., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М.: Медицина, 1998.- 704с.
8. Биологическая химия: учебник/В.К. Кухта, Т.С. Морозкина, Э.И. Олецкий, А.Д. Таганович; под ред. А.Д. Тагановича. - Минск: Асар, М.: БИНОМ, 2008. - 688 с.
9. Биохимия. Краткий курс с упражнениями и задачами/ Под ред. члена-корреспондента РАН, проф. Е.С.Северина, проф. А.Я.Николаева. – М., 2001.-448 с.
10. Биохимия: учебник/под ред. Е.С. Северина — М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. - 784 с.
11. Биохимия: учебник/ подред. Е.С. Северина. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2014, – 768 с.
12. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник/Под ред. чл.-корр. РАН,

- проф. Е.С. Северина. - М.:ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 384 с.
13. Жеребцов Н.А., Попова Т.Н., Артюхов В.Г. Биохимия. Воронеж: Воронежский государственный университет, 2002.- 696 с.
14. Кольман Я., Рём К.Г. Наглядная биохимия: Пер. с нем. – М.: Мир, 2000.- 469 с.
15. Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия. М.: Дрофа, 2004.-640 с.
16. Комов, В.П. Биохимия: учебник для академического бакалавриата/ В.П. Комов, В.Н. Шведова.–М.: Юрайт, 2014. - 640 с.
17. Кононский А.И. Биохимия животных.М.: Колос, 1992.- 526с.
18. Кунижев С.М., Денисова Е.В., Андрусенко С.Ф. Краткий словарь биохимических терминов. М.: Вузовская книга, 2005. -88 с.
19. Маршалл В.Дж. Клиническая биохимия. М-СПб., 1999.-368 с.
20. Олецкий Э.И. Биологическая химия [Электронный ресурс] : учебник / А.Д. Таганович [и др.]; под общ. ред. А.Д. Тагановича. – Минск: Выш. шк., 2013. – 671 с. <http://www.znaniium.com/>.
21. Рогожин В.В. Практикум по биологической химии. - СПб.: Лань, 2006. - 256 с.
22. Рогожин В.В. Биохимия животных: Учебник.–СПб.: ГИОРД, 2009.–552 с.
23. Северин Е.С., Алейникова Т.Л., Осипов Е.В. Биохимия. М.: Медицина, 2000. -168 с.
24. Филиппович Ю.Б. Основы биохимии. М., 1999.- 512 с.
25. Чиркин А.А. Биохимия: учебное руководство. М.: Мед.лит., 2010.- 624 с.
26. Элиот В., Элиот Д. Биохимия и молекулярная биология. М., 1999.-372 с.
27. Журнал «Биохимия».
28. Дементьева Т.А., Короткевич О.С. Практикум по биологической химии: учеб. пособие. Новосибирск: НГАУ, 2011. - 260 с.
29. Литературные ссылки на биохимические исследования – PubMed
[\[http://www.ncbi.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=PubMed\]](http://www.ncbi.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=PubMed);
[\[http://www.biomedcentral.com/\]](http://www.biomedcentral.com/)

Вопросы для самоконтроля

1. Свойства воды.
2. Значение буферных растворов.
3. Методы, применяемые в биохимии.
4. Дайте понятие катализа гомогенного и гетерогенного.

2.2. Общая биохимия

2.2.1. Белки

Содержание белков в органах и тканях животных. Функции белков. Физико-химические свойства белков, методы их изучения. Природные аминокислоты. Различные способы классификации аминокислот. Общие и специфические реакции функциональных групп аминокислот. Ионизация аминокислот. Методы разделения аминокислот и пептидов. Природные

олигопептиды. Глутатион и его значение в обмене веществ.

Аминокислоты как составные части белков. Физические и химические свойства протеиногенных аминокислот. Селеноцистеин. Непротеиногенные кислоты. Незаменимые аминокислоты. Полипептиды. Принципы выделения, очистки и количественного определения белков. Пептидная связь, ее свойства и влияние на конформацию полипептидов. Теория строения белковой молекулы. Ковалентные и нековалентные связи в белках. Работы А.Я. Данилевского, Э. Фишера, Ф. Сенгера, Л. Полинга. Уровни структурной организации белков. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков. Метода определения первичной структуры белка. Упорядоченные и неупорядоченные вторичные структуры. Супервторичные структуры. Примеры. Принципы и методы изучения структуры белков. Соотношение между первичной структурой и структурами более высокого порядка в белковой молекуле. Значение третичной структуры белковой молекулы для проявления ее биологической активности. Амфипатия полипептидных цепей. Динамичность структуры белка. Величина и форма белковых молекул. Глобулярные и фибриллярные белки. Структура фибриллярных белков. Изоэлектрическая точка белков. Физические и химические свойства белков. Методы изучения белков. Конформационная динамика белковой молекулы. Денатурация белков и полипептидов. Фолдинг и рефолдинг. Шапероны. Прионы. Комплексы белков с низкомолекулярными соединениями, белок-лигандные взаимоотношения. Сольватация белков. Кристаллические белки. Методы определения пространственного расположения полипептидных цепей. Олигомерные комплексы белков. Классификация белков. Простые и сложные белки. Альбумины, глобулины, гистоны, протамины, проламины, глютелины. Фосфопротеины, липопротеины, гликопротеины, нуклеопротеины, хромопротеины (гемопротеины), металлопротеины. Гомологичные белки и гомологичные последовательности аминокислот в полипептидах. Предсказание пространственной организации белка на основании первичной структуры. Семейства и суперсемейства белков. Протеомика. Специфические методы очистки белков (хроматография, электрофорез белков, иммунопреципитация, выявление и картирование эпитопов с помощью моноклональных антител, ультрафильтрация, избирательное осаждение, обратимая денатурация). Реакционная способность боковых цепей аминокислотных остатков в молекулах нативных и денатурированных белков. Взаимодействие белков и малых лигандов. Структура миоглобина, гемоглобина и связывание ими кислорода. Протеомика и ее значение.

Доступные источники литературы

1. Чиркин А.А. Биохимия филогенеза и онтогенеза: учебное пособие/ А.А. Чиркин, Е.О. Данченко, С.Б. Бокуть. - Минск: Новое знание; М. ИНФРА-М, 2012. - 288 с. - Режим доступа: <http://www.znaniium.com/>.
2. Конопатов Ю.В., Васильева С.В. Биохимия животных: Учебное пособие. - СПб.:Лань, 2015. - 384 с.
3. Зайцев С.Ю., Конопатов Ю.В. Биохимия животных. - С-Пб-Москва-

- Краснодар: Лань, 2004.- 382 с.; 2005.- 382 с. (базовый учебник).
4. Метревели Т.В. Биохимия животных. - С-Пб-Москва-Краснодар: Лань, 2005.-296 с.
 5. Ауэрман Т.Л., Генералова Т.Г., Суслынок Г.М. Основы биохимии: Учебное пособие.—М.: МНФРА-М, 2013. - 400с.
 6. Березов Т.Г., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М.: Медицина, 1998.- 704с.
 7. Биологическая химия: учебник/В.К. Кухта, Т.С. Морозкина, Э.И. Олецкий, А.Д. Таганович; под ред. А.Д. Тагановича. - Минск: Асар, М.: БИНОМ, 2008. - 688 с.
 8. Биохимия. Краткий курс с упражнениями и задачами/ Под ред. члена-корреспондента РАН, проф. Е.С.Северина, проф. А.Я.Николаева. – М., 2001.-448 с.
 9. Биохимия: учебник/под ред. Е.С. Северина — М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. - 784 с.
 - 10.Биохимия: учебник/ подред. Е.С. Северина. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2014, – 768 с.
 - 11.Биохимия с упражнениями и задачами: учебник/Под ред. чл.-корр. РАН, проф. Е.С. Северина. - М.:ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 384 с.
 - 12.Жеребцов Н.А., Попова Т.Н., Артюхов В.Г. Биохимия. Воронеж: Воронежский государственный университет, 2002.- 696 с.
 - 13.Кольман Я., Рём К.Г. Наглядная биохимия: Пер. с нем. – М.: Мир, 2000.- 469 с.
 - 14.Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия. М.: Дрофа, 2004.-640 с.
 - 15.Комов, В.П. Биохимия: учебник для академического бакалавриата/ В.П. Комов, В.Н. Шведова.—М.: Юрайт, 2014. - 640 с.
 - 16.Кононский А.И. Биохимия животных.М.: Колос, 1992.- 526с.
 - 17.Кунижев С.М., Денисова Е.В., Андрусенко С.Ф. Краткий словарь биохимических терминов. М.: Вузовская книга, 2005. -88 с.
 - 18.Маршалл В.Дж. Клиническая биохимия. М-СПб., 1999.-368 с.
 - 19.Рогожин В.В. Практикум по биологической химии. - СПб.: Лань, 2006. - 256 с.
 - 20.Рогожин В.В. Биохимия животных: Учебник.—СПб.: ГИОРД, 2009.—552 с.
 - 21.Северин Е.С., Алейникова Т.Л., Осипов Е.В. Биохимия. М.: Медицина, 2000. -168 с.
 - 22.Филиппович Ю.Б. Основы биохимии. М., 1999.- 512 с.
 - 23.Чиркин А.А. Биохимия: учебное руководство. М.: Мед.лит., 2010.- 624 с.
 - 24.Элиот В., Элиот Д. Биохимия и молекулярная биология. М., 1999.-372 с.
 - 25.Журнал «Биохимия».
 - 26.Дементьева Т.А., Короткевич О.С. Биологически активные вещества: учебное пособие. Новосибирск, 2010. - 81 с.
 - 27.Дементьева Т.А., Короткевич О.С. Практикум по биологической химии: учеб. пособие. Новосибирск: НГАУ, 2011. - 260 с.
 28. Первичные структуры белков – Swiss Prot [<http://au.expasy.org/sprot/>]; [<http://crisceb.unina2.it/ASC/>]; [<http://www.genome.ad.jp/aaindex/>]

29. Пространственные структуры белков – Protein Data Bank
[<http://www.BindingMOAD.org>];
[http://www.biochem.ucl.ac.uk/bsm/cath_new/];
[<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Structure/cdd/cdd.shtml>]
30. Веб-страница номенклатурного комитета –
[[http://drnelson.utmem.edu/Cytocrome P450. Html](http://drnelson.utmem.edu/Cytocrome_P450.html)]
31. Литературные ссылки на биохимические исследования – PubMed
[<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=PubMed>];
[<http://www.biomedcentral.com/>]

Вопросы для самоконтроля

1. Физико-химические свойства белков.
2. Биологические свойства белков.
3. Методы выделения и очистки белков.
4. Уровни организации белка.
5. Простые белки, их классификация и характеристика.
6. Сложные белки, их классификация и характеристика.

2.2.2. Липиды

Биологическая роль липидов. Неомыляемые и омыляемые липиды. Классификация липидов. Простые и сложные липиды. Фосфолипиды. Глицерофосфолипиды: фосфатидилэтаноламины (кефалины), фосфатидилхолины (лецитины), фосфатидилсерины, фосфатидилинозиты. Сфингофосфолипиды. Гликолипиды. Стероиды. Общая характеристика их биологической роли. Полиморфизм амфифильных соединений в водных растворах (мицеллы, эмульсии, ламеллы, бислойные структуры). Модели строения биологических мембран. Липосомы; методы их получения и изучения. Фазовые переходы в агрегатах амфифильных соединений. Проницаемость биологических мембран. Электрохимия осмотических явлений. Методы изучения биологических мембран (репортерные метки, микрокалориметрия, флуоресцентное зондирование, светорассеяние).

Доступные источники литературы

1. Чиркин А.А. Биохимия филогенеза и онтогенеза: учебное пособие/ А.А. Чиркин, Е.О. Данченко, С.Б. Бокуть. - Минск: Новое знание; М. ИНФРА-М, 2012. - 288 с. - Режим доступа: <http://www.znaniium.com/>.
2. Конопатов Ю.В., Васильева С.В. Биохимия животных: Учебное пособие. - СПб.:Лань, 2015. - 384 с.
3. Зайцев С.Ю., Конопатов Ю.В. Биохимия животных. - С-Пб-Москва-

- Краснодар: Лань, 2004.- 382 с.; 2005.- 382 с. (базовый учебник).
4. Метревели Т.В. Биохимия животных. - С-Пб-Москва-Краснодар: Лань, 2005.-296 с.
 5. Ауэрман Т.Л., Генералова Т.Г., Суслынок Г.М. Основы биохимии: Учебное пособие.—М.: МНФРА-М, 2013. - 400с.
 6. Березов Т.Г., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М.: Медицина, 1998.- 704с.
 7. Биологическая химия: учебник/В.К. Кухта, Т.С. Морозкина, Э.И. Олецкий, А.Д. Таганович; под ред. А.Д. Тагановича. - Минск: Асар, М.: БИНОМ, 2008. - 688 с.
 8. Биохимия. Краткий курс с упражнениями и задачами/ Под ред. члена-корреспондента РАН, проф. Е.С.Северина, проф. А.Я.Николаева. – М., 2001.-448 с.
 9. Биохимия: учебник/под ред. Е.С. Северина — М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. - 784 с.
 - 10.Биохимия: учебник/ подред. Е.С. Северина. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2014, – 768 с.
 - 11.Биохимия с упражнениями и задачами: учебник/Под ред. чл.-корр. РАН, проф. Е.С. Северина. - М.:ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 384 с.
 - 12.Жеребцов Н.А., Попова Т.Н., Артюхов В.Г. Биохимия. Воронеж: Воронежский государственный университет, 2002.- 696 с.
 - 13.Кольман Я., Рём К.Г. Наглядная биохимия: Пер. с нем. – М.: Мир, 2000.- 469 с.
 - 14.Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия. М.: Дрофа, 2004.-640 с.
 - 15.Комов, В.П. Биохимия: учебник для академического бакалавриата/ В.П. Комов, В.Н. Шведова.—М.: Юрайт, 2014. - 640 с.
 - 16.Кононский А.И. Биохимия животных.М.: Колос, 1992.- 526с.
 - 17.Кунижев С.М., Денисова Е.В., Андрусенко С.Ф. Краткий словарь биохимических терминов. М.: Вузовская книга, 2005. -88 с.
 - 18.Маршалл В.Дж. Клиническая биохимия. М-СПб., 1999.-368 с.
 - 19.Рогожин В.В. Практикум по биологической химии. - СПб.: Лань, 2006. - 256 с.
 - 20.Рогожин В.В. Биохимия животных: Учебник.—СПб.: ГИОРД, 2009.—552 с.
 - 21.Северин Е.С., Алейникова Т.Л., Осипов Е.В. Биохимия. М.: Медицина, 2000. -168 с.
 - 22.Филиппович Ю.Б. Основы биохимии. М., 1999.- 512 с.
 - 23.Чиркин А.А. Биохимия: учебное руководство. М.: Мед.лит., 2010.- 624 с.
 - 24.Элиот В., Элиот Д. Биохимия и молекулярная биология. М., 1999.-372 с.
 - 25.Журнал «Биохимия».
 - 26.Короткевич О.С., Костомахин Н.М. Биохимия мяса: учебное пособие. Новосибирск, 2002. – 62 с.
 - 27.Короткевич О.С., Дементьева Т.А. Биохимия молока: учебное пособие. Новосибирск, 2006.- 200 с.
 - 28.Korotkevich O.S., Dementyeva T.A., Korotkova G.N. Biochemistry of Milk: study manual Novosibirsk: NSAU, 2010. - 210p.

29. Дементьева Т.А., Короткевич О.С. Биологически активные вещества: учебное пособие. Новосибирск, 2010. - 81 с.
30. Дементьева Т.А., Короткевич О.С. Практикум по биологической химии: учеб. пособие. Новосибирск: НГАУ, 2011. - 260 с.
31. Структурные формулы химических соединений – ChemIDplus
[<http://chem.sis.nlm.nih.gov/chemidplus/>]
32. Веб-страница номенклатурного комитета –
[[http://drnelson.utmem.edu/Cytocrome P450. Html](http://drnelson.utmem.edu/Cytocrome%20P450.html)]
33. Литературные ссылки на биохимические исследования – PubMed
[<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=PubMed>];
[<http://www.biomedcentral.com/>]

Вопросы для самоконтроля

1. Общая характеристика липидов и их классификация.
2. Биологическое значение липидов, их роль в кормлении животных.
3. Назовите основные классы липидов и их представителей?
4. Назовите основные компоненты фосфолипидов и охарактеризуйте их биологическую роль.
5. Охарактеризуйте химическое строение и основные свойства триглицеридов. Какова их биологическая роль?
6. Охарактеризуйте химическое строение и основные свойства стероидов. Какова их биологическая роль?

2.2.3. Углеводы

Строение, свойства углеводов, их роль в живой природе. Олиго- и полисахариды. Дисахариды и трисахариды. Крахмал и гликоген, клетчатка и гемицеллюлозы, их структура и свойства. Гетерополисахариды, гликозаминогликаны. Протеогликаны. Методы изучения первичной, вторичной и более высоких уровней структурной организации полисахаридов, гликопротеинов и протеогликанов. Лектины. Гликомика.

Доступные источники литературы

1. Чиркин А.А. Биохимия филогенеза и онтогенеза: учебное пособие/ А.А. Чиркин, Е.О. Данченко, С.Б. Бокуть. - Минск: Новое знание; М. ИНФРА-М, 2012. - 288 с. - Режим доступа: <http://www.znaniium.com/>.
2. Конопатов Ю.В., Васильева С.В. Биохимия животных: Учебное пособие. - СПб.: Лань, 2015. - 384 с.
3. Зайцев С.Ю., Конопатов Ю.В. Биохимия животных. - С-Пб-Москва-Краснодар: Лань, 2004.- 382 с.; 2005.- 382 с. (базовый учебник).
4. Метревели Т.В. Биохимия животных. - С-Пб-Москва-Краснодар: Лань, 2005.-296 с.

5. Ауэрман Т.Л., Генералова Т.Г., Суслынок Г.М. Основы биохимии: Учебное пособие.–М.: МНФРА-М, 2013. - 400с.
6. Березов Т.Г., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М.: Медицина, 1998.- 704с.
7. Биологическая химия: учебник/В.К. Кухта, Т.С. Морозкина, Э.И. Олецкий, А.Д. Таганович; под ред. А.Д. Тагановича. - Минск: Асар, М.: БИНОМ, 2008. - 688 с.
8. Биохимия. Краткий курс с упражнениями и задачами/ Под ред. члена-корреспондента РАН, проф. Е.С.Северина, проф. А.Я.Николаева. – М., 2001.-448 с.
9. Биохимия: учебник/под ред. Е.С. Северина — М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. - 784 с.
- 10.Биохимия: учебник/ подред. Е.С. Северина. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2014, – 768 с.
- 11.Биохимия с упражнениями и задачами: учебник/Под ред. чл.-корр. РАН, проф. Е.С. Северина. - М.:ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 384 с.
- 12.Жеребцов Н.А., Попова Т.Н., Артюхов В.Г. Биохимия. Воронеж: Воронежский государственный университет, 2002.- 696 с.
- 13.Кольман Я., Рём К.Г. Наглядная биохимия: Пер. с нем. – М.: Мир, 2000.- 469 с.
- 14.Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия. М.: Дрофа, 2004.-640 с.
- 15.Комов, В.П. Биохимия: учебник для академического бакалавриата/ В.П. Комов, В.Н. Шведова.–М.: Юрайт, 2014. - 640 с.
- 16.Кононский А.И. Биохимия животных.М.: Колос, 1992.- 526с.
- 17.Кунижев С.М., Денисова Е.В., Андрусенко С.Ф. Краткий словарь биохимических терминов. М.: Вузовская книга, 2005. -88 с.
- 18.Маршалл В.Дж. Клиническая биохимия. М-СПб., 1999.-368 с.
- 19.Рогожин В.В. Практикум по биологической химии. - СПб.: Лань, 2006. - 256 с.
- 20.Рогожин В.В. Биохимия животных: Учебник.–СПб.: ГИОРД, 2009.–552 с.
- 21.Северин Е.С., Алейникова Т.Л., Осипов Е.В. Биохимия. М.: Медицина, 2000. -168 с.
- 22.Филиппович Ю.Б. Основы биохимии. М., 1999.- 512 с.
- 23.Чиркин А.А. Биохимия: учебное руководство. М.: Мед.лит., 2010.- 624 с.
- 24.Элиот В., Элиот Д. Биохимия и молекулярная биология. М., 1999.-372 с.
- 25.Журнал «Биохимия».
- 26.Короткевич О.С., Костомахин Н.М. Биохимия мяса: учебное пособие. Новосибирск, 2002. – 62 с.
- 27.Короткевич О.С., Дементьева Т.А. Биохимия молока: учебное пособие. Новосибирск, 2006.- 200 с.
- 28.Korotkevich O.S., Dementyeva T.A., Korotkova G.N. Biochemistry of Milk: study manual Novosibirsk: NSAU, 2010. - 210p.
- 29.Дементьева Т.А., Короткевич О.С. Практикум по биологической химии: учеб. пособие. Новосибирск: НГАУ, 2011. - 260 с.
- 30.Структурные формулы химических соединений – ChemIDplus

[\[http://chem.sis.nlm.nih.gov/chemidplus/\]](http://chem.sis.nlm.nih.gov/chemidplus/)

31. Веб-страница номенклатурного комитета –
[\[http://drnelson.utmem.edu/Cytocrome P450. Html\]](http://drnelson.utmem.edu/Cytocrome_P450.html)
32. Литературные ссылки на биохимические исследования – PubMed
[\[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=PubMed\]](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=PubMed);
[\[http://www.biomedcentral.com/\]](http://www.biomedcentral.com/)

Вопросы для самоконтроля

1. Классификация углеводов.
2. Свойства углеводов.
3. Отличие гомополисахаридов от гетерополисахаридов.
4. Что называется моносахаридом и какие моносахариды Вы знаете?
5. Назовите производные моносахаридов.
6. Что входит в состав мальтозы?
7. Что входит в состав целлобиозы?
8. Что входит в состав лактозы?
9. Что входит в состав сахарозы?
10. Какие гомополисахариды Вы знаете?
11. Перечислите гетерополисахариды.
12. Охарактеризуйте химическую природу углеводов.
13. Назовите основные классы углеводов.
14. Каково строение крахмала, гликогена и клетчатки? Какими связями соединены молекулы глюкозы в линейной части и местах ответвлений этих биополимеров?
15. Каковы особенности превращений клетчатки в преджелудках жвачных и толстом отделе кишечника однокопытных животных?
16. Каковы строение и биологическая роль мукополисахаридов: гиалуроновой кислоты, хондроитинсульфатов и гепарина?
17. Каковы структура и функции гликопротеидов, их распространение и биологическая роль?
18. Каковы структура и функции сиаловых кислот и их распространение?
19. Какова роль углеводов в питании животных?
20. Какие корма являются важнейшими источниками углеводов?

2.2.4. Нуклеиновые кислоты

Нуклеозиды. Нуклеотиды. Химический состав и структура нуклеиновых кислот (ДНК, РНК), их отличительные особенности и биологическая роль в живом организме. Полинуклеотиды. Структура ДНК. Принцип комплементарности азотистых оснований. Минорные основания. А-, В-, С-, Т- и Z- формы ДНК. Суперспирализация ДНК. Структура и функционирование хроматина. ДНК хлоропластов и митохондрий. ДНК вирусов и бактерий. Плазмиды. Особенности строения дезоксирибонуклеиновой кислоты. Роль ДНК как носителя наследственной информации в клетке. Структура

рибонуклеиновых кислот. Типы РНК: ядерная, рибосомная, транспортная, м-РНК. Взаимодействие белков и нуклеиновых кислот. Методы изучения структуры нуклеиновых кислот. Клонирование ДНК. Банки данных генов. Генная инженерия. Генотерапия. Геномика и ее значение.

Доступные источники литературы

1. Чиркин А.А. Биохимия филогенеза и онтогенеза: учебное пособие/ А.А. Чиркин, Е.О. Данченко, С.Б. Бокуть. - Минск: Новое знание; М. ИНФРА-М, 2012. - 288 с. - Режим доступа: <http://www.znanium.com/>.
2. Конопатов Ю.В., Васильева С.В. Биохимия животных: Учебное пособие. - СПб.:Лань, 2015. - 384 с.
3. Зайцев С.Ю., Конопатов Ю.В. Биохимия животных. - С-Пб-Москва-Краснодар: Лань, 2004.- 382 с.; 2005.- 382 с. (базовый учебник).
4. Метревели Т.В. Биохимия животных. - С-Пб-Москва-Краснодар: Лань, 2005.-296 с.
5. Ауэрман Т.Л., Генералова Т.Г., Суслынок Г.М. Основы биохимии: Учебное пособие.—М.: МНФРА-М, 2013. - 400с.
6. Березов Т.Г., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М.: Медицина, 1998.- 704с.
7. Биологическая химия: учебник/В.К. Кухта, Т.С. Морозкина, Э.И. Олецкий, А.Д. Таганович; под ред. А.Д. Тагановича. - Минск: Асар, М.: БИНОМ, 2008. - 688 с.
8. Биохимия. Краткий курс с упражнениями и задачами/ Под ред. члена-корреспондента РАН, проф. Е.С.Северина, проф. А.Я.Николаева. – М., 2001.-448 с.
9. Биохимия: учебник/под ред. Е.С. Северина — М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. - 784 с.
10. Биохимия: учебник/ подред. Е.С. Северина. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2014, – 768 с.
11. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник/Под ред. чл.-корр. РАН, проф. Е.С. Северина. - М.:ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 384 с.
12. Жеребцов Н.А., Попова Т.Н., Артюхов В.Г. Биохимия. Воронеж: Воронежский государственный университет, 2002.- 696 с.
13. Кольман Я., Рём К.Г. Наглядная биохимия: Пер. с нем. – М.: Мир, 2000.- 469 с.
14. Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия. М.: Дрофа, 2004.-640 с.
15. Комов, В.П. Биохимия: учебник для академического бакалавриата/ В.П. Комов, В.Н. Шведова.—М.: Юрайт, 2014. - 640 с.
16. Кононский А.И. Биохимия животных. М.: Колос, 1992.- 526с.
17. Кунижев С.М., Денисова Е.В., Андрусенко С.Ф. Краткий словарь биохимических терминов. М.: Вузовская книга, 2005. -88 с.
18. Маршалл В.Дж. Клиническая биохимия. М-СПб., 1999.-368 с.
19. Рогожин В.В. Практикум по биологической химии. - СПб.: Лань, 2006. - 256 с.

- 20.Рогожин В.В. Биохимия животных: Учебник.–СПб.: ГИОРД, 2009.–552 с.
- 21.Северин Е.С., Алейникова Т.Л., Осипов Е.В. Биохимия. М.: Медицина, 2000. -168 с.
- 22.Филиппович Ю.Б. Основы биохимии. М., 1999.- 512 с.
- 23.Чиркин А.А. Биохимия: учебное руководство. М.: Мед.лит., 2010.- 624 с.
- 24.Элиот В., Элиот Д. Биохимия и молекулярная биология. М., 1999.-372 с.
- 25.Журнал «Биохимия».
- 26.Короткевич О.С., Костомахин Н.М. Биохимия мяса: учебное пособие. Новосибирск, 2002. – 62 с.
- 27.Короткевич О.С., Дементьева Т.А. Биохимия молока: учебное пособие. Новосибирск, 2006.- 200 с.
- 28.Дементьева Т.А. Витамины /Т.А. Дементьева, О.С. Короткевич, Е.В. Камалдинов: учебное пособие Новосибирск, 2005. - 160 с.
- 29.Korotkevich O.S., Dementyeva T.A., Korotkova G.N. Biochemistry of Milk: study manual Novosibirsk: NSAU, 2010. - 210p.
- 30.Дементьева Т.А., Короткевич О.С. Биологически активные вещества: учебное пособие. Новосибирск, 2010. - 81 с.
- 31.Дементьева Т.А., Короткевич О.С. Практикум по биологической химии: учеб. пособие. Новосибирск: НГАУ, 2011. - 260 с.
- 32.Структура генов, последовательности нуклеотидов ДНК – GenBank [<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Genbank/index.html>]; [<http://www.allgenes.org/>]
- 33.Локализация генов на хромосоме и средства визуализации генов – НарМар [<http://www.hapmap.org>]
- 34.Литературные ссылки на биохимические исследования – PubMed [<http://www.ncbi.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=PubMed>]; [<http://www.biomedcentral.com/>]

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое нуклеопротеины: РНП и ДНП?
2. Какова химическая структура нуклеиновых кислот?
3. Как построены нуклеозиды, мононуклеотиды и полинуклеотиды?
4. Какова структура минорных пиримидиновых и пуриновых нуклеозидов?
5. Какова первичная структура нуклеиновых кислот?
6. Перечислите правила Чаргаффа.
7. В чем различие между РНК и ДНК?
8. Какова роль нуклеозидтрифосфатов?
9. Каковы особенности организации вторичной структуры нуклеиновых кислот?
- 10.Назовите принципы организации третичной структуры нуклеиновых кислот.
- 11.Назовите принципы классификации типов клеточной РНК.
- 12.Какие функции в организме у ДНК и различных типов клеточной РНК?
- 13.Каковы особенности строения РНК?

14. Какова структура хроматина? Хромосомы.

2.2.5. Витамины

История развития учения о витаминах. Определение витаминов как важнейших биологически активных веществ. Понятие об авитаминозах, гиповитаминозах, гипервитаминозах, авитаминах. Классификация и номенклатура витаминов: буквенная, химическая (международная, физиологическая).

Жирорастворимые витамины.

Витамины группы А (ретинолы). Строение, свойства, источники. Провитамины витамина А: α -, β -, γ -каротины растений и их превращение в организме. Участие витамина А в зрительном процессе, обмене белков, углеводов, липидов. Содержание витамина А и каротинов в основных биологических объектах (кровь, молоко, желток яиц, печень).

Витамины группы D (кальциферолы). Строение. Источники. Провитамины D₂ и D₃. Участие в регуляции обмена кальция и фосфора в крови (Са:Р), активность щелочной фосфатазы при рахите.

Витамины группы Е (токоферолы). Биологическая и антиоксидантная роль токоферолов. Мышечная дистрофия. Креатинурия.

Витамины группы К (филлохиноны). Источники витамина К. Викасол. Строение и биологическая роль. Участие витамина К в свертывании крови.

Витамин F. Его природные источники. Строение и биологическая роль.

Коэнзим Q (убихинон). Биологическая роль.

Водорастворимые витамины.

Витамины группы В. Витамин В₁ (тиамин). Природные источники. Биологическая роль, участие в образовании коферментов (тиаминпирофосфата).

Витамин В₂ (рибофлавин). Природные источники. Биологическая роль, участие в образовании коферментов (ФМН, ФАД).

Витамин В₃ (пантотеновая кислота). Природные источники. Биологическая роль, участие в образовании коферментов (коэнзима А).

Витамин В₅ (никотиновая кислота и никотинамид). Природные источники. Биологическая роль, участие в образовании коферментов (НАД).

Витамин В₆ (пиридоксин, пиридоксаль, пиридоксамин). Природные источники. Биологическая роль, участие в образовании коферментов (пиридоксальфосфата).

Витамин В₁₂ (цианкобаламин). Природные источники. Биологическая роль.

Биотин (витамин Н). Строение и свойства. Природные источники. Биологическая роль, участие в образовании кофермента.

Фолиевая кислота (витамин В_с или В₉). Природные источники. Биологическая роль фолиевой кислоты, участие в образовании коферментов. Участие фолиевой кислоты в обмене нуклеиновых кислот. Мегалобластическая анемия.

Витамин С (аскорбиновая кислота). Природные источники. Биологическая роль.

Витамин Р (биофлавоноиды). Природные источники. Биологическая роль.
Витамин U. Признаки авитаминоза. Природные источники.
Биологическая роль.

Доступные источники литературы

1. Чиркин А.А. Биохимия филогенеза и онтогенеза: учебное пособие/ А.А. Чиркин, Е.О. Данченко, С.Б. Бокуть. - Минск: Новое знание; М. ИНФРА-М, 2012. - 288 с. - Режим доступа: <http://www.znaniy.com/>.
2. Конопатов Ю.В., Васильева С.В. Биохимия животных: Учебное пособие. - СПб.:Лань, 2015. - 384 с.
3. Зайцев С.Ю., Конопатов Ю.В. Биохимия животных. - С-Пб-Москва-Краснодар: Лань, 2004.- 382 с.; 2005.- 382 с. (базовый учебник).
4. Метревели Т.В. Биохимия животных. - С-Пб-Москва-Краснодар: Лань, 2005.-296 с.
5. Ауэрман Т.Л., Генералова Т.Г., Суслынок Г.М. Основы биохимии: Учебное пособие.—М.: МНФРА-М, 2013. - 400с.
6. Березов Т.Г., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М.: Медицина, 1998.- 704с.
7. Биологическая химия: учебник/В.К. Кухта, Т.С. Морозкина, Э.И. Олецкий, А.Д. Таганович; под ред. А.Д. Тагановича. - Минск: Асар, М.: БИНОМ, 2008. - 688 с.
8. Биохимия. Краткий курс с упражнениями и задачами/ Под ред. члена-корреспондента РАН, проф. Е.С.Северина, проф. А.Я.Николаева. – М., 2001.-448 с.
9. Биохимия: учебник/под ред. Е.С. Северина — М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. - 784 с.
10. Биохимия: учебник/ подред. Е.С. Северина. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2014, – 768 с.
11. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник/Под ред. чл.-корр. РАН, проф. Е.С. Северина. - М.:ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 384 с.
12. Жеребцов Н.А., Попова Т.Н., Артюхов В.Г. Биохимия. Воронеж: Воронежский государственный университет, 2002.- 696 с.
13. Кольман Я., Рём К.Г. Наглядная биохимия: Пер. с нем. – М.: Мир, 2000.- 469 с.
14. Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия. М.: Дрофа, 2004.-640 с.
15. Комов, В.П. Биохимия: учебник для академического бакалавриата/ В.П. Комов, В.Н. Шведова.—М.: Юрайт, 2014. - 640 с.
16. Кононский А.И. Биохимия животных.М.: Колос, 1992.- 526с.
17. Кунижев С.М., Денисова Е.В., Андрусенко С.Ф. Краткий словарь биохимических терминов. М.: Вузовская книга, 2005. -88 с.
18. Маршалл В.Дж. Клиническая биохимия. М-СПб., 1999.-368 с.
19. Рогожин В.В. Практикум по биологической химии. - СПб.: Лань, 2006. - 256 с.
20. Рогожин В.В. Биохимия животных: Учебник.—СПб.: ГИОРД, 2009.—552 с.

- 21.Северин Е.С., Алейникова Т.Л., Осипов Е.В. Биохимия. М.: Медицина, 2000. -168 с.
- 22.Филиппович Ю.Б. Основы биохимии. М., 1999.- 512 с.
- 23.Чиркин А.А. Биохимия: учебное руководство. М.: Мед.лит., 2010.- 624 с.
- 24.Журнал «Биохимия».
- 25.Короткевич О.С., Костомахин Н.М. Биохимия мяса: учебное пособие. Новосибирск, 2002. – 62 с.
- 26.Короткевич О.С., Дементьева Т.А. Биохимия молока: учебное пособие. Новосибирск, 2006.- 200 с.
- 27.Дементьева Т.А. Витамины /Т.А. Дементьева, О.С. Короткевич, Е.В. Камалдинов: учебное пособие Новосибирск, 2005. - 160 с.
- 28.Дементьева Т.А., Короткевич О.С. Биологически активные вещества: учебное пособие. Новосибирск, 2010. - 81 с.
- 29.Дементьева Т.А., Короткевич О.С. Практикум по биологической химии: учеб. пособие. Новосибирск: НГАУ, 2011. - 260 с.

Вопросы для самоконтроля

1. Витамины, растворимые в жирах, химическая структура, биологическое значение.
2. Витамины группы А.
3. Витамины группы D.
4. Витамины группы Е.
5. Витамины группы К.
6. Витамин Q.
7. Витамин F.
8. Витамины, растворимые в воде, химическая структура, биологическое значение.
9. Витамин В₁.
- 10.Витамин В₂.
- 11.Витамин В₃.
- 12.Витамин В₅.
- 13.Витамин В₆.
- 14.Витамин В₁₂.
- 15.Витамин В₁₅.
- 16.Витамин В_с.
- 17.Витамин С.

18. Витамин группы Р.
19. Витамин Н.
20. Витаминоподобные вещества.
21. Понятие об антивитаминах.

2.2.6. Ферменты

Понятие о ферментах как биологических катализаторах. История развития энзимологии. Химическая природа. Однокомпонентные и двухкомпонентные ферменты. Методы выделения и очистки ферментов. Основные положения теории ферментативного катализа. Энергия активации ферментативных реакций. Образование промежуточного комплекса «фермент-субстрат», доказательства его образования. Понятие об активном центре фермента и методы его изучения. Теория индуцированного активного центра. Кинетика ферментативного катализа. Обратимость действия ферментов. Стационарное приближение при рассмотрении ферментативных реакций. Начальная скорость ферментативной реакции и метод ее определения. Уравнение Михаэлиса-Бриггса-Холдейна. Константа Михаэлиса и методы ее нахождения. Единицы активности ферментов. Стандартная единица, удельная и молекулярная активность. Активность и числа оборотов фермента. Критерии чистоты ферментных препаратов. Двухкомпонентные и однокомпонентные ферменты. Динамичность структуры и ферментативный катализ. Химические механизмы ферментативного катализа (сериновые протеазы, пиридоксальный катализ, карбогидраза, рибонуклеаза и др.). Кофакторы в ферментативном катализе. Простетические группы и коферменты. Химическая природа коферментов. Коферменты алифатического, ароматического и гетероциклического ряда. Витамин как предшественник коферментов. Значение металлов для действия ферментов. Негеминовые железопротеиды. Влияние физических и химических факторов на активность ферментов. Действие температуры и концентрации водородных ионов. Специфические активаторы и ингибиторы ферментативных процессов. Механизм ингибирования ферментов. Обратимое и необратимое, конкурентное и неконкурентное ингибирование. Изостерические и аллостерические лиганды-регуляторы. Кооперативность в ферментативном катализе. Фермент как молекулярная машина. Модели кооперативного функционирования ферментов. Локализация ферментов в клетке. Специфичность ферментов. Современная номенклатура и классификация ферментов. Оксидоредуктазы, важнейшие представители. Трансферазы, важнейшие представители. Гидролазы, распространение в природе, важнейшие представители, значение их в пищевой технологии. Лиазы, важнейшие представители. Изомеразы, важнейшие представители. Лигазы, важнейшие представители. Регуляция активности и синтез ферментов. Аллостерические ферменты. Теория индуцированного синтеза ферментов Жакоба и Моно. Понятие о проферментах (зимогенах), изоферментах и их важной роли в регуляции ферментативной активности.

Мультиферментные системы. Пируватдегидрогеназа. Имобилизованные ферменты. Использование ферментов в биотехнологии и медицине. Энзимотерапия. Понятие об абзимах. Рибозимы. Энзимодиагностика.

Доступные источники литературы

1. Чиркин А.А. Биохимия филогенеза и онтогенеза: учебное пособие/ А.А. Чиркин, Е.О. Данченко, С.Б. Бокуть. - Минск: Новое знание; М. ИНФРА-М, 2012. - 288 с. - Режим доступа: <http://www.znaniium.com/>.
2. Конопатов Ю.В., Васильева С.В. Биохимия животных: Учебное пособие. - СПб.:Лань, 2015. - 384 с.
3. Зайцев С.Ю., Конопатов Ю.В. Биохимия животных. - С-Пб-Москва-Краснодар: Лань, 2004.- 382 с.; 2005.- 382 с. (базовый учебник).
4. Метревели Т.В. Биохимия животных. - С-Пб-Москва-Краснодар: Лань, 2005.-296 с.
5. Ауэрман Т.Л., Генералова Т.Г., Суслынок Г.М. Основы биохимии: Учебное пособие.—М.: МНФРА-М, 2013. - 400с.
6. Березов Т.Г., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М.: Медицина, 1998.- 704с.
7. Биологическая химия: учебник/В.К. Кухта, Т.С. Морозкина, Э.И. Олецкий, А.Д. Таганович; под ред. А.Д. Тагановича. - Минск: Асар, М.: БИНОМ, 2008. - 688 с.
8. Биохимия. Краткий курс с упражнениями и задачами/ Под ред. члена-корреспондента РАН, проф. Е.С.Северина, проф. А.Я.Николаева. – М., 2001.-448 с.
9. Биохимия: учебник/под ред. Е.С. Северина — М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. - 784 с.
- 10.Биохимия: учебник/ подред. Е.С. Северина. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2014, – 768 с.
- 11.Биохимия с упражнениями и задачами: учебник/Под ред. чл.-корр. РАН, проф. Е.С. Северина. - М.:ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 384 с.
- 12.Жеребцов Н.А., Попова Т.Н., Артюхов В.Г. Биохимия. Воронеж: Воронежский государственный университет, 2002.- 696 с.
- 13.Кольман Я., Рём К.Г. Наглядная биохимия: Пер. с нем. – М.: Мир, 2000.- 469 с.
- 14.Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия. М.: Дрофа, 2004.-640 с.
- 15.Комов, В.П. Биохимия: учебник для академического бакалавриата/ В.П. Комов, В.Н. Шведова.—М.: Юрайт, 2014. - 640 с.
- 16.Кононский А.И. Биохимия животных.М.: Колос, 1992.- 526с.
- 17.Кунижев С.М., Денисова Е.В., Андрусенко С.Ф. Краткий словарь биохимических терминов. М.: Вузовская книга, 2005. -88 с.
- 18.Маршалл В.Дж. Клиническая биохимия. М-СПб., 1999.-368 с.
- 19.Рогожин В.В. Практикум по биологической химии. - СПб.: Лань, 2006. - 256 с.
- 20.Рогожин В.В. Биохимия животных: Учебник.—СПб.: ГИОРД, 2009.—552 с.

21. Северин Е.С., Алейникова Т.Л., Осипов Е.В. Биохимия. М.: Медицина, 2000. -168 с.
22. Филиппович Ю.Б. Основы биохимии. М., 1999.- 512 с.
23. Чиркин А.А. Биохимия: учебное руководство. М.: Мед.лит., 2010.- 624 с.
24. Элиот В., Элиот Д. Биохимия и молекулярная биология. М., 1999.-372 с.
25. Журнал «Биохимия».
26. Дементьева Т.А., Короткевич О.С. Биологически активные вещества: учебное пособие. Новосибирск, 2010. - 81 с.
27. Дементьева Т.А., Короткевич О.С. Практикум по биологической химии: учеб. пособие. Новосибирск: НГАУ, 2011. - 260 с.
28. Веб-страница номенклатурного комитета –
[[http://drnelson.utmem.edu/Cytocrome P450. Html](http://drnelson.utmem.edu/Cytocrome%20P450.html)]
29. Литературные ссылки на биохимические исследования – PubMed
[<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=PubMed>];
[<http://www.biomedcentral.com/>]

Вопросы для самоконтроля

1. Факторы, определяющие каталитическую активность ферментов.
2. Понятие об энергии активации.
3. Величина константы Михаэлиса.
4. Зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата.
5. Ингибиторы ферментов.
6. Конкурентное ингибирование.
7. Неконкурентное ингибирование.
8. Мультиферментные комплексы.
9. Классификация и номенклатура ферментов.
10. Развитие энзимологии и ферментной промышленности.
11. Использование ферментных препаратов в сельском хозяйстве.

2.2.7. Гормоны

Гормоны как эффекторы обмена веществ. Классификация гормонов. Рецепторы гормонов. Тканевая и видовая специфичность рецепторов гормонов. Гормоны с трансмембранным механизмом действия. Мембранные рецепторы и вторичные посредники. Аденилатциклаза и фосфодиэстераза. Ц-АМФ как вторичный месседжер и ковалентная модификация белков-ферментов. G-белки. Рецепторзависимые ионные каналы. Инозитол-трифосфат и Ca^{2+} как вторичные посредники. Гормонзависимая химическая

модификация белков. Протеинкиназы. Простагландины. Внутриклеточные и ядерные рецепторы гормонов, их влияние на экспрессию генов.

Механизм действия. Место биосинтеза гормонов – эндокринные железы. Гипер- и гипопункция желез.

Гормоны щитовидной железы, структура, свойства, биологическое действие.

Гормоны поджелудочной железы – инсулин, глюкагон; липокаин структура, свойства, биологическая роль.

Гормоны мозгового слоя коры надпочечников; их структура, свойства, биологическая роль.

Гормоны гипоталамуса. Гормоны передней и задней доли гипофиза; структура, свойства, биологическая роль.

Гормоны половых желез. Их структура, свойства, биологическая роль.

Простагландины.

Использование гормонов и их синтетических аналогов в животноводстве.

Доступные источники литературы

1. Чиркин А.А. Биохимия филогенеза и онтогенеза: учебное пособие/ А.А. Чиркин, Е.О. Данченко, С.Б. Бокуть. - Минск: Новое знание; М. ИНФРА-М, 2012. - 288 с. - Режим доступа: <http://www.znaniium.com/>.
2. Конопатов Ю.В., Васильева С.В. Биохимия животных: Учебное пособие. - СПб.:Лань, 2015. - 384 с.
3. Зайцев С.Ю., Конопатов Ю.В. Биохимия животных. - С-Пб-Москва-Краснодар: Лань, 2004.- 382 с.; 2005.- 382 с. (базовый учебник).
4. Метревели Т.В. Биохимия животных. - С-Пб-Москва-Краснодар: Лань, 2005.-296 с.
5. Ауэрман Т.Л., Генералова Т.Г., Суслынок Г.М. Основы биохимии: Учебное пособие.–М.: МНФРА-М, 2013. - 400с.
6. Березов Т.Г., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М.: Медицина, 1998.- 704с.
7. Биологическая химия: учебник/В.К. Кухта, Т.С. Морозкина, Э.И. Олецкий, А.Д. Таганович; под ред. А.Д. Тагановича. - Минск: Асар, М.: БИНОМ, 2008. - 688 с.
8. Биохимия. Краткий курс с упражнениями и задачами/ Под ред. члена-корреспондента РАН, проф. Е.С.Северина, проф. А.Я.Николаева. – М., 2001.-448 с.
9. Биохимия: учебник/под ред. Е.С. Северина — М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. - 784 с.
10. Биохимия: учебник/ подред. Е.С. Северина. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2014, – 768 с.
11. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник/Под ред. чл.-корр. РАН, проф. Е.С. Северина. - М.:ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 384 с.
12. Жеребцов Н.А., Попова Т.Н., Артюхов В.Г. Биохимия. Воронеж: Воронежский государственный университет, 2002.- 696 с.
13. Кольман Я., Рём К.Г. Наглядная биохимия: Пер. с нем. – М.: Мир, 2000.-

469 с.

14. Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия. М.: Дрофа, 2004.-640 с.
15. Комов, В.П. Биохимия: учебник для академического бакалавриата/ В.П. Комов, В.Н. Шведова.–М.: Юрайт, 2014. - 640 с.
16. Кононский А.И. Биохимия животных. М.: Колос, 1992.- 526с.
17. Кунижев С.М., Денисова Е.В., Андрусенко С.Ф. Краткий словарь биохимических терминов. М.: Вузовская книга, 2005. -88 с.
18. Маршалл В.Дж. Клиническая биохимия. М-СПб., 1999.-368 с.
19. Рогожин В.В. Практикум по биологической химии. - СПб.: Лань, 2006. - 256 с.
20. Рогожин В.В. Биохимия животных: Учебник.–СПб.: ГИОРД, 2009.–552 с.
21. Северин Е.С., Алейникова Т.Л., Осипов Е.В. Биохимия. М.: Медицина, 2000. -168 с.
22. Филиппович Ю.Б. Основы биохимии. М., 1999.- 512 с.
23. Чиркин А.А. Биохимия: учебное руководство. М.: Мед.лит., 2010.- 624 с.
24. Журнал «Биохимия».
25. Дементьева Т.А., Короткевич О.С. Биологически активные вещества: учебное пособие. Новосибирск, 2010. - 81 с.
26. Дементьева Т.А., Короткевич О.С. Практикум по биологической химии: учеб. пособие. Новосибирск: НГАУ, 2011. - 260 с.

Вопросы для самоконтроля

1. Понятие об эндокринных железах.
2. Перечислить основные эндокринные железы.
3. Основные эндокринные системы организма и их функциональные взаимосвязи.
4. Связь между эндокринными железами и органами-мишенями.
5. Гормоны щитовидной железы.
6. Гормоны гипоталамуса.
7. Гормоны гипофиза.
8. Гормоны надпочечников.
9. Гормоны поджелудочной железы.
10. Половые гормоны.
11. Гипо- и гиперфункции желез внутренней секреции.
12. Использование гормонов и их синтетических аналогов в животноводстве.

2.2.8. Обмен веществ и энергии в организме

Общая характеристика обмена веществ и энергии. Круговорот веществ в

биосфере. Биологические объекты как стационарные системы. Сопряжение биохимических реакций. Метаболические цепи, сети и циклы. Обратимость биохимических процессов. Катаболические и анаболические процессы. Единство основных метаболических путей во всех живых системах. Основные этапы обмена веществ.

Биологическое окисление. История формирования современного представления о биологическом окислении. Основные понятия биоэнергетики. АТФ – универсальный источник энергии в биологических системах. Соединения с высоким потенциалом переноса групп - макроэргические соединения (нуклеозид ди- и трифосфаты, пирогосфат, гуанидинфосфаты, ацилтиоэфиры). Энергетическое сопряжение. Фосфорильный потенциал клетки. Нуклеозид ди- и трифосфаткиназы. Аденилаткиназная и креатинкиназная реакции.

Терминальное окисление. Механизмы активации кислорода. Оксидазы. Коферменты окислительно-восстановительных реакций ($\text{НАД}^+/\text{НАДН}$, $\text{НАДФ}^+/\text{НАДФН}$, $\text{ФМН}/\text{ФМН-Н}_2$, $\text{ФАД}/\text{ФАД-Н}_2$). Электронотрансферные реакции. Убихинон, железо-серные белки и цитохромы как компоненты дыхательной цепи. Локализация окислительных процессов в клетке. Митохондрии и их роль как биоэнергетических машин. Локализация электронотрансферных в биологических мембранах. Структура дыхательной цепи. Химическая теория сопряжения окислительного фосфорилирования и тканевого дыхания. $\Delta \mu \text{H}^+$ и его значение. Циклический векторный перенос протона. Биологические генераторы разности электрохимических потенциалов ионов. Электрохимическое сопряжение в мембранах и окислительное фосфорилирование, синтез АТФ. Механизмы окислительного и фотофосфорилирования. Разобщители и ионофоры. Механизмы разобщения окислительного фосфорилирования и тканевого дыхания. АТФ-азы их строение и функция. Общность мембранных преобразователей митохондрий, хлоропластов и хромофоров. Эффективность аккумуляции энергии, сопряженной с переносом электронов. Альтернативные функции биологического окисления. Термогенез. Дыхательные цепи митохондрий. Цитохром P-450 и окислительная деструкция ксенобиотиков. Активные формы кислорода, их образование и обезвреживание. Значение активных форм кислорода для функционирования клетки.

Ферменты дыхательной цепи. Свободное окисление. Окисление, связанное с фосфорилированием. Разобщение окисления и фосфорилирования и факторы его вызывающие.

Доступные источники литературы

1. Чиркин А.А. Биохимия филогенеза и онтогенеза: учебное пособие/ А.А. Чиркин, Е.О. Данченко, С.Б. Бокуть. - Минск: Новое знание; М. ИНФРА-М, 2012. - 288 с. - Режим доступа: <http://www.znaniium.com/>.
2. Конопатов Ю.В., Васильева С.В. Биохимия животных: Учебное пособие. - СПб.:Лань, 2015. - 384 с.

3. Зайцев С.Ю., Конопатов Ю.В. Биохимия животных. - С-Пб-Москва-Краснодар: Лань, 2004.- 382 с.; 2005.- 382 с. (базовый учебник).
4. Метревели Т.В. Биохимия животных. - С-Пб-Москва-Краснодар: Лань, 2005.-296 с.
5. Ауэрман Т.Л., Генералова Т.Г., Суслиянок Г.М. Основы биохимии: Учебное пособие.–М.: МНФРА-М, 2013. - 400с.
6. Березов Т.Г., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М.: Медицина, 1998.- 704с.
7. Биологическая химия: учебник/В.К. Кухта, Т.С. Морозкина, Э.И. Олецкий, А.Д. Таганович; под ред. А.Д. Тагановича. - Минск: Асар, М.: БИНОМ, 2008. - 688 с.
8. Биохимия. Краткий курс с упражнениями и задачами/ Под ред. члена-корреспондента РАН, проф. Е.С.Северина, проф. А.Я.Николаева. – М., 2001.-448 с.
9. Биохимия: учебник/под ред. Е.С. Северина — М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. - 784 с.
10. Биохимия: учебник/ подред. Е.С. Северина. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2014, – 768 с.
11. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник/Под ред. чл.-корр. РАН, проф. Е.С. Северина. - М.:ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 384 с.
12. Жеребцов Н.А., Попова Т.Н., Артюхов В.Г. Биохимия. Воронеж: Воронежский государственный университет, 2002.- 696 с.
13. Кольман Я., Рём К.Г. Наглядная биохимия: Пер. с нем. – М.: Мир, 2000.- 469 с.
14. Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия. М.: Дрофа, 2004.-640 с.
15. Комов, В.П. Биохимия: учебник для академического бакалавриата/ В.П. Комов, В.Н. Шведова.–М.: Юрайт, 2014. - 640 с.
16. Кононский А.И. Биохимия животных.М.: Колос, 1992.- 526с.
17. Кунижев С.М., Денисова Е.В., Андрусенко С.Ф. Краткий словарь биохимических терминов. М.: Вузовская книга, 2005. -88 с.
18. Маршалл В.Дж. Клиническая биохимия. М-СПб., 1999.-368 с.
19. Рогожин В.В. Практикум по биологической химии. - СПб.: Лань, 2006. - 256 с.
20. Рогожин В.В. Биохимия животных: Учебник.–СПб.: ГИОРД, 2009.–552 с.
21. Северин Е.С., Алейникова Т.Л., Осипов Е.В. Биохимия. М.: Медицина, 2000. -168 с.
22. Филиппович Ю.Б. Основы биохимии. М., 1999.- 512 с.
23. Чиркин А.А. Биохимия: учебное руководство. М.: Мед.лит., 2010.- 624 с.
24. Элиот В., Элиот Д. Биохимия и молекулярная биология. М., 1999.-372 с.
25. Журнал «Биохимия».
26. Korotkevich O.S., Dementyeva T.A., Korotkova G.N. Biochemistry of Milk: study manual Novosibirsk: NSAU, 2010. - 210p.
27. Дементьева Т.А., Короткевич О.С. Биологически активные вещества: учебное пособие. Новосибирск, 2010. - 81 с.
28. Дементьева Т.А., Короткевич О.С. Практикум по биологической химии:

- учеб. пособие. Новосибирск: НГАУ, 2011. - 260 с.
29. Метаболические пути – KEGG [<http://www.genome.ad.jp/keg/>]
30. Литературные ссылки на биохимические исследования – PubMed [<http://www.ncbi.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=PubMed>]; [<http://www.biomedcentral.com/>]

Вопросы для самоконтроля

1. Назовите основные этапы обмена веществ.
2. Дайте характеристику катаболизма, анаболизма и метаболизма.
3. Биологическое окисление и тканевое дыхание.
4. Отличие окислительного фосфорилирования от свободного окисления.

2.2.9. Обмен углеводов

Биологическое значение углеводов. Переваривание углеводов в желудочно-кишечном тракте и их всасывание. Ферменты, участвующие в переваривании углеводов. Особенности пищеварения углеводов у жвачных животных. Роль клетчатки. Судьба всосавшихся моносахаридов (глюкозы). Образование гликогена в печени. Промежуточный обмен углеводов в органах и тканях.

Основные углеводы животных, их содержание в тканях, биологическая роль. Основные углеводы пищи. Переваривание углеводов. Глюкоза как важнейший метаболит углеводного обмена: общая схема источников и путей расходования глюкозы в организме. Катаболизм глюкозы. Аэробный распад — основной путь катаболизма глюкозы у человека и других аэробных организмов. Последовательность реакций до образования пирувата (аэробный гликолиз) как специфический для глюкозы путь катаболизма. Распространение и физиологическое значение аэробного распада глюкозы. Использование глюкозы для синтеза жиров в печени и в жировой ткани. Анаэробный распад глюкозы (анаэробный гликолиз). Гликолитическая оксидоредукция, пируват как акцептор водорода; субстратное фосфорилирование. Распределение и физиологическое значение анаэробного распада глюкозы. Биосинтез глюкозы (глюконеогенез) из молочной кислоты. Взаимосвязь гликолиза в мышцах и глюконеогенеза в печени (цикл Кори). Аллостерические механизмы регуляции аэробного и анаэробного путей распада глюкозы и глюконеогенеза. Представление о пентозофосфатном пути превращений глюкозы. Окислительные реакции (до стадии рибулозо-5-фосфата). Суммарные результаты пентозофосфатного пути. Образование НАДФН и пентоз. Распространение и физиологическое значение. Пентозофосфатный путь и фотосинтез. Свойства и распространение гликогена как резервного полисахарида. Биосинтез гликогена. Мобилизация гликогена. Физиологическое значение резервирования и мобилизации гликогена. Особенности обмена глюкозы в разных органах и клетках: эритроциты, мозг, мышцы, жировая ткань, печень. Изменения глюкозы в печени (синтез и распад гликогена, гликолиз) при смене периода пищеварения на постабсорбтивный

период и состояния покоя на мышечную работу. Роль инсулина, глюкагона, адреналина, аденилатциклазной системы и протеинкиназ. Представления о строении и функции углеводной части гликопротеинов и гликолипидов. Сиаловые кислоты. Гликозаминогликаны и протеогликаны. Гиалуроновая кислота, хондроитинсерная кислота, организация и функции межклеточного вещества. Гепарин: представление о строении, распространении и функциях. Применение в медицине. Нейрогуморальная регуляция углеводного обмена. Гипогликемия. Гипергликемия. Наследственные нарушения обмена моносахаридов и дисахаридов: галактоземия, непереносимость фруктозы, непереносимость дисахаридов. Гликогенозы и агликогенозы.

Доступные источники литературы

1. Чиркин А.А. Биохимия филогенеза и онтогенеза: учебное пособие/ А.А. Чиркин, Е.О. Данченко, С.Б. Бокуть. - Минск: Новое знание; М. ИНФРА-М, 2012. - 288 с. - Режим доступа: <http://www.znaniium.com/>.
2. Конопатов Ю.В., Васильева С.В. Биохимия животных: Учебное пособие. - СПб.:Лань, 2015. - 384 с.
3. Зайцев С.Ю., Конопатов Ю.В. Биохимия животных. - С-Пб-Москва-Краснодар: Лань, 2004.- 382 с.; 2005.- 382 с. (базовый учебник).
4. Метревели Т.В. Биохимия животных. - С-Пб-Москва-Краснодар: Лань, 2005.-296 с.
5. Ауэрман Т.Л., Генералова Т.Г., Суслиянок Г.М. Основы биохимии: Учебное пособие.–М.: МНФРА-М, 2013. - 400с.
6. Березов Т.Г., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М.: Медицина, 1998.- 704с.
7. Биологическая химия: учебник/В.К. Кухта, Т.С. Морозкина, Э.И. Олецкий, А.Д. Таганович; под ред. А.Д. Тагановича. - Минск: Асар, М.: БИНОМ, 2008. - 688 с.
8. Биохимия. Краткий курс с упражнениями и задачами/ Под ред. члена-корреспондента РАН, проф. Е.С.Северина, проф. А.Я.Николаева. – М., 2001.-448 с.
9. Биохимия: учебник/под ред. Е.С. Северина — М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. - 784 с.
10. Биохимия: учебник/ подред. Е.С. Северина. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2014, – 768 с.
11. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник/Под ред. чл.-корр. РАН, проф. Е.С. Северина. - М.:ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 384 с.
12. Жеребцов Н.А., Попова Т.Н., Артюхов В.Г. Биохимия. Воронеж: Воронежский государственный университет, 2002.- 696 с.
13. Кольман Я., Рём К.Г. Наглядная биохимия: Пер. с нем. – М.: Мир, 2000.- 469 с.
14. Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия. М.: Дрофа, 2004.-640 с.
15. Комов, В.П. Биохимия: учебник для академического бакалавриата/ В.П.

- Комов, В.Н. Шведова.—М.: Юрайт, 2014. - 640 с.
16. Кононский А.И. Биохимия животных. М.: Колос, 1992.- 526с.
 17. Кунижев С.М., Денисова Е.В., Андрусенко С.Ф. Краткий словарь биохимических терминов. М.: Вузовская книга, 2005. -88 с.
 18. Маршалл В.Дж. Клиническая биохимия. М-СПб., 1999.-368 с.
 19. Рогожин В.В. Практикум по биологической химии. - СПб.: Лань, 2006. - 256 с.
 20. Рогожин В.В. Биохимия животных: Учебник.—СПб.: ГИОРД, 2009.—552 с.
 21. Северин Е.С., Алейникова Т.Л., Осипов Е.В. Биохимия. М.: Медицина, 2000. -168 с.
 22. Филиппович Ю.Б. Основы биохимии. М., 1999.- 512 с.
 23. Чиркин А.А. Биохимия: учебное руководство. М.: Мед.лит., 2010.- 624 с.
 24. Элиот В., Элиот Д. Биохимия и молекулярная биология. М., 1999.-372 с.
 25. Журнал «Биохимия».
 26. Короткевич О.С., Костомахин Н.М. Биохимия мяса: учебное пособие. Новосибирск, 2002. – 62 с.
 27. Короткевич О.С., Дементьева Т.А. Биохимия молока: учебное пособие. Новосибирск, 2006.- 200 с.
 28. Korotkevich O.S., Dementyeva T.A., Korotkova G.N. Biochemistry of Milk: study manual Novosibirsk: NSAU, 2010. - 210p.
 29. Дементьева Т.А., Короткевич О.С. Практикум по биологической химии: учеб. пособие. Новосибирск: НГАУ, 2011. - 260 с.
 30. Метаболические пути – KEGG [<http://www.genome.ad.jp/keg/>]
 31. Литературные ссылки на биохимические исследования – PubMed [<http://www.ncbi.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=PubMed>]; [<http://www.biomedcentral.com/>]

Вопросы для самоконтроля

1. Общая характеристика и классификация углеводов.
2. Биологическое значение углеводов, их роль в кормлении животных.
3. Расщепление углеводов в пищеварительном тракте животных.
4. Особенности пищеварения углеводов у жвачных животных. Роль клетчатки.
5. Этапы пентозофосфатного пути окисления углеводов.
6. Биологическое значение пентозофосфатного пути окисления углеводов.
7. Гликолиз. Энергия гликолиза.
8. Гликогеноз. Биологическое значение.

9. Этапы аэробного распада углеводов.
10. Баланс энергии при аэробном распаде углеводов.
11. Цикл трикарбоновых кислот.
12. Пластическое значение цикла трикарбоновых кислот.
13. Энергетическое значение цикла трикарбоновых кислот.
14. Глюконеогенез.

2.2.10. Обмен липидов

Биологическое значение липидов. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте и их всасывание. Эмульгирование и значение этого процесса в обмене липидов. Желчные кислоты и их биологическая роль. Промежуточный обмен липидов в тканях и клетках. Окисление глицерина и его биологическая роль. Липолиз. Ферментативный гидролиз жиров. Липазы, распространение в природе и характеристика. Липоксигеназы, их свойства, механизм действия и роль в пищевой промышленности. Окислительный распад жирных кислот. Энергетическая эффективность распада жирных кислот. Роль карнитина в метаболических превращениях жирных кислот. Бета-, альфа- и омега-окисление жирных кислот. Коэнзим А и его роль в процессах обмена жирных кислот. 4-фосфопантетеин и его роль в биосинтезе жирных кислот. Биосинтез жирных кислот. Синтаза жирных кислот. Биосинтез триглицеридов. Превращение жиров при созревании и прорастании семян и плодов. Ферментативные превращения фосфатидов. Строение и функции мембран в клетке. Значение фосфатидов в пищевой промышленности. Биосинтез холестерина и его регуляция. Значение холестерина в организме. Синтез желчных кислот. Стероиды как провитамины Д. Эфирные масла и их превращение в растениях. Каучук и гутта. Биосинтез изопреноидов, терпеноидов и каротиноидов.

Окисление жирных кислот. Биосинтез жирных кислот. Обмен холестерина, фосфолипидов, распад, биосинтез и биологическая роль в живом организме.

Кетоновые тела. Образование, биохимическое назначение. Молекулярные механизмы возникновения кетозов.

Регуляция липидного обмена.

Доступные источники литературы

1. Чиркин А.А. Биохимия филогенеза и онтогенеза: учебное пособие/ А.А. Чиркин, Е.О. Данченко, С.Б. Бокуть. - Минск: Новое знание; М. ИНФРА-М, 2012. - 288 с. - Режим доступа: <http://www.znaniium.com/>.
2. Конопатов Ю.В., Васильева С.В. Биохимия животных: Учебное пособие. - СПб.:Лань, 2015. - 384 с.
3. Зайцев С.Ю., Конопатов Ю.В. Биохимия животных. - С-Пб-Москва-Краснодар: Лань, 2004.- 382 с.; 2005.- 382 с. (базовый учебник).

4. Метревели Т.В. Биохимия животных. - С-Пб-Москва-Краснодар: Лань, 2005.-296 с.
5. Ауэрман Т.Л., Генералова Т.Г., Суслынок Г.М. Основы биохимии: Учебное пособие.–М.: МНФРА-М, 2013. - 400с.
6. Березов Т.Г., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М.: Медицина, 1998.- 704с.
7. Биологическая химия: учебник/В.К. Кухта, Т.С. Морозкина, Э.И. Олецкий, А.Д. Таганович; под ред. А.Д. Тагановича. - Минск: Асар, М.: БИНОМ, 2008. - 688 с.
8. Биохимия. Краткий курс с упражнениями и задачами/ Под ред. члена-корреспондента РАН, проф. Е.С.Северина, проф. А.Я.Николаева. – М., 2001.-448 с.
9. Биохимия: учебник/под ред. Е.С. Северина — М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. - 784 с.
- 10.Биохимия: учебник/ подред. Е.С. Северина. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2014, – 768 с.
- 11.Биохимия с упражнениями и задачами: учебник/Под ред. чл.-корр. РАН, проф. Е.С. Северина. - М.:ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 384 с.
- 12.Жеребцов Н.А., Попова Т.Н., Артюхов В.Г. Биохимия. Воронеж: Воронежский государственный университет, 2002.- 696 с.
- 13.Кольман Я., Рём К.Г. Наглядная биохимия: Пер. с нем. – М.: Мир, 2000.- 469 с.
- 14.Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия. М.: Дрофа, 2004.-640 с.
- 15.Комов, В.П. Биохимия: учебник для академического бакалавриата/ В.П. Комов, В.Н. Шведова.–М.: Юрайт, 2014. - 640 с.
- 16.Кононский А.И. Биохимия животных.М.: Колос, 1992.- 526с.
- 17.Кунижев С.М., Денисова Е.В., Андрусенко С.Ф. Краткий словарь биохимических терминов. М.: Вузовская книга, 2005. -88 с.
- 18.Маршалл В.Дж. Клиническая биохимия. М-СПб., 1999.-368 с.
- 19.Рогожин В.В. Практикум по биологической химии. - СПб.: Лань, 2006. - 256 с.
- 20.Рогожин В.В. Биохимия животных: Учебник.–СПб.: ГИОРД, 2009.–552 с.
- 21.Северин Е.С., Алейникова Т.Л., Осипов Е.В. Биохимия. М.: Медицина, 2000. -168 с.
- 22.Филиппович Ю.Б. Основы биохимии. М., 1999.- 512 с.
- 23.Чиркин А.А. Биохимия: учебное руководство. М.: Мед.лит., 2010.- 624 с.
- 24.Элиот В., Элиот Д. Биохимия и молекулярная биология. М., 1999.-372 с.
- 25.Журнал «Биохимия».
- 26.Короткевич О.С., Костомахин Н.М. Биохимия мяса: учебное пособие. Новосибирск, 2002. – 62 с.
- 27.Короткевич О.С., Дементьева Т.А. Биохимия молока: учебное пособие. Новосибирск, 2006.- 200 с.
- 28.Korotkevich O.S., Dementyeva T.A., Korotkova G.N. Biochemistry of Milk: study manual Novosibirsk: NSAU, 2010. - 210p.
- 29.Дементьева Т.А., Короткевич О.С. Практикум по биологической химии:

- учеб. пособие. Новосибирск: НГАУ, 2011. - 260 с.
30. Метаболические пути – KEGG [<http://www.genome.ad.jp/keg/>]
31. Литературные ссылки на биохимические исследования – PubMed [<http://www.ncbi.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=PubMed>]; [<http://www.biomedcentral.com/>]

Вопросы для самоконтроля

1. Расщепление липидов в желудочно-кишечном тракте животных.
2. Процесс эмульгирования, его значение.
3. Желчные кислоты. Биологическая роль.
4. Конечные продукты расщепления липидов.
5. Всасывание липидов.
6. Окисление жирных кислот.
7. Баланс энергии при окислении жирных кислот.
8. Промежуточный обмен липидов.
9. Катаболизм в жировой ткани.
10. Гормоны, стимулирующие катаболизм в жировой ткани.
11. Гормоны, угнетающие катаболизм в жировой ткани.
12. Биосинтез жирных кислот.
13. Ферменты, осуществляющие биосинтез жирных кислот.
14. Предшественники синтеза жирных кислот.
15. Кетоновые тела. Образование, биохимическое значение.
16. Молекулярные компоненты мембран.

2.2.11. Обмен белков

Биологическая роль белков. Протеины и протеиды. Баланс азота и его разновидности.

Расщепление белков в органах пищеварения. Пептидазы.

Особенности превращения азотсодержащих веществ у жвачных животных. Микробиальный синтез белка в преджелудках жвачных, слепой кишке и толстом отделе кишечника. Значение белков микробиального синтеза в питании жвачных животных.

Полноценные и неполноценные белки. Всасывание продуктов переваривания белков.

Гниение белков в кишечнике под влиянием бактерий и механизм

обезвреживания токсических продуктов.

Биосинтез белков и его основные этапы.

Пути превращения аминокислот (дезаминирование, трансаминирование, декарбоксилирование). Биосинтез аминокислот в организме.

Обезвреживание аммиака в организме (синтез мочевины, глутамина, аспарагина и др.)

Особенности обмена аминокислот. Использование безазотистых остатков аминокислот в тканях.

Общие принципы регуляции обмена белков.

Принципы нормирования белкового и аминокислотного питания животных.

Особенности обмена белков у птиц.

Патологии обмена белков.

Особенности обмена хромопротеинов и других сложных белков.

Доступные источники литературы

1. Чиркин А.А. Биохимия филогенеза и онтогенеза: учебное пособие/ А.А. Чиркин, Е.О. Данченко, С.Б. Бокуть. - Минск: Новое знание; М. ИНФРА-М, 2012. - 288 с. - Режим доступа: <http://www.znaniyum.com/>.
2. Конопатов Ю.В., Васильева С.В. Биохимия животных: Учебное пособие. - СПб.:Лань, 2015. - 384 с.
3. Зайцев С.Ю., Конопатов Ю.В. Биохимия животных. - С-Пб-Москва-Краснодар: Лань, 2004.- 382 с.; 2005.- 382 с. (базовый учебник).
4. Метревели Т.В. Биохимия животных. - С-Пб-Москва-Краснодар: Лань, 2005.-296 с.
5. Ауэрман Т.Л., Генералова Т.Г., Суслынок Г.М. Основы биохимии: Учебное пособие.–М.: МНФРА-М, 2013. - 400с.
6. Березов Т.Г., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М.: Медицина, 1998.- 704с.
7. Биологическая химия: учебник/В.К. Кухта, Т.С. Морозкина, Э.И. Олецкий, А.Д. Таганович; под ред. А.Д. Тагановича. - Минск: Асар, М.: БИНОМ, 2008. - 688 с.
8. Биохимия. Краткий курс с упражнениями и задачами/ Под ред. члена-корреспондента РАН, проф. Е.С.Северина, проф. А.Я.Николаева. – М., 2001.-448 с.
9. Биохимия: учебник/под ред. Е.С. Северина — М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. - 784 с.
10. Биохимия: учебник/ подред. Е.С. Северина. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2014, – 768 с.
11. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник/Под ред. чл.-корр. РАН, проф. Е.С. Северина. - М.:ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 384 с.
12. Жеребцов Н.А., Попова Т.Н., Артюхов В.Г. Биохимия. Воронеж: Воронежский государственный университет, 2002.- 696 с.
13. Кольман Я., Рём К.Г. Наглядная биохимия: Пер. с нем. – М.: Мир, 2000.-

469 с.

14. Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия. М.: Дрофа, 2004.-640 с.
15. Комов, В.П. Биохимия: учебник для академического бакалавриата/ В.П. Комов, В.Н. Шведова.–М.: Юрайт, 2014. - 640 с.
16. Кононский А.И. Биохимия животных. М.: Колос, 1992.- 526с.
17. Кунижев С.М., Денисова Е.В., Андрусенко С.Ф. Краткий словарь биохимических терминов. М.: Вузовская книга, 2005. -88 с.
18. Маршалл В.Дж. Клиническая биохимия. М-СПб., 1999.-368 с.
19. Рогожин В.В. Практикум по биологической химии. - СПб.: Лань, 2006. - 256 с.
20. Рогожин В.В. Биохимия животных: Учебник.–СПб.: ГИОРД, 2009.–552 с.
21. Северин Е.С., Алейникова Т.Л., Осипов Е.В. Биохимия. М.: Медицина, 2000. -168 с.
22. Филиппович Ю.Б. Основы биохимии. М., 1999.- 512 с.
23. Чиркин А.А. Биохимия: учебное руководство. М.: Мед.лит., 2010.- 624 с.
24. Элиот В., Элиот Д. Биохимия и молекулярная биология. М., 1999.-372 с.
25. Журнал «Биохимия».
26. Короткевич О.С., Костомахин Н.М. Биохимия мяса: учебное пособие. Новосибирск, 2002. – 62 с.
27. Короткевич О.С., Дементьева Т.А. Биохимия молока: учебное пособие. Новосибирск, 2006.- 200 с.
28. Дементьева Т.А. Витамины /Т.А. Дементьева, О.С. Короткевич, Е.В. Камалдинов: учебное пособие Новосибирск, 2005. - 160 с.
29. Korotkevich O.S., Dementyeva T.A., Korotkova G.N. Biochemistry of Milk: study manual Novosibirsk: NSAU, 2010. - 210p.
30. Дементьева Т.А., Короткевич О.С. Практикум по биологической химии: учеб. пособие. Новосибирск: НГАУ, 2011. - 260 с.

Вопросы для самоконтроля

1. Расщепление белков в органах пищеварения животных.
2. Ферменты, расщепляющие белки в желудочно-кишечном тракте.
3. Особенности превращения азотсодержащих веществ у жвачных животных.
4. Конечные продукты расщепления белков.
5. Всасывание продуктов расщепления белков.
6. Гниение белков и аминокислот в толстом отделе кишечника.
7. Катаболизм белков в тканях.
8. Ферменты, расщепляющие белки в тканях.
9. Промежуточный обмен белков.

10. Дезаминирование аминокислот.
11. Декарбоксилирование аминокислот.
12. Трансаминирование аминокислот.
13. Обезвреживание аммиака в организме.
14. Биосинтез белка.
15. Репликация.
16. Транскрипция.
17. Трансляция.
18. Процессинг.
19. Белковые резервы.

2.2.12. Обмен нуклеиновых кислот

Расщепление и всасывание нуклеиновых кислот в желудочно-кишечном тракте. Биосинтез пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Матричный механизм синтеза нуклеиновых кислот. Расщепление нуклеиновых кислот в тканях организма. Конечные продукты распада пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов у разных видов сельскохозяйственных животных и механизм их образования. Нуклеазы пищеварительного тракта и тканей. Распад пуриновых нуклеотидов. Представление о биосинтезе пуриновых нуклеотидов, происхождение частей пуринового ядра; начальные стадии биосинтеза (от рибозо-5-фосфата до 5-фосфорибозиламина). Инозиновая кислота как предшественник адениловой и гуаниловой кислот. Представление о распаде и биосинтезе пиримидиновых нуклеотидов. Координация биосинтеза пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Нарушения обмена нуклеотидов. Подагра; применение аллопуринола для лечения подагры. Ксантинурия. Оротацидурия.

Доступные источники литературы

1. Чиркин А.А. Биохимия филогенеза и онтогенеза: учебное пособие/ А.А. Чиркин, Е.О. Данченко, С.Б. Бокуть. - Минск: Новое знание; М. ИНФРА-М, 2012. - 288 с. - Режим доступа: <http://www.znaniyum.com/>.
2. Конопатов Ю.В., Васильева С.В. Биохимия животных: Учебное пособие. - СПб.: Лань, 2015. - 384 с.
3. Зайцев С.Ю., Конопатов Ю.В. Биохимия животных. - С-Пб-Москва-Краснодар: Лань, 2004.- 382 с.; 2005.- 382 с. (базовый учебник).
4. Метревели Т.В. Биохимия животных. - С-Пб-Москва-Краснодар: Лань, 2005.-296 с.
5. Ауэрман Т.Л., Генералова Т.Г., Суслынок Г.М. Основы биохимии: Учебное пособие. –М.: МНФРА-М, 2013. - 400с.

6. Березов Т.Г., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М.: Медицина, 1998.- 704с.
7. Биологическая химия: учебник/В.К. Кухта, Т.С. Морозкина, Э.И. Олецкий, А.Д. Таганович; под ред. А.Д. Тагановича. - Минск: Асар, М.: БИНОМ, 2008. - 688 с.
8. Биохимия. Краткий курс с упражнениями и задачами/ Под ред. члена-корреспондента РАН, проф. Е.С.Северина, проф. А.Я.Николаева. – М., 2001.-448 с.
9. Биохимия: учебник/под ред. Е.С. Северина — М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. - 784 с.
- 10.Биохимия: учебник/ подред. Е.С. Северина. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2014, – 768 с.
- 11.Биохимия с упражнениями и задачами: учебник/Под ред. чл.-корр. РАН, проф. Е.С. Северина. - М.:ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 384 с.
- 12.Жеребцов Н.А., Попова Т.Н., Артюхов В.Г. Биохимия. Воронеж: Воронежский государственный университет, 2002.- 696 с.
- 13.Кольман Я., Рём К.Г. Наглядная биохимия: Пер. с нем. – М.: Мир, 2000.- 469 с.
- 14.Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия. М.: Дрофа, 2004.-640 с.
- 15.Комов, В.П. Биохимия: учебник для академического бакалавриата/ В.П. Комов, В.Н. Шведова.–М.: Юрайт, 2014. - 640 с.
- 16.Кононский А.И. Биохимия животных.М.: Колос, 1992.- 526с.
- 17.Кунижев С.М., Денисова Е.В., Андрусенко С.Ф. Краткий словарь биохимических терминов. М.: Вузовская книга, 2005. -88 с.
- 18.Маршалл В.Дж. Клиническая биохимия. М-СПб., 1999.-368 с.
- 19.Рогожин В.В. Практикум по биологической химии. - СПб.: Лань, 2006. - 256 с.
- 20.Рогожин В.В. Биохимия животных: Учебник.–СПб.: ГИОРД, 2009.–552 с.
- 21.Северин Е.С., Алейникова Т.Л., Осипов Е.В. Биохимия. М.: Медицина, 2000. -168 с.
- 22.Филиппович Ю.Б. Основы биохимии. М., 1999.- 512 с.
- 23.Чиркин А.А. Биохимия: учебное руководство. М.: Мед.лит., 2010.- 624 с.
- 24.Элиот В., Элиот Д. Биохимия и молекулярная биология. М., 1999.-372 с.
- 25.Журнал «Биохимия».
- 26.Дементьева Т.А., Короткевич О.С. Практикум по биологической химии: учеб. пособие. Новосибирск: НГАУ, 2011. - 260 с.

Вопросы для самоконтроля

1. Особенности репликации молекулы ДНК.
2. Перечислите этапы синтеза РНК.
3. Механизм распада пуриновых и пиримидиновых оснований.
4. Патология обмена нуклеиновых кислот в организме животных.

2.2.13. Минеральный и водный обмен

Количественное содержание и состояние воды в тканях. Водный обмен и его регуляция. Содержание минеральных веществ в органах и тканях. Макро- и микроэлементы, их биологическая роль и обмен. Регуляция обмена воды и минеральных веществ.

Значение макро- и микроэлементов в животноводстве. Водно-солевой обмен. Электролитный состав жидкостей организма. Механизмы регуляции объема, электролитного состава и рН жидкостей организма. Роль почек в регуляции водно-солевого обмена. Антидиуретический гормон, альдостерон и ренин-ангиотензиновая система, механизм восстановления объема крови после кровопотери. Биохимические механизмы возникновения почечной гипертензии. Условия и механизмы возникновения ацидоза и алкалоза, обезвоживания организма, отеков. Натрий и калий в организме. Трансмембранный градиент ионов натрия и калия; натрий-калиевый насос (Na, K- АТФаза) и его функции. Нарушения обмена натрия и калия. Фосфорно-кальциевый обмен. Минеральные и органические фосфаты. Функции ионов кальция в тканях. Минеральный состав костной ткани. Регуляция фосфорно-кальциевого обмена паратгормонами, кальцитонином и кальцитриолом. Витамин D, транспортная и активная формы витамина D. Гиперпаратиреозидизм, гипопаратиреозидизм.

Доступные источники литературы

1. Чиркин А.А. Биохимия филогенеза и онтогенеза: учебное пособие/ А.А. Чиркин, Е.О. Данченко, С.Б. Бокуть. - Минск: Новое знание; М. ИНФРА-М, 2012. - 288 с. - Режим доступа: <http://www.znaniyum.com/>.
2. Конопатов Ю.В., Васильева С.В. Биохимия животных: Учебное пособие. - СПб.:Лань, 2015. - 384 с.
3. Зайцев С.Ю., Конопатов Ю.В. Биохимия животных. - С-Пб-Москва-Краснодар: Лань, 2004.- 382 с.; 2005.- 382 с. (базовый учебник).
4. Метревели Т.В. Биохимия животных. - С-Пб-Москва-Краснодар: Лань, 2005.-296 с.
5. Ауэрман Т.Л., Генералова Т.Г., Суслиянок Г.М. Основы биохимии: Учебное пособие.–М.: МНФРА-М, 2013. - 400с.
6. Березов Т.Г., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М.: Медицина, 1998.- 704с.
7. Биологическая химия: учебник/В.К. Кухта, Т.С. Морозкина, Э.И. Олецкий, А.Д. Таганович; под ред. А.Д. Тагановича. - Минск: Асар, М.: БИНОМ, 2008. - 688 с.
8. Биохимия. Краткий курс с упражнениями и задачами/ Под ред. члена-корреспондента РАН, проф. Е.С.Северина, проф. А.Я.Николаева. – М., 2001.-448 с.
9. Биохимия: учебник/под ред. Е.С. Северина — М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. - 784 с.
10. Биохимия: учебник/ подред. Е.С. Северина. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2014, – 768 с.

11. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник/Под ред. чл.-корр. РАН, проф. Е.С. Северина. - М.:ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 384 с.
12. Жеребцов Н.А., Попова Т.Н., Артюхов В.Г. Биохимия. Воронеж: Воронежский государственный университет, 2002.- 696 с.
13. Кольман Я., Рём К.Г. Наглядная биохимия: Пер. с нем. – М.: Мир, 2000.- 469 с.
14. Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия. М.: Дрофа, 2004.-640 с.
15. Комов, В.П. Биохимия: учебник для академического бакалавриата/ В.П. Комов, В.Н. Шведова.–М.: Юрайт, 2014. - 640 с.
16. Кононский А.И. Биохимия животных.М.: Колос, 1992.- 526с.
17. Кунижев С.М., Денисова Е.В., Андрусенко С.Ф. Краткий словарь биохимических терминов. М.: Вузовская книга, 2005. -88 с.
18. Маршалл В.Дж. Клиническая биохимия. М-СПб., 1999.-368 с.
19. Рогожин В.В. Практикум по биологической химии. - СПб.: Лань, 2006. - 256 с.
20. Рогожин В.В. Биохимия животных: Учебник.–СПб.: ГИОРД, 2009.–552 с.
21. Северин Е.С., Алейникова Т.Л., Осипов Е.В. Биохимия. М.: Медицина, 2000. -168 с.
22. Филиппович Ю.Б. Основы биохимии. М., 1999.- 512 с.
23. Чиркин А.А. Биохимия: учебное руководство. М.: Мед.лит., 2010.- 624 с.
24. Элиот В., Элиот Д. Биохимия и молекулярная биология. М., 1999.-372 с.
25. Журнал «Биохимия».
26. Дементьева Т.А., Короткевич О.С. Практикум по биологической химии: учеб. пособие. Новосибирск: НГАУ, 2011. - 260 с.
27. Метаболические пути – KEGG [<http://www.genome.ad.jp/keg/>]
28. Литературные ссылки на биохимические исследования – PubMed [<http://www.ncbi.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=PubMed>]; [<http://www.biomedcentral.com/>]

Вопросы для самоконтроля

1. Обмен воды.
2. Значение воды для жизнедеятельности организма.
3. Содержание минеральных веществ в органах и тканях.
4. Макроэлементы, входящие в состав организма животных.
5. Обмен макроэлементов, их биологическая роль.
6. Микроэлементы, входящие в состав организма животных.
7. Обмен микроэлементов, их биологическая роль.
8. Значение макро- и микроэлементов в животноводстве.

2.2.14. Взаимосвязь обмена различных веществ

Молекулярные механизмы, обеспечивающие единство и взаимосвязь в обмене веществ (общие, промежуточные продукты при обмене аминокислот, углеводов, жирных кислот, глицерина и др.). Обратимость реакций при обмене веществ. Единство процессов обмена веществ. Связь процессов катаболизма и анаболизма, энергетических и конструктивных процессов. Энергетика обмена веществ. Взаимосвязь между обменами белков, углеводов, жиров и липидов. Ключевые ферменты. Способы регулирования метаболизма. Регулирование экспрессии генов. Наследственные болезни. Посттрансляционная ковалентная модификация белков (внутриклеточные протеазы, протеинкиназы, протеинфосфатазы), метилирование, гликозилирование, амидирование и дезамидирование и др. модификации. Регулирование активности ферментов субстратом, продуктом и метаболитами. Молекулярные основы гомеостаза клетки.

Гормональные механизмы регуляции обмена веществ.

Доступные источники литературы

1. Чиркин А.А. Биохимия филогенеза и онтогенеза: учебное пособие/ А.А. Чиркин, Е.О. Данченко, С.Б. Бокуть. - Минск: Новое знание; М. ИНФРА-М, 2012. - 288 с. - Режим доступа: <http://www.znaniium.com/>.
2. Конопатов Ю.В., Васильева С.В. Биохимия животных: Учебное пособие. - СПб.:Лань, 2015. - 384 с.
3. Зайцев С.Ю., Конопатов Ю.В. Биохимия животных. - С-Пб-Москва-Краснодар: Лань, 2004.- 382 с.; 2005.- 382 с. (базовый учебник).
4. Метревели Т.В. Биохимия животных. - С-Пб-Москва-Краснодар: Лань, 2005.-296 с.
5. Ауэрман Т.Л., Генералова Т.Г., Суслынок Г.М. Основы биохимии: Учебное пособие.–М.: МНФРА-М, 2013. - 400с.
6. Березов Т.Г., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М.: Медицина, 1998.- 704с.
7. Биологическая химия: учебник/В.К. Кухта, Т.С. Морозкина, Э.И. Олецкий, А.Д. Таганович; под ред. А.Д. Тагановича. - Минск: Асар, М.: БИНОМ, 2008. - 688 с.
8. Биохимия. Краткий курс с упражнениями и задачами/ Под ред. члена-корреспондента РАН, проф. Е.С.Северина, проф. А.Я.Николаева. – М., 2001.-448 с.
9. Биохимия: учебник/под ред. Е.С. Северина — М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. - 784 с.
10. Биохимия: учебник/ подред. Е.С. Северина. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2014, – 768 с.
11. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник/Под ред. чл.-корр. РАН, проф. Е.С. Северина. - М.:ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 384 с.
12. Жеребцов Н.А., Попова Т.Н., Артюхов В.Г. Биохимия. Воронеж: Воронежский государственный университет, 2002.- 696 с.
13. Кольман Я., Рём К.Г. Наглядная биохимия: Пер. с нем. – М.: Мир, 2000.-

469 с.

14. Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия. М.: Дрофа, 2004.-640 с.
15. Комов, В.П. Биохимия: учебник для академического бакалавриата/ В.П. Комов, В.Н. Шведова.–М.: Юрайт, 2014. - 640 с.
16. Кононский А.И. Биохимия животных. М.: Колос, 1992.- 526с.
17. Кунижев С.М., Денисова Е.В., Андрусенко С.Ф. Краткий словарь биохимических терминов. М.: Вузовская книга, 2005. -88 с.
18. Маршалл В.Дж. Клиническая биохимия. М-СПб., 1999.-368 с.
19. Рогожин В.В. Практикум по биологической химии. - СПб.: Лань, 2006. - 256 с.
20. Рогожин В.В. Биохимия животных: Учебник.–СПб.: ГИОРД, 2009.–552 с.
21. Северин Е.С., Алейникова Т.Л., Осипов Е.В. Биохимия. М.: Медицина, 2000. -168 с.
22. Филиппович Ю.Б. Основы биохимии. М., 1999.- 512 с.
23. Чиркин А.А. Биохимия: учебное руководство. М.: Мед.лит., 2010.- 624 с.
24. Элиот В., Элиот Д. Биохимия и молекулярная биология. М., 1999.-372 с.
25. Журнал «Биохимия».
26. Дементьева Т.А., Короткевич О.С. Практикум по биологической химии: учеб. пособие. Новосибирск: НГАУ, 2011. - 260 с.

Вопросы для самоконтроля

1. Примеры взаимосвязи обмена белков и углеводов.
2. Какова взаимосвязь обмена углеводов и жиров?
3. Какие соединения являются ключевыми при переходе одних соединений в другие?

2.3. Биохимия специализированных тканей и органов

2.3.1. Биохимия крови

Химический состав крови. Особенности развития, строения и химического состава эритроцитов. Гемоглобин, оксигемоглобин; транспорт кислорода кровью. Карбоксигемоглобин, метгемоглобин. Транспорт двуокиси углерода кровью. Гемоглобин плода и его физиологические свойства, значение. Вариации первичной структуры и свойства гемоглобина человека. Гемоглобинопатии. Анемические гипоксии. Биосинтез гема. Обмен железа; трансферрин и ферритин. Железодефицитные анемии, идиопатический гемохроматоз. Гранулоциты и агранулоциты. Регуляторная и защитная функции. Белки сыворотки крови. Альбумин и другие транспортные белки. Глобулины. Понятие о белках острой фазы, определение с целью диагностики. Ферменты крови. Кининовая система. Современные представления о гемостазе: свертывающая, противосвертывающая системы, фибринолиз. Сосудистотромбоцитарный, плазменный, тканевый гемостаз. Внутренний и внешний механизм свертывания. Каскадный механизм активации ферментов, участвующих в свертывании крови. Превращение фибриногена в фибрин, образование тромба. Роль витамина К в свертывании крови.

Противосвертывающая система. Плазминоген и плазмин, гидролиз фибрина. Антитромбины и гепарин. Врожденные и приобретенные нарушения гемостаза. Активаторы плазминогена и протеолитические ферменты как тромболитические лекарственные средства. Клиническое значение биохимического анализа крови. Практическое использование белков крови. Возрастные и видовые особенности химического состава крови животных. Транспорт кислорода эритроцитами. Кривые диссоциации оксигенированного гемоглобина. Карбоксиангидраза. Буферные системы крови. Система свертывания крови. Белки плазмы крови и функциональная биохимия форменных элементов крови. Биохимические основы иммунитета. Понятие о цитокинах и хемокинах. Рецепторы цитокинов и хемокинов.

Химический состав лимфы и ликвора.

Доступные источники литературы

1. Чиркин А.А. Биохимия филогенеза и онтогенеза: учебное пособие/ А.А. Чиркин, Е.О. Данченко, С.Б. Бокуть. - Минск: Новое знание; М. ИНФРА-М, 2012. - 288 с. - Режим доступа: <http://www.znaniium.com/>.
2. Конопатов Ю.В., Васильева С.В. Биохимия животных: Учебное пособие. - СПб.:Лань, 2015. - 384 с.
3. Зайцев С.Ю., Конопатов Ю.В. Биохимия животных. - С-Пб-Москва-Краснодар: Лань, 2004.- 382 с.; 2005.- 382 с. (базовый учебник).
4. Метревели Т.В. Биохимия животных. - С-Пб-Москва-Краснодар: Лань, 2005.-296 с.
5. Ауэрман Т.Л., Генералова Т.Г., Суслынок Г.М. Основы биохимии: Учебное пособие.–М.: МНФРА-М, 2013. - 400с.
6. Березов Т.Г., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М.: Медицина, 1998.- 704с.
7. Биологическая химия: учебник/В.К. Кухта, Т.С. Морозкина, Э.И. Олецкий, А.Д. Таганович; под ред. А.Д. Тагановича. - Минск: Асар, М.: БИНОМ, 2008. - 688 с.
8. Биохимия. Краткий курс с упражнениями и задачами/ Под ред. члена-корреспондента РАН, проф. Е.С.Северина, проф. А.Я.Николаева. – М., 2001.-448 с.
9. Биохимия: учебник/под ред. Е.С. Северина — М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. - 784 с.
10. Биохимия: учебник/ подред. Е.С. Северина. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2014, – 768 с.
11. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник/Под ред. чл.-корр. РАН, проф. Е.С. Северина. - М.:ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 384 с.
12. Жеребцов Н.А., Попова Т.Н., Артюхов В.Г. Биохимия. Воронеж: Воронежский государственный университет, 2002.- 696 с.
13. Кольман Я., Рём К.Г. Наглядная биохимия: Пер. с нем. – М.: Мир, 2000.- 469 с.
14. Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия. М.: Дрофа, 2004.-640 с.

15. Комов, В.П. Биохимия: учебник для академического бакалавриата/ В.П. Комов, В.Н. Шведова.–М.: Юрайт, 2014. - 640 с.
16. Кононский А.И. Биохимия животных. М.: Колос, 1992.- 526с.
17. Кунижев С.М., Денисова Е.В., Андрусенко С.Ф. Краткий словарь биохимических терминов. М.: Вузовская книга, 2005. -88 с.
18. Маршалл В.Дж. Клиническая биохимия. М-СПб., 1999.-368 с.
19. Рогожин В.В. Практикум по биологической химии. - СПб.: Лань, 2006. - 256 с.
20. Рогожин В.В. Биохимия животных: Учебник.–СПб.: ГИОРД, 2009.–552 с.
21. Северин Е.С., Алейникова Т.Л., Осипов Е.В. Биохимия. М.: Медицина, 2000. -168 с.
22. Филиппович Ю.Б. Основы биохимии. М., 1999.- 512 с.
23. Чиркин А.А. Биохимия: учебное руководство. М.: Мед.лит., 2010.- 624 с.
24. Элиот В., Элиот Д. Биохимия и молекулярная биология. М., 1999.-372 с.
25. Журнал «Биохимия».
26. Короткевич О.С., Костомахин Н.М. Биохимия мяса: учебное пособие. Новосибирск, 2002. – 62 с.
27. Дементьева Т.А., Короткевич О.С. Практикум по биологической химии: учеб. пособие. Новосибирск: НГАУ, 2011. - 260 с.

Вопросы для самоконтроля

1. Основные функции крови.
2. Химический состав крови.
3. Чем отличается плазма крови от сыворотки?
4. Буферные системы крови и механизм их действия.

2.3.2. Биохимия мышечной, нервной, соединительных тканей и шерстной продукции

Химический состав мышц: белки, углеводы, липиды, азотистые и безазотистые вещества. Минеральный состав. Отличительные особенности химического состава мышц у разных видов животных, птиц, рыб. Биохимия мышечного сокращения. Химический состав и особенности обмена в сердечной мышце. Биохимические изменения в мышцах при атрофии и дистрофии. Окоченение мышц. Биохимия мясной продуктивности: влияние генетических факторов, кормления и содержания. Особенности энергетического обмена в мышцах, креатинфосфат. Биохимические изменения при мышечных дистрофиях и денервации мышц. Креатинурия.

Химический состав нервной ткани. Белки, углеводы, липиды нервной системы. Специфические белки нервной ткани. Небелковые экстрактивные и минеральные вещества. Функциональная связь между состоянием нервной ткани и обменом веществ, химизм передачи нервного импульса. Миелиновые мембраны: особенности состава и структуры. Биохимия возникновения и проведения нервного импульса. Молекулярные механизмы синаптической передачи. Энергетический обмен, значение аэробного распада глюкозы.

Особенности обмена аминокислот. Роль глутаминовой кислоты. Возбуждающие и тормозные медиаторы в центральной нервной системе. Критерии. Биологически активные пептиды. Ноцицепция и антиноцицептивные механизмы. Обмен и функции биогенных аминов.

Коллаген. Эластин. Протеогликаны. Мукополисахариды. Биохимические изменения в соединительной ткани при старении и патологических процессах. Биохимия кожи, химический состав шерсти и шерстная продуктивность. Структурно-функциональные особенности соединительной ткани. Клеточные элементы, биологическая роль. Межклеточное вещество: гликозаминогликаны, протеогликаны. Полярность, функции в организме. Роль протеогликанов в обмене катионов и воды. Основные белки соединительной ткани. Коллаген: особенности аминокислотного состава, первичной и пространственной структуры, биосинтеза. Роль аскорбиновой кислоты в гидроксировании пролина и лизина. Образование коллагеновых волокон. Другие фибриллярные белки соединительной ткани. Разновидности соединительной ткани. Общесистемные и специфические функции. Изменения соединительной ткани при старении, коллагенозах, заживлении ран. Биохимия костной ткани. Коллаген и неколлагеновые белки костной ткани. Роль в remodelировании костной ткани. Минеральные вещества костной ткани. Гидроксиапатит и неапатитные формы кальция и фосфора. Регуляция процессов минерализации и деминерализации.

Факторы повышения шерстной продуктивности.

Доступные источники литературы

1. Чиркин А.А. Биохимия филогенеза и онтогенеза: учебное пособие/ А.А. Чиркин, Е.О. Данченко, С.Б. Бокуть. - Минск: Новое знание; М. ИНФРА-М, 2012. - 288 с. - Режим доступа: <http://www.znaniium.com/>.
2. Конопатов Ю.В., Васильева С.В. Биохимия животных: Учебное пособие. - СПб.:Лань, 2015. - 384 с.
3. Зайцев С.Ю., Конопатов Ю.В. Биохимия животных. - С-Пб-Москва-Краснодар: Лань, 2004.- 382 с.; 2005.- 382 с. (базовый учебник).
4. Метревели Т.В. Биохимия животных. - С-Пб-Москва-Краснодар: Лань, 2005.-296 с.
5. Ауэрман Т.Л., Генералова Т.Г., Суслынок Г.М. Основы биохимии: Учебное пособие.–М.: МНФРА-М, 2013. - 400с.
6. Березов Т.Г., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М.: Медицина, 1998.- 704с.
7. Биологическая химия: учебник/В.К. Кухта, Т.С. Морозкина, Э.И. Олецкий, А.Д. Таганович; под ред. А.Д. Тагановича. - Минск: Асар, М.: БИНОМ, 2008. - 688 с.
8. Биохимия. Краткий курс с упражнениями и задачами/ Под ред. члена-корреспондента РАН, проф. Е.С.Северина, проф. А.Я.Николаева. – М., 2001.-448 с.
9. Биохимия: учебник/под ред. Е.С. Северина — М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. - 784 с.

10. Биохимия: учебник/ подред. Е.С. Северина. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2014, – 768 с.
11. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник/Под ред. чл.-корр. РАН, проф. Е.С. Северина. - М.:ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 384 с.
12. Жеребцов Н.А., Попова Т.Н., Артюхов В.Г. Биохимия. Воронеж: Воронежский государственный университет, 2002.- 696 с.
13. Кольман Я., Рём К.Г. Наглядная биохимия: Пер. с нем. – М.: Мир, 2000.- 469 с.
14. Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия. М.: Дрофа, 2004.-640 с.
15. Комов, В.П. Биохимия: учебник для академического бакалавриата/ В.П. Комов, В.Н. Шведова.–М.: Юрайт, 2014. - 640 с.
16. Кононский А.И. Биохимия животных.М.: Колос, 1992.- 526с.
17. Кунижев С.М., Денисова Е.В., Андрусенко С.Ф. Краткий словарь биохимических терминов. М.: Вузовская книга, 2005. -88 с.
18. Маршалл В.Дж. Клиническая биохимия. М-СПб., 1999.-368 с.
19. Рогожин В.В. Практикум по биологической химии. - СПб.: Лань, 2006. - 256 с.
20. Рогожин В.В. Биохимия животных: Учебник.–СПб.: ГИОРД, 2009.–552 с.
21. Северин Е.С., Алейникова Т.Л., Осипов Е.В. Биохимия. М.: Медицина, 2000. -168 с.
22. Филиппович Ю.Б. Основы биохимии. М., 1999.- 512 с.
23. Чиркин А.А. Биохимия: учебное руководство. М.: Мед.лит., 2010.- 624 с.
24. Элиот В., Элиот Д. Биохимия и молекулярная биология. М., 1999.-372 с.
25. Журнал «Биохимия».
26. Короткевич О.С., Костомахин Н.М. Биохимия мяса: учебное пособие. Новосибирск, 2002. – 62 с.
27. Дементьева Т.А., Короткевич О.С. Практикум по биологической химии: учеб. пособие. Новосибирск: НГАУ, 2011. - 260 с.
28. Литературные ссылки на биохимические исследования – PubMed
[\[http://www.ncbi.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=PubMed\]](http://www.ncbi.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=PubMed);
[\[http://www.biomedcentral.com/\]](http://www.biomedcentral.com/)

Вопросы для самоконтроля

1. Структура и функция нервной ткани?
2. Особенности химического состава и обмена белков, жиров и углеводов в нервной ткани.
3. Химизм передачи нервного импульса.
4. Нейромедиаторы.
5. Белки мышечной ткани (сарколемы, саркоплазмы и миофибрилл).
6. Механизм мышечного сокращения.
7. Биохимические изменения мышечной ткани после убоя животных.
8. Роль креатина, карнитина и креатинфосфата.
9. Химический состав шерсти.

2.3.3. Биохимия почек и мочи

Особенности обмена веществ в почках. Почки, функции: регуляторно-гомеостатическая, обезвреживающая, экскреторная, внутрисекреторная, поддержания кислотно-щелочного равновесия

Состав и физико-химические свойства мочи, патологические компоненты мочи – белок, кровь, сахар, кетоновые (ацетоновые) тела, билирубин, уробилин, порфирины.

Химический состав мочи птиц.

Доступные источники литературы

1. Чиркин А.А. Биохимия филогенеза и онтогенеза: учебное пособие/ А.А. Чиркин, Е.О. Данченко, С.Б. Бокуть. - Минск: Новое знание; М. ИНФРА-М, 2012. - 288 с. - Режим доступа: <http://www.znaniyum.com/>.
2. Конопатов Ю.В., Васильева С.В. Биохимия животных: Учебное пособие. - СПб.:Лань, 2015. - 384 с.
3. Зайцев С.Ю., Конопатов Ю.В. Биохимия животных. - С-Пб-Москва-Краснодар: Лань, 2004.- 382 с.; 2005.- 382 с. (базовый учебник).
4. Метревели Т.В. Биохимия животных. - С-Пб-Москва-Краснодар: Лань, 2005.-296 с.
5. Ауэрман Т.Л., Генералова Т.Г., Суслынок Г.М. Основы биохимии: Учебное пособие.–М.: МНФРА-М, 2013. - 400с.
6. Березов Т.Г., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М.: Медицина, 1998.- 704с.
7. Биологическая химия: учебник/В.К. Кухта, Т.С. Морозкина, Э.И. Олецкий, А.Д. Таганович; под ред. А.Д. Тагановича. - Минск: Асар, М.: БИНОМ, 2008. - 688 с.
8. Биохимия. Краткий курс с упражнениями и задачами/ Под ред. члена-корреспондента РАН, проф. Е.С.Северина, проф. А.Я.Николаева. – М., 2001.-448 с.
9. Биохимия: учебник/под ред. Е.С. Северина — М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. - 784 с.
10. Биохимия: учебник/ подред. Е.С. Северина. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2014, – 768 с.
11. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник/Под ред. чл.-корр. РАН, проф. Е.С. Северина. - М.:ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 384 с.
12. Жеребцов Н.А., Попова Т.Н., Артюхов В.Г. Биохимия. Воронеж: Воронежский государственный университет, 2002.- 696 с.
13. Кольман Я., Рём К.Г. Наглядная биохимия: Пер. с нем. – М.: Мир, 2000.- 469 с.
14. Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия. М.: Дрофа, 2004.-640 с.
15. Комов, В.П. Биохимия: учебник для академического бакалавриата/ В.П. Комов, В.Н. Шведова.–М.: Юрайт, 2014. - 640 с.
16. Кононский А.И. Биохимия животных.М.: Колос, 1992.- 526с.
17. Кунижев С.М., Денисова Е.В., Андрусенко С.Ф. Краткий словарь

- биохимических терминов. М.: Вузовская книга, 2005. -88 с.
18. Маршалл В.Дж. Клиническая биохимия. М-СПб., 1999.-368 с.
 19. Рогожин В.В. Практикум по биологической химии. - СПб.: Лань, 2006. - 256 с.
 20. Рогожин В.В. Биохимия животных: Учебник.—СПб.: ГИОРД, 2009.—552 с.
 21. Северин Е.С., Алейникова Т.Л., Осипов Е.В. Биохимия. М.: Медицина, 2000. -168 с.
 22. Филиппович Ю.Б. Основы биохимии. М., 1999.- 512 с.
 23. Чиркин А.А. Биохимия: учебное руководство. М.: Мед.лит., 2010.- 624 с.
 24. Журнал «Биохимия».
 25. Дементьева Т.А., Короткевич О.С. Практикум по биологической химии: учеб. пособие. Новосибирск: НГАУ, 2011. - 260 с.

Вопросы для самоконтроля

1. Биологические компоненты мочи животных.
2. Отличие состава мочи у плотоядных животных от травоядных.
3. Минеральные вещества мочи.
4. Назовите патологические компоненты мочи.

2.3.4. Биохимия печени

Роль печени в обмене углеводов, липидов, аминокислот. Синтез белков плазмы крови в печени. Реакция обезвреживания (детоксикации) веществ в печени; окисление (гидроксилирование и др.), конъюгация. Обезвреживание билирубина. Прямой и непрямой билирубин. Нарушения обмена билирубина. Желтухи: гемолитическая (надпеченочная), паренхиматозная (печеночная), обтурационная или механическая (подпеченочная). Физиологическая желтуха новорожденных и гемолитическая болезнь новорожденных. Диагностическое значение определения билирубина и других желчных пигментов в крови и моче. Инактивация гормонов в печени (инсулин, стероидные гормоны, катехоламины). Обезвреживание в печени продуктов микробного расщепления аминокислот в кишечнике. Метаболизм чужеродных, в том числе лекарственных веществ. Представление о химическом канцерогенезе. Биохимические механизмы патогенеза печеночно-клеточной недостаточности и печеночной комы. Биохимические маркеры диагностики поражений печени.

Доступные источники литературы

1. Чиркин А.А. Биохимия филогенеза и онтогенеза: учебное пособие/ А.А. Чиркин, Е.О. Данченко, С.Б. Бокуть. - Минск: Новое знание; М. ИНФРА-М, 2012. - 288 с. - Режим доступа: <http://www.znaniium.com/>.
2. Конопатов Ю.В., Васильева С.В. Биохимия животных: Учебное пособие. - СПб.: Лань, 2015. - 384 с.
3. Зайцев С.Ю., Конопатов Ю.В. Биохимия животных. - С-Пб-Москва-

- Краснодар: Лань, 2004.- 382 с.; 2005.- 382 с. (базовый учебник).
4. Метревели Т.В. Биохимия животных. - С-Пб-Москва-Краснодар: Лань, 2005.-296 с.
 5. Ауэрман Т.Л., Генералова Т.Г., Суслынок Г.М. Основы биохимии: Учебное пособие.—М.: МНФРА-М, 2013. - 400с.
 6. Березов Т.Г., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М.: Медицина, 1998.- 704с.
 7. Биологическая химия: учебник/В.К. Кухта, Т.С. Морозкина, Э.И. Олецкий, А.Д. Таганович; под ред. А.Д. Тагановича. - Минск: Асар, М.: БИНОМ, 2008. - 688 с.
 8. Биохимия. Краткий курс с упражнениями и задачами/ Под ред. члена-корреспондента РАН, проф. Е.С.Северина, проф. А.Я.Николаева. – М., 2001.-448 с.
 9. Биохимия: учебник/под ред. Е.С. Северина — М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. - 784 с.
 10. Биохимия: учебник/ подред. Е.С. Северина. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2014, – 768 с.
 11. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник/Под ред. чл.-корр. РАН, проф. Е.С. Северина. - М.:ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 384 с.
 12. Жеребцов Н.А., Попова Т.Н., Артюхов В.Г. Биохимия. Воронеж: Воронежский государственный университет, 2002.- 696 с.
 13. Кольман Я., Рём К.Г. Наглядная биохимия: Пер. с нем. – М.: Мир, 2000.- 469 с.
 14. Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия. М.: Дрофа, 2004.-640 с.
 15. Комов, В.П. Биохимия: учебник для академического бакалавриата/ В.П. Комов, В.Н. Шведова.—М.: Юрайт, 2014. - 640 с.
 16. Кононский А.И. Биохимия животных.М.: Колос, 1992.- 526с.
 17. Кунижев С.М., Денисова Е.В., Андрусенко С.Ф. Краткий словарь биохимических терминов. М.: Вузовская книга, 2005. -88 с.
 18. Маршалл В.Дж. Клиническая биохимия. М-СПб., 1999.-368 с.
 19. Рогожин В.В. Практикум по биологической химии. - СПб.: Лань, 2006. - 256 с.
 20. Рогожин В.В. Биохимия животных: Учебник.—СПб.: ГИОРД, 2009.—552 с.
 21. Северин Е.С., Алейникова Т.Л., Осипов Е.В. Биохимия. М.: Медицина, 2000. -168 с.
 22. Филиппович Ю.Б. Основы биохимии. М., 1999.- 512 с.
 23. Чиркин А.А. Биохимия: учебное руководство. М.: Мед.лит., 2010.- 624 с.
 24. Журнал «Биохимия».
 25. Дементьева Т.А., Короткевич О.С. Практикум по биологической химии: учеб. пособие. Новосибирск: НГАУ, 2011. - 260 с.

Вопросы для самоконтроля

1. Как происходит синтез белков плазмы крови в печени?
2. Перечислите основные виды желтух.
3. Диагностическое значение билирубина и других желчных пигментов.

4. Реакции детоксикации веществ в печени.
5. Назовите биохимические маркеры диагностики поражений печени.

2.4. Биохимия некоторых продуктов животноводства

2.4.1. Биохимия молока и молокообразования

Обмен веществ в молочной железе. Состав и физико-химические свойства молока и молозива у разных видов животных. Биосинтез компонентов молока (белки, жиры, углеводы и др.), регуляция молокообразования. Биохимия молочной продуктивности (влияние генетических факторов, кормления и технологии производств молока).

Доступные источники литературы

1. Конопатов Ю.В., Васильева С.В. Биохимия животных: Учебное пособие. - СПб.: Лань, 2015. - 384 с.
2. Зайцев С.Ю., Конопатов Ю.В. Биохимия животных. - С-Пб-Москва-Краснодар: Лань, 2004.- 382 с.; 2005.- 382 с. (базовый учебник).
3. Метревели Т.В. Биохимия животных. - С-Пб-Москва-Краснодар: Лань, 2005.-296 с.
4. Ауэрман Т.Л., Генералова Т.Г., Суслынок Г.М. Основы биохимии: Учебное пособие.–М.: МНФРА-М, 2013. - 400с.
5. Березов Т.Г., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М.: Медицина, 1998.- 704с.
6. Биологическая химия: учебник/В.К. Кухта, Т.С. Морозкина, Э.И. Олецкий, А.Д. Таганович; под ред. А.Д. Тагановича. - Минск: Асар, М.: БИНОМ, 2008. - 688 с.
7. Биохимия. Краткий курс с упражнениями и задачами/ Под ред. члена-корреспондента РАН, проф. Е.С.Северина, проф. А.Я.Николаева. – М., 2001.-448 с.
8. Биохимия: учебник/под ред. Е.С. Северина — М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. - 784 с.
9. Биохимия: учебник/ подред. Е.С. Северина. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2014, – 768 с.
10. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник/Под ред. чл.-корр. РАН, проф. Е.С. Северина. - М.:ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 384 с.
11. Жеребцов Н.А., Попова Т.Н., Артюхов В.Г. Биохимия. Воронеж: Воронежский государственный университет, 2002.- 696 с.
12. Кольман Я., Рём К.Г. Наглядная биохимия: Пер. с нем. – М.: Мир, 2000.- 469 с.
13. Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия. М.: Дрофа, 2004.-640 с.
14. Комов, В.П. Биохимия: учебник для академического бакалавриата/ В.П. Комов, В.Н. Шведова.–М.: Юрайт, 2014. - 640 с.
15. Кононский А.И. Биохимия животных. М.: Колос, 1992.- 526с.

16. Кунижев С.М., Денисова Е.В., Андрусенко С.Ф. Краткий словарь биохимических терминов. М.: Вузовская книга, 2005. -88 с.
17. Маршалл В.Дж. Клиническая биохимия. М-СПб., 1999.-368 с.
18. Рогожин В.В. Практикум по биологической химии. - СПб.: Лань, 2006. - 256 с.
19. Рогожин В.В. Биохимия животных: Учебник.–СПб.: ГИОРД, 2009.–552 с.
20. Северин Е.С., Алейникова Т.Л., Осипов Е.В. Биохимия. М.: Медицина, 2000. -168 с.
21. Филиппович Ю.Б. Основы биохимии. М., 1999.- 512 с.
22. Чиркин А.А. Биохимия: учебное руководство. М.: Мед.лит., 2010.- 624 с.
23. Журнал «Биохимия».
24. Короткевич О.С., Дементьева Т.А. Биохимия молока: учебное пособие. Новосибирск, 2006.- 200 с.
25. Korotkevich O.S., Dementyeva T.A., Korotkova G.N. Biochemistry of Milk: study manual Novosibirsk: NSAU, 2010. - 210p.
26. Дементьева Т.А., Короткевич О.С. Практикум по биологической химии: учеб. пособие. Новосибирск: НГАУ, 2011. - 260 с.
27. Литературные ссылки на биохимические исследования – PubMed
[\[http://www.ncbi.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=PubMed\]](http://www.ncbi.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=PubMed);
[\[http://www.biomedcentral.com/\]](http://www.biomedcentral.com/)

Вопросы для самоконтроля

1. Химический состав коровьего молока и молозива.
2. Основные белки молока и их функции.
3. Химический состав молочного жира.
4. Лактоза, лактулоза и левулоза и их значение.
5. Сыворотка молока.
6. Минеральный состав молока и в чем его уникальность?

2.4.2. Биохимия яйца, яичной продукции и меда

Особенности обмена веществ у птиц. Состав и физико-химические свойства яйца.

Состав и физико-химические свойства меда

Доступные источники литературы

1. Конопатов Ю.В., Васильева С.В. Биохимия животных: Учебное пособие. - СПб.: Лань, 2015. - 384 с.
2. Зайцев С.Ю., Конопатов Ю.В. Биохимия животных. - С-Пб-Москва-Краснодар: Лань, 2004.- 382 с.; 2005.- 382 с. (базовый учебник).
3. Метревели Т.В. Биохимия животных. - С-Пб-Москва-Краснодар: Лань, 2005.-296 с.
4. Ауэрман Т.Л., Генералова Т.Г., Суслиянок Г.М. Основы биохимии: Учебное

- пособие.–М.: МНФРА-М, 2013. - 400с.
5. Березов Т.Г., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М.: Медицина, 1998.- 704с.
 6. Биологическая химия: учебник/В.К. Кухта, Т.С. Морозкина, Э.И. Олецкий, А.Д. Таганович; под ред. А.Д. Тагановича. - Минск: Асар, М.: БИНОМ, 2008. - 688 с.
 7. Биохимия. Краткий курс с упражнениями и задачами/ Под ред. члена-корреспондента РАН, проф. Е.С.Северина, проф. А.Я.Николаева. – М., 2001.-448 с.
 8. Биохимия: учебник/под ред. Е.С. Северина — М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. - 784 с.
 9. Биохимия: учебник/ подред. Е.С. Северина. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2014, – 768 с.
 - 10.Биохимия с упражнениями и задачами: учебник/Под ред. чл.-корр. РАН, проф. Е.С. Северина. - М.:ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 384 с.
 - 11.Жеребцов Н.А., Попова Т.Н., Артюхов В.Г. Биохимия. Воронеж: Воронежский государственный университет, 2002.- 696 с.
 - 12.Кольман Я., Рём К.Г. Наглядная биохимия: Пер. с нем. – М.: Мир, 2000.- 469 с.
 - 13.Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия. М.: Дрофа, 2004.-640 с.
 - 14.Комов, В.П. Биохимия: учебник для академического бакалавриата/ В.П. Комов, В.Н. Шведова.–М.: Юрайт, 2014. - 640 с.
 - 15.Кононский А.И. Биохимия животных.М.: Колос, 1992.- 526с.
 - 16.Кунижев С.М., Денисова Е.В., Андрусенко С.Ф. Краткий словарь биохимических терминов. М.: Вузовская книга, 2005. -88 с.
 - 17.Маршалл В.Дж. Клиническая биохимия. М-СПб., 1999.-368 с.
 - 18.Рогожин В.В. Практикум по биологической химии. - СПб.: Лань, 2006. - 256 с.
 - 19.Рогожин В.В. Биохимия животных: Учебник.–СПб.: ГИОРД, 2009.–552 с.
 - 20.Северин Е.С., Алейникова Т.Л., Осипов Е.В. Биохимия. М.: Медицина, 2000. -168 с.
 - 21.Филиппович Ю.Б. Основы биохимии. М., 1999.- 512 с.
 - 22.Чиркин А.А. Биохимия: учебное руководство. М.: Мед.лит., 2010.- 624 с.
 - 23.Журнал «Биохимия».
 - 24.Дементьева Т.А., Короткевич О.С. Практикум по биологической химии: учеб. пособие. Новосибирск: НГАУ, 2011. - 260 с.
 - 25.Литературные ссылки на биохимические исследования – PubMed
[<http://www.ncbi.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=PubMed>];
[<http://www.biomedcentral.com/>]

Вопросы для самоконтроля

1. Химический состав куриного яйца.
2. Липиды, входящие в состав желтка яйца.

3. Химический состав меда.
4. Чем отличается падевый мед от натурального?

3. СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Целью самостоятельной (внеаудиторной) работы аспирантов является обучение навыкам работы с учебной и научной литературой и практическими материалами, необходимыми для изучения курса Биохимии сельскохозяйственной продукции и развития у них способностей к самостоятельному анализу полученной информации.

Самостоятельная работа студента направлена на более глубокое освоение фактического лекционного материала или при выполнении лабораторных работ. Пропущенные лекции отрабатываются в форме представления их конспектов и составления вопросов по основным положениям материала.

Задания по самостоятельной работе могут быть следующими:

- проработка учебного материала при подготовке к занятиям, текущему, промежуточному контролю знаний по балльно-рейтинговой системе;
- поиск и обзор публикаций и электронных источников информации при выполнении индивидуального задания, подготовке к экзамену;
- подготовка и выполнение контрольной работы по интересующему разделу;
- работа с тестами и контрольными вопросами при самоподготовке.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем. Учитываются при аттестации аспиранта (экзамен). При этом проводится тестированный экспресс-опрос на лабораторных занятиях, заслушивание докладов, проверка контрольной работы. В процессе изучения дисциплины студенты выполняют следующие виды самостоятельной работы (в часах):

- подготовка к лабораторным занятиям	10
- выполнение индивидуального задания	10
- подготовка и выполнение контрольной работы	15
- подготовка к тестированию	10
- подготовка к экзамену	27

3.1.ТЕМЫ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

1. Биогенные элементы в окружающей среде и в организме животных.
2. Простые белки: состав, структура, свойства, функции.
3. Методы разделения и очистки белков.
4. Сложные белки: структурная организация, представители, биологическая роль.
5. Протеомика и ее перспективы.
6. Углеводы животных тканей: состав, строение, роль в процессах жизнедеятельности.
7. Гликомика и ее значение.

8. Липиды животных тканей: общие свойства, представители, роль в процессах жизнедеятельности.
9. Липидомика.
10. Биомембраны, современные представления о строении и функции.
11. Ферменты: состав, структура, специфические свойства.
12. Проферменты и изоферменты.
13. Уровни регуляции ферментативной активности.
14. Энзимодиагностика и энзимотерапия.
15. Биохимические маркеры физиологического состояния организма животных и человека.
16. Витамины: свойства, источники, потребность, обмен в организме, биологическая роль.
17. Гормоны: общие признаки, механизм действия, роль в жизнеобеспечении организма. Иерархия регуляторных систем.
18. Биохимическая функция лептина в липидном обмене.
19. Биоэнергетика.
20. Функции метаболизма, этапы унификации энергетического материала.
21. Тканевое дыхание.
22. Окислительное фосфорилирование.
23. Активные формы кислорода. Системы антиоксидантной защиты.
24. Обмен углеводов: переваривание, всасывание.
25. Пути использования глюкозы.
26. Гормональная регуляция углеводного обмена.
27. Обмен липидов: переваривание и всасывание.
28. Транспортные формы липидов.
29. Гиперлиппротеинемии.
30. Катаболизм и анаболизм липидов.
31. Обмен простых белков: потребность, биологическая ценность белка, переваривание, всасывание продуктов гидролиза.
32. Пути использования всосавшихся аминокислот.
33. Образование и обезвреживание аммиака.
34. Врожденные нарушения обмена аминокислот.
35. Обмен сложных белков: переваривание, всасывание продуктов гидролиза.
36. Распад эндогенного гемоглобина, нарушение пигментного обмена.
37. Обмен нуклеопротеидов.
38. Биохимия печени. Особенности обмена печеночной ткани.
39. Функции печени, роль печени в обмене белков, липидов, углеводов, биологически активных веществ.
40. Детоксикационная функция печени.
41. Желчь, физические свойства, химический состав.
42. Биохимия крови: физико-химические свойства.
43. Функции крови.
44. Белки, ферменты плазмы крови.
45. Буферные системы крови, кислотно-основное состояние.
46. Биохимия соединительной ткани: общие принципы строения, функции.

Характеристика внеклеточного матрикса.

47. Костная ткань: органические и минеральные вещества костной ткани, возрастные изменения костной ткани.
48. Биохимия нервной ткани. Состав: липиды и белки нервной ткани.
49. Особенности обмена нервной ткани.
50. Медиаторы: роль в центральной и периферической нервной системе.
51. Эндогенные регуляторные пептиды. Биохимия памяти.
52. Биохимия почек: функции, механизм мочеобразования, возрастные особенности, нормальный состав мочи.
53. Биохимия мышечной ткани: характеристика мышечной ткани, обмен веществ в ней.
54. Биохимия мяса: состав, свойства, характеристики.
55. Биохимия молочной железы и молока.
56. Биохимия птичьего яйца.
57. Биохимия кожи и шерсти.
58. Биохимия меда.

3.2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРИ ОФОРМЛЕНИИ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Контрольная работа должна содержать следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- содержание (оглавление);
- перечень сокращений, условных обозначений, символов, единиц и терминов (при необходимости);
- введение;
- обзор литературы;
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложение (при необходимости).

Текст работы должен соответствовать следующим требованиям: отражать умение работать с литературой, выделять проблему и определять методы ее решения, последовательно излагать сущность рассматриваемых вопросов, показывать владение соответствующим понятийным и терминологическим аппаратом; иметь приемлемый уровень языковой грамотности с использованием научного изложения материала.

Аспиранты самостоятельно выбирают тему работы в соответствии со своими интересами. Работа выполняется в течение соответствующего семестра учебного года. Объем реферата — от 10 до 15 страниц, включая список использованной литературы не менее 10 источников.

Работа должна быть отпечатана на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора интервала. Цвет шрифта черный, а размер — не менее 12. На странице устанавливаются поля: правое 30 мм, верхнее и нижнее — 20 мм, левое — 15 мм.

Список литературы оформляется в соответствии с библиографией 2008 года (библиотека НГАУ).

По согласованию с преподавателем, работа может быть представлена в электронной форме или в виде презентации.

Защита контрольной работы предполагает доклад аспиранта на предпоследнем занятии изучаемой дисциплины. Время доклада не должно превышать 5 минут.

Примерное содержание доклада на публичной защите:

название работы;

актуальность, научная новизна;

основные результаты, полученные в работе, выводы и перспективы продолжения работы;

практическая значимость.

Образец оформления титульного листа

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ВЕТЕРИНАРНОЙ ГЕНЕТИКИ И БИОТЕХНОЛОГИИ**

Контрольная работа

Тема:

**Выполнил аспирант Ф.И.О.
Проверил д.б.н., профессор Ф.И.О.**

Новосибирск 2017

3.3. СПИСОК ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

1. Предмет биологической химии и соотношение с другими областями науки.
2. История биохимии и вклад отечественных ученых в ее развитие.
3. Задачи и перспективы развития биохимии.
4. Вода как универсальный растворитель в биологических системах.
5. Водородный показатель pH и его значение.
6. Буферные растворы и их свойства.
7. Физико-химические методы исследований в биохимии.
8. Основы химической кинетики.
9. Гомогенный и гетерогенный катализ.
10. Определение и биологическая роль белков в явлениях жизни.
11. Строение аминокислот.
12. Современные представления о структуре белков.
13. Уровни структуры белка.
14. Физико-химические свойства белков.
15. Классификация белков.
16. Понятие о нуклеиновых кислотах, история их открытия.
17. Строение нуклеотидов.
18. Строение нуклеиновых кислот.
19. Нуклеопротеиды.
20. Общая характеристика углеводов.
21. Строение углеводов.
22. Классификация углеводов.
23. Свойства углеводов.
24. Общая характеристика липидов.
25. Классификация липидов.
26. Свойства и строение липидов.
27. Каталитические процессы в живой природе.
28. История учения о ферментах.
29. Химическая природа и общие свойства ферментов.
30. Механизм действия ферментов.
31. Ингибиторы и активаторы ферментов.
32. Изоферменты.
33. Методы выделения и очистки ферментов.
34. Номенклатура и классификация ферментов.
35. Общие представления об окислительно-восстановительных процессах в клетке.
36. Перспективы развития ферментологии и ферментной промышленности.
37. Применение ферментных препаратов в народном хозяйстве.
38. История развития учения о витаминах.
39. Общая характеристика, классификация и номенклатура витаминов.

40. Понятие об авитаминозах, гипо- и гипervитаминозах.
41. Витамины группы А.
42. Витамины группы Д.
43. Витамины группы Е.
44. Витамины группы К.
45. Витамин F.
46. Витамин B₁.
47. Витамин B₂.
48. Витамин B₃ (пантотеновая кислота).
49. Витамин B₅ (никотиновая кислота).
50. Витамин B₆.
51. Витамин B₁₂.
52. Фолиевая кислота B₉ или B_c.
53. Витамин С.
54. Парааминобензойная кислота.
55. Витамин Р.
56. Биотин (Н).
57. Принципы формирования витаминного питания животных.
58. Антивитамины.
59. Общая характеристика гормонов.
60. Современные представления о регулирующем влиянии на обмен веществ.
61. Гормоны гипофиза.
62. Гормоны щитовидной железы.
63. Гормоны поджелудочной железы.
64. Гормоны половых желез.
65. Использование гормонов и их синтетических аналогов в животноводстве.
66. Общее понятие об обмене веществ.
67. Основные этапы обмена веществ у животных.
68. Принципы изучения обмена веществ.
69. Роль углеводов в кормлении животных.
70. Расщепление углеводов в желудочно-кишечном тракте животных.
71. Всасывание моносахаридов и пути их использования.
72. Механизм анаэробного расщепления углеводов.
73. Механизм аэробного расщепления углеводов.
74. Пентозный путь окисления углеводов.
75. Особенности обмена углеводов.
76. Роль липидов в кормлении животных.
77. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте животных.
78. Всасывание липидов.
79. Промежуточный обмен липидов.
80. Регуляция и нарушение липидного обмена.
81. Биологическая полноценность белка.
82. Расщепление белков в желудочно-кишечном тракте животных.
83. Всасывание продуктов переваривания белков.
84. Основные этапы биосинтеза белка.

85. Пути расщепления аминокислот.
86. Биосинтез аминокислот.
87. Механизм обезвреживания аммиака в организме животных.
88. Особенности обмена отдельных аминокислот в организме животных.
89. Особенности обмена сложных белков.
90. Белковые резервы животного организма, нарушения белкового обмена.
91. Связь между обменом белков и углеводов.
92. Связь между обменом белков и жиров.
93. Связь между обменом углеводов и жиров.
94. Расщепление и всасывание нуклеиновых кислот в желудочно-кишечном тракте животного.
95. Синтез пуриновых и пиримидиновых оснований в организме животного.
96. Синтез нуклеиновых кислот.
97. Расщепление в тканях нуклеиновых кислот и азотистых оснований.
98. Регуляция и нарушение нуклеинового обмена.
99. Значение и распределение воды в организме животного .
100. Основные понятия электрохимии водных растворов. Закон действующих масс, константы диссоциации кислот и оснований, водородный показатель (рН), буферные растворы.
101. Обмен воды и его регуляция в организме животного.
102. Обмен макроэлементов.
103. Обмен микроэлементов.
104. Биохимия молока.
105. Биохимия печени.
106. Биохимия мышечной ткани.
107. Биохимия нервной ткани.
108. Биохимия крови.
109. Биохимия почек и мочи.
110. Биохимия костной и соединительной ткани.
111. Биохимия мясной продуктивности.
112. Биохимия яичной продуктивности и меда.

3.4. ПРОВЕРОЧНЫЙ ТЕСТ ПО БИОХИМИИ

1. Витамины открыл:

- а) Лунин Н.И.,
- б) Киргоф К.С.,
- в) Деви Г.,
- г) Павлов И.П.,
- д) Анохин П.К.

2. Синоним биотина:

- а) витамин В₆,
- б) витамин С,
- в) витамин Н,
- г) витамин В₁₂,
- д) витамин РР.

3. Синоним ретинола:

- а) витамин Д,
- б) витамин К,
- в) витамин А,
- г) витамин В₁,
- д) витамин Е.

4. Синоним тиамина:

- а) витамин А,
- б) витамин В₁₂,
- в) витамин F,
- г) витамин Е,
- д) витамин В₁.

5. Гиповитаминоз возникает :

- а) вследствие неусвоения витаминов;
- б) нарушения биосинтеза витаминов в пищеварительном тракте;
- в) и по тем, и другим причинам.

6. Основные гормоны, выделяемые гипоталамусом:

- А) соматолиберин;
- Б) соматостатин;
- В) кортиколиберин;
- Г) тиреолиберин;
- Д) гонадолиберин;
- Е) меланолиберин.

7. Гормоны, специфически регулирующие водно-минеральный

обмен организма:

- А) вазопрессин;
- Б) тестостерон;
- В) альдостерон;
- Г) йодтиронины;
- Д) инсулин;
- Е) глюкагон.

8. Укажите гормоны, являющиеся производными аминокислот:

- А) адреналин;
- Б) инсулин;
- В) тироксин;
- Г) кортизол;
- Д) эстрадиол;
- Е) тестостерон.

9. При повышенном синтезе соматотропного гормона развивается:

- А) гигантизм;
- Б) карликовость;
- В) микседема;
- Г) кретинизм;
- Д) акромегалия.

10. Гормоны мозгового слоя надпочечников:

- А) инсулин;
- Б) тироксин;
- В) трийодтиронин;
- Г) норадреналин;
- Д) липокаин;
- Е) адреналин.

11. О чем позволяют судить цветные реакции на белки:

- А) о наличии белков в биологических жидкостях,
- Б) о первичной структуре белка,

- В) о присутствии некоторых аминокислот в белках,
- Г) о функциях белков,
- Д) обо всем вышеперечисленном.

12. Что понимают под первичной структурой белка:

- А) аминокислотный состав полипептидной цепи,
- Б) способ укладки протомеров в олигомерный белок,
- В) порядок чередования аминокислот, соединенных белке пептидными связями,
- Г) укладка полипептидной цепи в виде α -спирали,
- Д) способ укладки полипептидной цепи в пространстве.

13. Кислыми (катионными) белками являются белки с изоэлектрической точкой:

- А) рН 7.1,
- Б) рН 8.5,
- В) рН 5.5,
- Г) рН 10.1,
- Д) рН 9.5.

14. Какие функциональные группы встречаются в аминокислотах:

- А) аминогруппа ($-\text{NH}_2$),
- Б) карбоксильная группа ($-\text{COOH}$),
- В) сульфгидрильная группа ($-\text{SH}$),
- Г) гидроксильная группа ($-\text{OH}$),
- Д) винильная группа ($-\text{CH}=\text{CH}-$).

15. Диализ проводится с целью:

- А) выявить реакционноспособные группы белков,
- Б) получить изоферменты,
- В) отделить белки от низкомолекулярных примесей,
- Г) контроля и стандартизации белков,
- Д) все перечисленное верно.

16. Алиментарная полноценность белка определяется:

- А) балансом незаменимых аминокислот;
- Б) аминокислотным составом;
- В) наличием углеводных компонентов;
- Г) перевариваемостью;
- Д) пространственной структурой.

17. Пути обезвреживания аммиака:

- А) синтез амидов глутамина и аспарагина;
- Б) синтез гликогена;
- В) синтез мочевины;
- Г) образование аммонийных солей;
- Д) реаминирование.

18. Перечислите ферменты, которые гидролизуют белки в желудке:

- А) химотрипсин;
- Б) пепсин;
- В) трипсин;
- Г) нуклеаза;
- Е) реннин (химозин);
- Ж) эластаза;
- И) гастриксин.

19. Какие гормоны стимулируют синтез белков?

- А) адренокортикотропный;
- Б) соматотропный;
- В) тироксин;
- Г) инсулин;
- Е) эстрадиол;
- Ж) гидрокортизон.

20. Местом всасывания продуктов расщепления белков является:

- А) ротовая полость;
- Б) желудок;

- В) тонкий кишечник;
- Г) толстый кишечник.

21. Процесс переваривания липидов осуществляется в:

- А) в ротовой полости;
- Б) в желудке;
- В) в тонком кишечнике;
- Г) в толстом кишечнике;
- Д) в двенадцатиперстной кишке.

22. Ферменты, участвующие в расщеплении липидов:

- А) амилаза;
- Б) пепсин;
- В) трипсин;
- Г) нуклеаза;
- Е) липаза;
- Ж) мальтаза;
- И) карбоксипептидаза.

23. В состав липопротеинов входят:

- А) белок;
- Б) цереброзиды;
- В) триацилглицерины;
- Г) холестерин;
- Д) фосфолипиды.

24. Где осуществляется синтез жирных кислот?

- А) в митохондриях;
- Б) в ядре;
- В) в цитоплазме;
- Г) в рибосомах;
- Д) в мембране клетки.

25. Что вызывает повышение кетоновых тел в крови?

- А) голодание;

- Б) гипертиреоз;
- В) сахарный диабет;
- Г) акромегалия;
- Д) Аддисонова болезнь.

26. Где осуществляется переваривание углеводов у моногастричных животных?

- А) в ротовой полости;
- Б) в желудке;
- В) в ротовой полости и желудке;
- Г) в ротовой полости и тонком кишечнике;
- Е) в толстом кишечнике;
- Ж) в желудке и толстом кишечнике;
- И) в желудке и тонком кишечнике.

27. Как называется синтез гликогена?

- А) гликолиз;
- Б) гликогенез;
- В) гликонеогенез;
- Г) гликогенолиз.

28. Какие реакции анаэробного распада углеводов способствуют пополнению запасов АТФ за счет субстратного фосфорилирования?

- А) 1 и 3;
- Б) 2 и 4;
- В) 5 и 8;
- Г) 6 и 9;
- Д) 7 и 10.

29. Где протекает цикл трикарбоновых кислот?

- А) в цитоплазме;
- Б) в ядре;
- В) в митохондриях;
- Г) в лизосомах.

30. Перечислите, для каких состояний характерна гипергликемия:

- А) лечение глюкокортикоидами;
- Б) сахарный диабет;
- В) острый стресс;
- Г) тиреотоксикоз;
- Д) переохлаждение.

31. Отметьте что положено в основу современной классификации ферментов:

- А) химическое строение субстрата;
- Б) химическое строение апофермента;
- В) химическое строение кофермента;
- Г) тип катализируемой реакции;
- Д) сила взаимодействия простетической группы с белковой.

32. Как называется белковая часть фермента:

- А) холофермент;
- Б) кофермент;
- В) апофермент;
- Г) антифермент;
- Д) протомер.

33. Укажите значение pH, которое соответствует проявлению максимальной активности большинства ферментов:

- А) кислое, pH 1,5-2;
- Б) щелочное, pH 8-9;
- В) близкое к нейтральному;
- Г) только при pH 7.

34. Какой фермент гидролизует крахмал:

- А) сахараза;
- Б) амилаза;
- В) эстераза;
- Г) лактаза;

Д) липаза.

35. Какое вещество является активатором пепсина:

А) хлористый натрий;

Б) сернокислая медь;

В) хлористый калий;

Г) соляная кислота;

Д) гидрат окиси меди.

36. При какой температуре ферменты денатурируют:

А) 0°C;

Б) 80-100°C;

В) 30-40°C;

Г) 20-30°C.

37. Как называется участок молекулы фермента, ответственный одновременно и за присоединение вещества, подвергающегося ферментативному действию, и за осуществление ферментативного катализа:

А) гидрофобный центр;

Б) каталитический центр;

В) активный центр;

Г) адсорбционный центр;

Д) аллостерический центр.

38. Какой вид торможения наблюдается при действии ингибитора, обладающего структурным сходством с субстратом:

А) конкурентное;

Б) неконкурентное;

В) аллостерическое;

Г) неспецифическое;

Д) необратимое.

39. Как называются вещества, повышающие активность ферментов:

А) катализаторы;

- Б) ингибиторы;
- В) активаторы;
- Г) изоферменты;
- Д) коферменты.

40. Как называются ферменты, катализирующие внутримолекулярный перенос групп:

- А) киназы;
- Б) мутазы;
- В) рацемазы;
- Г) оксигеназы;
- Д) трансферазы.

3.5. ОТВЕТЫ К ТЕСТУ ПО БИОХИМИИ

№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ
1.	А	21.	В
2.	В	22.	Е
3.	В	23.	А,В,Г
4.	Д	24.	В
5.	В	25.	А,В
6.	А,Б,В,Г,Д,Е	26.	Г
7.	А,В	27.	Б
8.	А,В	28.	А
9.	А,Д	29.	В
10.	Г,Е	30.	Б,В
11.	В	31.	Г
12.	В	32.	В
13.	Г,Д	33.	В
14.	А,Б,В,Г	34.	Б
15.	В	35.	А
16.	А	36.	Б
17.	В,Г	37.	В

18.	Б,Е,Ж	38.	А
19.	Б,Г	39.	В
20.	В	40.	Б

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

4.1. Учебно-методическое обеспечение

СПИСОК ОСНОВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чиркин А.А. Биохимия филогенеза и онтогенеза: учебное пособие/ А.А. Чиркин, Е.О. Данченко, С.Б. Бокуть. - Минск: Новое знание; М. ИНФРА-М, 2012. - 288 с. - Режим доступа: <http://www.znaniium.com/>.
2. Конопатов Ю.В., Васильева С.В. Биохимия животных: Учебное пособие. - СПб.:Лань, 2015. - 384 с.

СПИСОК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Барковский Е.В. Современные проблемы биохимии. Методы исследований [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.В. Барковский [и др.]; под ред. проф. А.А. Чиркина. – Минск: Выш. шк., 2013. – 491 с. <http://www.znaniium.com/>.
2. Березов Т.Г., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М.: Медицина, 1998.- 704с.
3. Биохимия: задачи и упражнения (для самостоятельной работы студентов)/ Под ред. профессора А.С. Коничева. М.: КолосС, 2007.
4. Биологическая химия: учебник/В.К. Кухта, Т.С. Морозкина, Э.И. Олецкий, А.Д. Таганович; под ред. А.Д. Тагановича. - Минск: Асар, М.: БИНОМ, 2008. - 688 с.
5. Биохимия. Краткий курс с упражнениями и задачами/ Под ред. члена-корреспондента РАН, проф. Е.С.Северина, проф. А.Я.Николаева. – М., 2001.-448 с.
6. Биохимия: учебник/под ред. Е.С. Северина — М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. - 784 с.
7. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник/Под ред. чл.-корр. РАН, проф. Е.С. Северина. - М.:ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 384 с.
8. Жеребцов Н.А., Попова Т.Н., Артюхов В.Г. Биохимия. Воронеж: Воронежский государственный университет, 2002.- 696 с.
9. Зезеров Е.Г. Биохимия (общая, медицинская и фармакологическая): Курс лекций/Е.Г. Зезеров. - М.:ООО Медицинское информационное агенство, 2014.- 456 с.
- 10.Кольман Я., Рём К.Г. Наглядная биохимия: Пер. с нем. – М.: Мир, 2000.-

469 с.

11. Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия. М.: Дрофа, 2004.-640 с.
12. Кононский А.И. Биохимия животных. М.: Колос, 1992.- 526с.
13. Кузнецов В.В. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений [Электронный ресурс] / под ред. Вл. В. Кузнецова, В. В. Кузнецова, Г. А. Романова. - Эл. изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 487 с. : ил. - (Методы в биологии). <http://www.znanium.com/>.
14. Кунижев С.М., Денисова Е.В., Андрусенко С.Ф. Краткий словарь биохимических терминов. М.: Вузовская книга, 2005. -88 с.
15. Маршалл В.Дж. Клиническая биохимия. М-СПб., 1999.-368 с.
16. Олецкий Э.И. Биологическая химия [Электронный ресурс] : учебник / А.Д. Таганович [и др.]; под общ. ред. А.Д. Тагановича. – Минск: Выш. шк., 2013. – 671 с. <http://www.znanium.com/>.
17. Плакунов, В. К. Основы динамической биохимии [Электронный ресурс] : учебник / В. К. Плакунов, Ю. А. Николаев. – М.: Логос, 2010. – 216 с. <http://www.znanium.com/>.
18. Рогожин В.В. Практикум по биологической химии. - СПб.: Лань, 2006. - 256 с.
19. Родин, В.В. Основы физической, коллоидной и биологической химии [Электронный ресурс] : курс лекций / В.В. Родин; Ставропольский государственный аграрный университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Ставрополь: АГРУС, 2012. – 124 с. <http://www.znanium.com/>.
20. Рослый И.М. Биохимические показатели в медицине и биологии/И.М. Рослый. - М.: ООО Медицинское информационное агенство, 2015. -612 с.
21. Северин Е.С., Алейникова Т.Л., Осипов Е.В. Биохимия. М.: Медицина, 2000. -168 с.
22. Титов, В. Н. Атеросклероз как патология полиеновых жирных кислот. Биологические основы теории атерогенеза [Электронный ресурс] / В. Н. Титов. - М.: Фонд Клиника XXI века, 2002. - 495 с. <http://www.znanium.com/>.
23. Титов, В. Н. Первичный и вторичный атеросклероз, атероматоз и атеротромбоз [Электронный ресурс] / В. Н. Титов. - М.-Тверь: Триада, 2008. - 344 с. <http://www.znanium.com/>.
24. Титов, В. Н. Клиническая биохимия жирных кислот, липидов и липопротеинов [Электронный ресурс] / В. Н. Титов. - М., Тверь: Триада, 2008. - 272 с. <http://www.znanium.com/>.
25. Титов В.Н. Филогенетическая теория общей патологии. Патогенез метаболических пандемий. Артериальная гипертензия: Монография / В.Н.Титов. - М.: ИНФРА-М, 2015. - 204 с. <http://www.znanium.com/>.
26. Титова Н.М. Роль свободнорадикальных и метаболических процессов в патогенезе сахарного диабета I типа [Электронный ресурс] : монография [Текст] / А. А. Савченко, Н. М. Титова, Т. Н. Субботина и др. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 269 с. <http://www.znanium.com/>.
27. Филиппович Ю.Б. Основы биохимии. М., 1999.- 512 с.

28. Хелдт, Г.-В. Биохимия растений [Электронный ресурс] / Г.-В. Хелдт; пер. с англ. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 471 с. <http://www.znanium.com/>.
29. Хиггинс К. Расшифровка клинических лабораторных анализов [Электронный ресурс] / К. Хиггинс; пер. с англ. под ред. проф. В. Л. Эмануэля. - 6-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 456 с. <http://www.znanium.com/>.
30. Чиркин А.А. Биохимия: учебное руководство. М.: Мед.лит., 2010.- 624 с.
31. Элиот В., Элиот Д. Биохимия и молекулярная биология. М., 1999.-372 с. Журнал «Биохимия».

Методические указания к проведению лабораторно-практических занятий

1. Короткевич О.С., Костомахин Н.М. Биохимия мяса: учебное пособие. Новосибирск, 2002. – 62 с.
2. Короткевич О.С., Дементьева Т.А. Биохимия молока: учебное пособие. Новосибирск, 2006.- 200 с.
3. Дементьева Т.А. Витамины /Т.А. Дементьева, О.С. Короткевич, Е.В. Камалдинов: учебное пособие Новосибирск, 2005. - 160 с.
4. Korotkevich O.S., Dementyeva T.A., Korotkova G.N. Biochemistry of Milk: study manual Novosibirsk: NSAU, 2010. - 210p.
5. Дементьева Т.А., Короткевич О.С. Биологически активные вещества: учебное пособие. Новосибирск, 2010. - 81 с.
6. Дементьева Т.А., Короткевич О.С. Практикум по биологической химии: учеб. пособие. Новосибирск: НГАУ, 2011. - 260 с.

4.2. Информационное обеспечение

Doal – база данных иностранных журналов;

Консор, Агропоиск – современные базы данных;

Реферативная база данных Агрикола и ВИНИТИ;

[ChemExper](#) - поиск соединений в различных базах данных;

[ISI's Reaction Citation Index \(RCI\)](#) – база данных по химическим реакциям;

[PubSCIENCE](#) - доступ к аннотациям статей в журналах;

[Cambridge Crystallographic Data Centre](#) – поисковая система по свойствам веществ в базе Cambridge Structural Database;

[БАЗА ДАННЫХ "ХИМИЯ"](#) Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ) - доступен раздел по физико-химической биологии;

[MDL Information Systems – информационно-поисковая система в области естественных наук и химии](#);

AntiBase 2.0 – база данных природных веществ;

Rambler, Yandex, Google – информационно-справочные и поисковые системы;1.

Первичные структуры белков – Swiss Prot [<http://au.expasy.org/sprot/>];

[<http://crisceb.unina2.it/ASC/>]; [<http://www.genome.ad.jp/aaindex/>]

Пространственные структуры белков – Protein Data Bank
[<http://www.BindingMOAD.org>]; [http://www.biochem.ucl.ac.uk/bsm/cath_new/];
[<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Structure/cdd/cdd.shtml>]

Структурные формулы химических соединений – ChemIDplus
[<http://chem.sis.nlm.nih.gov/chemidplus/>]

Веб-страница номенклатурного комитета – [[http://drnelson.utmem.edu/CytocromeP450. Html](http://drnelson.utmem.edu/CytocromeP450.Html)]

Структура генов, последовательности нуклеотидов ДНК – GenBank
[<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Genbank/index.html>]; [<http://www.allgenes.org/>]

Локализация генов на хромосоме и средства визуализации генов – MapMap
[<http://www.hapmap.org>]

Метаболические пути – KEGG [<http://www.genome.ad.jp/keg/>]

Литературные ссылки на биохимические исследования – PubMed
[<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=PubMed>];
[<http://www.biomedcentral.com/>]

4.3. Перечень наглядных пособий и оборудования

Для проведения лабораторных занятий имеется учебная лаборатория, оснащенная лабораторной мебелью, набором химической посуды и специальными приспособлениями, входящими в комплект биохимической лаборатории: система очистки воды, электронагреватели, технические и электронные весы, фотоэлектроколориметр, водяные бани с регулируемой температурой, термостат, сушильный шкаф, холодильная камера, рН-метр, приспособления для титрования, центрифуги, наборы термометров и денсиметров, дозирующие устройства.

Для проведения семинаров имеется специализированная учебная аудитория, мультимедийный проектор, набор демонстрационного материала в виде таблиц, рисунков, графиков, молекулярных моделей и схем, набор презентаций по теоретическому курсу, справочные материалы по разделам дисциплины.

5. СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ ПО БИОХИМИИ

L – Аргинин – аминокислота (α -амино- β -гуанидинвалериановая кислота)

L – Тирозин – аминокислота (α -амино- β -параоксифенилпропионовая кислота)

L – Триптофан – аминокислота (α -амино- β -индолилпропионовая кислота)

L – Цистеин – аминокислота (α -амино- β -тиопропионовая кислота)

Абсолютная специфичность действия фермента – способность фермента катализировать превращение одного единственного субстрата.

Авитаминоз - отсутствие какого-либо витамина в пище или нарушение его усвоения.

Автолиз – процесс переваривания организмом или клеткой собственных структур.

Авторадиография – метод изучения распределения радиоактивных веществ в изучаемом объекте, позволяющий их делать видимыми с помощью фотографического отпечатка.

Аддисонова болезнь (бронзовая болезнь) – эндокринное заболевание, характеризующееся гипофункцией коры надпочечников, проявляемое гипогликемией, кахексией, усиленной пигментацией кожи, повышенной стрессчувствительностью.

Аденилатциклаза – это фермент класса лиаз (КФ 4.6.1.1), катализирующий реакцию образования циклического АМФ (вторичного, внутриклеточного посредника действия гормонов) из АТФ.

Аденин – одно из пуриновых оснований (6-аминопурин), входящих в состав нуклеиновых кислот.

АДФ (аденозиндифосфат) – химическое соединение, являющееся акцептором фосфата в биологических системах и участвующее в реакции накопления энергии за счет фосфорилирования с образованием АТФ.

АТФ (аденозинтрифосфат) – универсальный переносчик энергии.

Адреналин – гормон, синтезируемый из аминокислоты тирозина и выделяющийся мозговым веществом надпочечников. Стрессовый гормон, являющийся медиатором нервной системы.

Акромегалия – эндокринная болезнь, связанная с нарушением обменных процессов в организме и увеличением размера кистей, стоп, нижней челюсти из-за гиперфункции передней доли гипофиза по секреции соматотропного гормона (гормона роста).

Актин – белок, являющийся структурным компонентом миофибрилл (сократительных элементов мышечного волокна).

Активный центр – часть фермента для связывания и превращения субстрата.

Активный транспорт – энергетически зависимый процесс переноса веществ в клетку против градиента концентрации.

Альбумины – простые, глобулярные белки. Фракция глобулинов при электрофорезе на бумагу не однородна.

Алкогольдегидрогеназа – это НАД⁺-связанный окислительно-восстановительный фермент, относящийся к классу оксидоредуктаз (КФ 1.1.1.1), катализирующий реакции окисления спиртов до альдегидов или кетонов.

Аллели – соответствующие гены на парных хромосомах.

Аллостерический эффе́ктор – вещество-субстрат, ингибитор или активатор, которое соединяется с аллостерическим центром фермента, влияя на его активность.

Альбинизм – это депигментация организма при отсутствии фермента тирозиназы, способствующего превращению аминокислоты тирозина в меланин.

Альдоза – моносахарид, содержащий в своем составе альдегидную группу (-HC=O).

Амилаза – фермент содержащийся в слюне, в панкреатическом соке, осуществляет гидролиз крахмала (или гликогена) до мальтозы.

α -амилаза – фермент гидролизующий гликозидные связи (1-4) в полисахаридной цепи, относящийся к классу гидролаз (КФ 3.2.1.1).

β -amylase. β - амилаза – фермент гидролизующий гликозидные связи в конце полисахаридной цепи и относится к экзогликозидазам.

Амилоза – форма крахмала, состоящая из линейного полимера глюкозы.

Амилопектин – форма крахмала, состоящая из разветвленного полимера глюкозы.

Аминный азот – включает в себя азот свободных аминогрупп, которые содержатся в белках, пептидах, аминокислотах.

Аминогруппа – NH_2 -группа, входящая в состав аминокислот.

Аминокислоты – производные карбоновых кислот, у которых один атом Н у α -углерода замещен на NH_2 -группу.

Аминокислотный анализатор – прибор, который дает количественную и качественную информацию об аминокислотах, входящих в протеин.

Аминопептидаза – фермент, который отщепляет N-концевые аминокислоты пептидной цепи; относится к классу гидролаз.

Аминосахара – это аминопроизводные моносахаридов (гексозамины), у которых замещена одна или несколько гидрофильных групп на соответствующее количество аминогрупп (глюкозамин, галактозамин).

Амплификация – это процесс увеличения количества ДНК, числа копий гена.

Амфотерность аминокислот (от греч. amphoteros – двусторонний), то есть каждая из аминокислот содержит как минимум одну кислотную группу и

одну основную группу, проявляя кислотные или основные свойства.

Анаболизм – синтез биомолекул из простых компонентов.

Анаэробный гликолиз – путь превращения глюкозы в молочную кислоту.

Андрогены – мужские половые гормоны стероидной природы, которые вырабатываются интерстициальными клетками семенников и коры надпочечников (например, тестостерон, андростерон и др.).

Антивитамины – это вещества сходные с витаминами по своей молекулярной структуре, но неспособные выполнять их функции в организме, так как они подавляют активность витаминов или конкурируют с ними (сульфаниламидные препараты).

Антиген – это высокомолекулярное соединение, которое при парентеральном введении в организм вызывает иммунологическую реакцию, сопровождающуюся образованием специфических антител. Антигенными свойствами обладают белки, полисахариды, липидно-углеводно-белковые комплексы, микроорганизмы, их токсины и органические вещества различного строения.

Антигенная детерминанта – это часть молекулы антигена, которая связывается с молекулой антитела.

Антикодон – участок, состоящий из трех оснований (триплет) в молекуле транспортной РНК, связывающийся по принципу комплементарности водородными связями с кодирующим триплетом информационной РНК – кодоном.

Антиоксиданты – сильные восстанавливающие агенты, которые легко окисляются и, таким образом, предотвращают окисление других веществ.

Антипорт – это согласованный перенос двух веществ через мембрану клетки в противоположных направлениях.

Антитело – гликопротеин, который связывает и фиксирует вещество,

определяемое клеткой как чужеродное. Антитела – это иммуноглобулины разных классов, образующиеся в организме под воздействием антигена и обладающие специфическим сродством к нему.

Апоптоз – это запрограммированная гибель клетки в процессе дифференцировки и преобразования тканей (например, в эмбриогенезе, при атрофии отдельных участков тканей и др.).

Апофермент – фермент, состоящий только из полипептидной цепи белка без кофактора.

Арахидоновая кислота – жирная 20-углеродная одноосновная кислота с четырьмя двойными связями, являющаяся предшественником простагландинов, лейкотриенов и др.

Атеросклероз – заболевание, связанное с уплотнением и утолщением стенок артерий и потерей ими эластичности из-за гиперхолестеринемии, при котором образуются холестериновые бляшки во внутренней оболочке артерий.

Ацилкоэнзим А синтетаза (тиокиназа) – фермент, относящийся к классу лигаз (КФ 6.2.1.2), катализирующий активацию жирной кислоты в липидном катаболизме.

Базедова болезнь – это аутоиммунное заболевание, которая возникает из-за повышенной активности щитовидной железы, характеризующаяся диффузным разрастанием ее ткани, повышенным образованием тиреоидных гормонов, что способствует ускорению уровня обмена веществ, повышению возбудимости нервной системы, учащению сердечных сокращений и росту артериального давления.

Бактерицидный – это свойство химических, биологических и физических факторов вызывать гибель вегетативных форм бактерий.

Бактерицидный белок – белок, увеличивающий проницаемость клеточной мембраны.

Белки – высокомолекулярные органические вещества, содержащие азот

и, состоящие из аминокислотных остатков.

Белковые фракции – методом свободного электрофореза белки плазмы крови разделяются на фракции. На электрофореграмме отчетливо проявляются 6 белковых фракций.

Бери-бери – болезнь, характеризующаяся полиневритом, атрофией мышц, расстройствами сердечно-сосудистой и пищеварительной системы, причиной которой является недостаток в пище витамина В₁ (тиамина) или нарушение его усвоения в организме.

Библиотека ДНК– полный набор клонированных фрагментов ДНК, полученных при рестрикции общей ДНК организма.

Биливердин – это желчный пигмент зеленого цвета. Содержится в желчи травоядных. В тканях превращается в билирубин.

Билирубин – желто-красный пигмент желчи. Образуется в клетках печени, селезенки и костного мозга при распаде гемоглобина путем ферментативного восстановления биливердина.

Биополимеры – это вещества, состоящие из большого числа повторяющихся звеньев – мономеров (белки, нуклеиновые кислоты, полисахариды и их производные).

Биосинтез – это процесс связанный с образованием сложных органических соединений из более простых при участии биокатализаторов – ферментов.

Биотин – это водорастворимый витамин Н, кофермент, которого участвует в реакции переноса СО₂ к органическим соединениям (при синтезе жирных кислот).

Биурет – производное мочевины, содержащее пептидную связь.

Блоттинг – техника переноса части исследуемого образца для дальнейших исследований.

Витамин D (кальциферол, антирахитический витамин), представляет собой одноатомный ненасыщенный циклический спирт, в основе структуры которого лежит кольцо циклопентанпергидрофенантрена.

Витамины – биологически активные вещества, регулирующие нормальное протекание биохимических и физиологических процессов организма.

Воски – сложные эфиры высших жирных кислот и высших одноатомных или двухатомных спиртов с числом углеродных атомов от 20 до 70.

Высаливание белков – осаждение белков из раствора под действием различных солей.

Галактозидаза – фермент класса гидролаз, который расщепляет лактозу до галактозы и глюкозы.

Газовая хроматография – метод разделения соединений, при котором используется инертный газ.

Геликаза – фермент, который во время репликации расплетает молекулу двойной спирали ДНК.

Гель-электрофорез – метод высокоразрешающего разделения макромолекул, базирующийся на отношении их зарядов к размерам молекул.

Гем – небелковая часть гемоглобина, содержащая железо. Легко присоединяет и отдает молекулы кислорода, участвуя в дыхании. Обеспечивает окраску эритроцитов. Комплексное соединение порфирина с двухвалентным железом. Входит в состав сложных белков – гемопротеидов в качестве их простетической группы (гемоглобин, миоглобин, пероксидазы, цитохромы и др.).

Гемоглобин – сложный белок, в качестве белкового компонента содержит глобин, а небелкового – гем.

Гемолитическая анемия – группа заболеваний, характеризующаяся усиленным разрушением эритроцитов и, соответственно усиленным

эритропоэзом.

Гемофилия – наследственное заболевание (сцепленное с полом) выражается в кровотечениях в результате несвертывания крови. Незначительные царапины или ушибы могут вызвать кровотечение с летальным исходом.

Ген – участок ДНК.

Генная терапия – метод лечения генетических заболеваний путем введения в ткани или клетки пациента последовательностей ДНК с целью корреляции генных дефектов, либо придания клеткам новых функций, способствующих устранению патологических процессов.

Генетический код – система записей наследственной информации в нуклеиновых кислотах (ДНК, РНК) в виде последовательности нуклеотидов. Три расположенных подряд нуклеотида ДНК составляют триплет (кодон), который отвечает за введение определенной аминокислоты в полипептидную цепь при синтезе молекулы белка.

Генетическая карта – схематическое представление о порядке расположения генов в хромосоме.

Геном – совокупность генов, содержащихся в гаплоидном наборе хромосом.

Гетерополисахариды – полисахариды, которые состоят из нескольких видов моносахаридов.

Гигантизм – болезнь, вызванная сверхпродукцией гормона роста в организме, до остановки роста скелета.

Гидролиз – взаимодействие вещества с водой, при котором составные части вещества соединяются с составными частями воды.

Гликоген – животный крахмал, представляющий собой полисахарид, состоящий из α -глюкопиранозных остатков, связанных между собой $1 \rightarrow 4$ гликозидными связями в линейных (неразветвленных) участках и $1 \rightarrow 6$

гликозидными связями в разветвленных участках. Гликоген играет роль запасного (резервного) полисахарида, который под действием ферментов расщепляется до глюкозы.

Гликозид – продукт конденсации циклических форм моно-, олигосахаридов с разнообразными спиртами фенолами, меркаптанами, аминами. В зависимости от природы углеводной части гликозида (агликона) различают S-, O- и N-гликозиды. К гликозидам относят многие физиологически активные вещества, применяемые в медицине, (сердечные гликозиды, некоторые антибиотики, сапонины, флавоноиды, алкалоиды).

Гликолиз – процесс анаэробного ферментативного расщепления глюкозы. Гликолиз осуществляется в десяти последовательных реакциях до двух молекул пирувата. Конечный продукт гликолиза в клетках животных – молочная кислота. Гликолиз тесно связан с дыханием и брожением.

Гликолипид – сложный липид, в структуру которого входят углеводные остатки (чаще всего D-галактоза), при этом отсутствует фосфорная кислота и связанные с ней азотистые основания. Примером гликолипидов являются цереброзиды.

Гликопротеиды – сложные белки, простетические группы которых представлены углеводами и их производными, прочно связанными с белковой частью молекулы.

Глицин (гликокол, аминоксусная кислота) – β -аминокислота, содержащая два углеродных атома.

Глобулины – простые глобулярные белки. Фракция глобулинов представлена α_1 , α_2 , β и γ -глобулинами.

Глобулярный белок – полипептид, цепь которого свернута в компактную сферическую или эллипсоидную структуру.

Глутатион – низкомолекулярный трипептид, γ -глутамил-цистенил-

глицин.

Глюкогенная аминокислота – аминокислота, при расщеплении которой образуется пируват или оксалоацетат.

Глюкоза – шестиатомный моносахарид, наиболее распространенный в природе, который входит в состав олиго- и полисахаридов, гликопротеинов.

Глюкокортикоид – стероидный гормон, образуемый корой надпочечников и участвующий в промежуточном обмене углеводов (запасание гликогена).

Глюконеогенез – процесс синтеза глюкозы из соединений неуглеводной природы, например, молочной кислоты, глицерола и др. Отмечается преимущественно в печени за счет обратимых реакций гликолиза. Способствует поддержанию постоянного значения глюкозы в крови при голодании, стрессе и интенсивной работе.

Гормоны – биологически активные вещества органической природы, вырабатываемые в специфических клетках желез внутренней секреции, оказывают регулирующее влияние на метаболизм.

Гуанин – азотистое основание (2-амино-6- оксипурин), которое входит в состав ДНК и РНК. Молекула гуанина состоит из пиримидинового и имидазольного колец. В качестве комплементарного основания имеет цитозин, с которым связан тремя водородными связями. С рибозой и дезоксирибозой образует глюкозидную связь.

Двухцепочечная ДНК – молекула ДНК, состоящая из двух комплементарных антипараллельных цепей.

Дезоксирибоза – моносахарид, входящий в состав ДНК.

Дезоксирибонуклеопротеиды (ДНП) – нуклеопротеиды, состоящие из ДНК и простых белков типа гистонов и протаминов.

Денатурация – это процесс нарушения структуры полимера (например, белка), в результате потери им нативных физико-химических и биологических

свойств, что осуществляется переходом от третичной или четвертичной структуры к первичной.

Денитрификация – биохимический процесс распада азотистых соединений с высвобождением азота.

Димер – соединение, состоящее из двух субъединиц.

Диполь – молекула с двумя равными по абсолютной величине разноименных зарядов (например, молекула воды).

Дисахарид – это два моносахарида, связанных друг с другом гликозидной связью.

Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК) – нуклеиновая кислота (носитель генетической информации), представленная биополимером содержащим нуклеотиды, местом ее локализации является ядро клетки.

ДНК -гираза – форма ДНК топоизомеразы, способная вводить отрицательные супервитки в замкнутую кольцевую молекулу ДНК.

ДНК-лигаза – фермент, который связывает фрагменты двухцепочной ДНК, обладающих комплементарными “липкими” или “тупыми” концами.

ДНК-полимераза – фермент, катализирующий синтез ДНК из дезоксирибонуклеотидов на матрице другой цепи ДНК.

ДНКаза – фермент, расщепляющий молекулу ДНК на отдельные фрагменты, вплоть до нуклеотидов.

Домен – участок полипептидной цепи белка, выполняющий какую-либо его функцию (например, цитоплазматический домен, трансмембранный домен и т.п.).

Желчные кислоты – выделяются с желчью в виде парных соединений с таурином и гликоколом. К желчным кислотам относится холевая, дезоксихолевая и др., являющиеся производными холановой кислоты. Желчные кислоты представляют собой основной конечный продукт обмена холестерина.

Жирная кислота – карбоновая кислота, входящая в состав нейтральных жиров, фосфолипидов, различных эфиров. Молекула ее представляет собой длинную углеводородную цепь с карбоксильной группой. Углеводородная цепь может быть насыщена или содержать одну или несколько двойных связей и являться ненасыщенной.

Жиры (глицериды) – сложные жиры трехатомного спирта глицерина и различных высших жирных кислот.

Ингибирование по типу обратной связи – процесс, характерный для ферментных систем, где конечный продукт, полученный в ходе серии ферментативных реакций ингибирует первую реакцию этого процесса.

Индикаторы – специальные реактивы, с помощью которых можно качественно определить реакцию раствора. Окраска индикаторов меняется в зависимости от концентрации ионов водорода. Наиболее употребительными являются лакмус, фенолфталеин, метиловый оранжевый и др.

Казеины – это группа основных белков молока, относящаяся к фосфопротеинам.

Кальцитонин (тиреокальцитонин) — белковый гормон щитовидной железы, снижает содержание ионов кальция в плазме крови и тормозит их вымывание из костей.

Карбоксипептидаза – фермент, катализирующий гидролитическое отщепление С-концевых аминокислотных остатков в пептидах. Относится к классу гидролаз и подразделяется на три вида: карбоксипептидаза А(КФ 3.4.17.1); карбоксипептидаза В(КФ 3.4.17.2) и карбоксипептидаза С (КФ 3.4.16.5). В своем составе содержит цинк.

Карнитин – азотистое экстрактивное вещество, являющееся производным γ -амино- β -оксимасляной кислоты, участвующее в переносе жирных кислот через мембрану митохондрий.

β -каротин – предшественник витамина А, представленный оранжево-

желтым пигментом растительного происхождения.

Карликовость, нанизм – патологическое отставание особи в росте по сравнению со средней нормой из-за недостатка гормона роста в организме.

Катаболизм – расщепление сложных органических веществ с выделением энергии.

Каталаза – это фермент класса оксидоредуктаз (КФ 1.11.1.6), содержащий в своем составе гем и катализирующий реакцию разложения перекиси водорода в соответствии с уравнением: $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$. Локализован в пероксисомах.

Кетоновые (ацетоновые) тела – к ним относятся ацетоуксусная кислота ($\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{COOH}$), β -гидромасляная кислота или β -гидроксибутират ($\text{CH}_3\text{CH(OH)CH}_2\text{COOH}$) и ацетон (CH_3COCH_3). Кетоновые тела синтезируются в печени из ацетил - КоА.

Клеточная мембрана – наружная мембрана клетки, отделяющая ее от окружающей среды.

Клон – это генетически однородная популяция организмов, клеток, вирусов или ДНК молекул.

Клонирование ДНК – введение участка ДНК в геном, в котором он может быть воспроизведен многократно.

Кодон – это участок, состоящий из трех смежных нуклеотидов в молекуле мРНК, либо дискретная единица генетического кода, кодирующая одну из аминокислот или обозначающая конец синтеза белка (терминирующий конец).

Комплементарный – понятие относится к специфическому соединению водородными связями аденина с тиминном (или урацилом), а также гуанина с цитозином в нуклеиновых кислотах.

Конкурентное ингибирование – это процесс подавления скорости

ферментативной реакции веществами, которые по структуре сходны с субстратом. Ингибитор при этом связывается с активным центром фермента.

Коэнзим – небелковое вещество, которое принимает участи в ферментных реакциях и восстанавливается в конце каждой из них.

Коэнзим Q – окислительно-восстановительный коэнзим в митохондриальном электронном транспорте.

Крахмал – полисахарид, являющийся смесью двух гомополисахаридов: амилозы (линейного) и аминопектина (разветвленного). Общая формула крахмала $(C_6H_{10}O_5)_n$.

Лецитин – относится к фосфолипидам (фосфатидам), являющимся наиболее метаболически активной фракцией липидов.

Липаза – липолитический фермент, расщепляющий липиды до глицерина и жирных кислот.

Липиды – биологически важные вещества, различные по химическому составу, являющиеся сложными эфирами спиртов и жирных кислот.

Липопротеиды – класс сложных белков состоящих из белка и простетической группы, представленной каким-либо липидом.

Мальтаза – фермент, расщепляющий мальтозу до глюкозы.

Мальтоза – является α -глюкопиранозил – (1,4)- α -глюкопиранозой, содержит два остатка α -D-глюкозы (дисахарид).

Молекулярной массой простого или сложного вещества называют массу его молекулы.

Молекулярная масса белков колеблется от 6 000 до 1 000 000 и выше и зависит от количества отдельных полипептидных цепей.

Моносахариды – производные многоатомных спиртов, содержащие карбонильную (альдегидную или кетонную) группу.

Мочевина – главный конечный продукт белкового обмена.

Насыщенные (предельные) жирные кислоты – алифатические карбоновые кислоты, встречающиеся в природных липидах. Например, пальмитиновая ($C_{15}H_{31}COOH$), стеариновая ($C_{16}H_{35}COOH$), и др.

Небелковый азот – в состав его входят низкомолекулярные азотсодержащие вещества, которые являются продуктами белкового промежуточного обмена.

Ненасыщенные (непредельные) жирные кислоты – линолевая ($C_{17}H_{31}COOH$), линоленовая ($C_{17}H_{29}COOH$) и др.

Незаменимые аминокислоты – это те, которые не могут синтезироваться организмом и должны поступать в него с пищей.

Незаменимые жирные кислоты – это полиненасыщенные жирные кислоты (например, линолевая, линоленовая и арахидоновая), которые не могут синтезироваться организмом и должны поступать в него с пищей.

Необратимые реакции осаждения белков – реакции, в результате которых наступает денатурация белков.

Нингидрин – трикетогидриндегидрат, применяется для открытия и количественного определения аминокислот.

Нуклеиновые кислоты – дезоксирибонуклеиновые кислоты, рибонуклеиновые кислоты.

Нуклеопротеиды – сложные белки, простетической группой которых являются нуклеиновые кислоты.

Простетическая группа – небелковая часть сложного белка (протеида).

Облегченная диффузия – это процесс, с помощью которого вещества поступают в клетку, соединившись с белком-переносчиком, и без затрат энергии.

Обратимые реакции осаждения белков – реакции, при которых белки

не подвергаются глубоким структурным изменениям.

Оксигемоглобин – HbO_2 – соединение молекулярного кислорода и гемоглобина.

Органические кислоты – трихлоруксусная, сульфосалициловая и другие, при действии которых на белки происходит их необратимое осаждение.

Относительная (групповая) специфичность действия фермента – способность фермента катализировать превращение нескольких субстратов.

Пентозы – углеводы содержащие пять углеводных атомов. Например, рибоза, дезоксирибоза.

Пептидные связи – в белках отдельные аминокислоты связаны между собой пептидными связями (R-CO-NH-R »), возникающих при взаимодействии карбоксильных COOH и аминных NH_2 групп аминокислот.

Пиримидиновые основания – цитозин, тимин, гуанин.

Подагра – заболевание, характеризующееся нарушением обмена пуринов, что сопровождается повышением количества мочевой кислоты в плазме крови и отложением солей мочевой кислоты в тканях, сопровождающееся воспалением мелких суставов, симптомами мочекаменной болезни.

Протеиды – сложные белки, построенные из аминокислот и простетической группы (небелкового компонента).

Протеины – простые белки, состоящие из аминокислот, при гидролизе расщепляются только на аминокислоты.

Протеолитические ферменты – ферменты, расщепляющие белки.

Пуриновые основания – аденин, гуанин.

Раффиноза – трисахарид, содержащий остатки фруктозы, глюкозы и галактозы.

Реакция омыления – в результате нее из триглицеридов образуются

глицерин и жирные кислоты.

РНК – рибонуклеиновая кислота – сложное высокомолекулярное соединение, состоящее из моонуклеотидов, в состав которых входят азотистые основания (аденин, гуанин, цитозин, урацил), углевод (рибоза) и фосфорная кислота.

Сахараза – фермент, расщепляющий сахарозу до глюкозы и фруктозы.

Сахароза – дисахарид, состоящий из D-глюкозы и D-фруктозы.

Свободный радикал – молекула, которая содержит от одного до нескольких непарных электронов.

Свойства ферментов – ферменты обладают всеми свойствами белков и специфическими каталитическими свойствами.

Семейная гиперхолестеринемия – болезнь, характеризующаяся высоким уровнем холестерина в кровяном русле и ранним проявлением нарушения сердечной деятельности организма.

Специфичность – ферменты обладают высокой специфичностью действия, обусловленной конформационной и электростатической комплиментарностью между молекулами фермента и субстрата.

Стероиды – производные циклопентанпергидрофенантренового ядра.

Структурная организация белков – существуют четыре уровня организации белковой молекулы: первичная, вторичная, третичная, четвертичная.

Сукцинатдегидрогеназа – фермент, участвующий в цикле Кребса, в окислении янтарной кислоты в фумаровую.

Таурин – (2-аминоэтансульфоновая кислота), образующаяся при декарбоксилировании производных цистеина (цистеиновой и цистеинсульфиновой кислот), используется в организме для синтеза парных жирных кислот. Таурин является незаменимой аминокислотой для кошек. Её

дефицит приводит к дегенерации сетчатки и кардиомиопатии.

Температурный оптимум – температура, при которой фермент наиболее активен.

Термолабильность ферментов – чувствительность к изменению температуры – одно из характерных свойств ферментов, отличающее его от неорганических катализаторов.

Трипсин – фермент, вызывающий разрыв пептидных связей в тех участках полипептидной цепи белка, где расположены остатки аргинина и лизина.

Уреаза – фермент, катализирующий распад мочевины.

Ферменты протеиды – ферменты, относящиеся к классу сложных белков.

Фибриллярный белок – полипептидная цепь, располагающаяся вдоль одной оси, образуя длинное волокно (коллаген, шелк).

Фибрин – нерастворимый белок свертывания крови, образующийся из фибриногена под действием тромбина.

Фибриноген – растворимый глобулярный белок крови, преобразующийся в фибрин после гидролиза определенных пептидных связей.

Флавопротеиды – сложные белки, простетическая группа которых представлена изоаллоксазиновыми производными – ФАД (флавинадениндинуклеотид) и ФМН (флавинмононуклеотид).

Фосфолипиды – класс сложных липидов, к которому относятся глицерофосфолипиды и сфинголипиды.

Фосфопротеиды – сложные белки, простетическая группа которых представлена фосфорной кислотой.

Фураноза – циклическая форма моносахарида, содержащая пятичленный тетрагидрофурановый цикл. В водных растворах концентрация фуранозных

форм моносахаридов незначительна. Способность образовывать фуранозный цикл хорошо выражена у D-рибозы.

Фуранозид – гликозид, в котором углеводная часть представлена фуранозой.

Химотрипсин – протеолитический фермент, энтеропептидаза, относящийся к классу гидролаз (КФ 3.4.21.1), катализирует распад пептидных связей в белках и амидах, в образовании которых участвуют карбоксильные группы ароматических аминокислот (тирозина, триптофана, фенилаланина). Активатором его действия являются ионы кальция.

Химотрипсиноген – предшественник химотрипсина, в который он превращается после активации трипсином и отщепления гескапептида от его полипептидной цепи.

Холестерол или холестерин – стерин животных тканей, представленный непредельным вторичным циклическим спиртом, содержащим в своей структуре кольцо циклопентантанофенантрена, синтезирующийся в печени из ацетилкоэнзима А. Входит в структуру наружных клеточных мембран и является предшественником других стероидов (желчных кислот, стероидных гормонов)

Хроматография – эффективный метод разделения белков и многих других органических веществ из смесей. Осуществляется на бумаге или на колонках с различными ионообменными смолами, производными целлюлозы в качестве носителей.

Хроматин - смесь веществ ДНК, гистонов и негистоновых белков, из которых построены хромосомы эукариот. Соотношение ДНК и белка (гистонов) в хроматине составляет 1:1.

Хромосома – это самовоспроизводящиеся структурные элементы ядра клетки, содержащие гены (ДНК).

Хромопротеиды – сложные белки, состоящие из простого белка и

простетической группы, представленной окрашенным небелковым компонентом, откуда они получили свое название (от греч. *chroma* – краска).

Цветные реакции – реакции как на индивидуальные аминокислоты, так и на аминокислоты в составе белков, основанные на химической природе радикалов аминокислот.

Целлюлоза – полимер глюкозы, являющийся важным структурным материалом растений.

Церамид – это липидный продукт взаимодействия сфингозина и одной жирной кислотой, соединенных амидной связью.

Цереброзид – это гликолипид, содержащий сфингозин, жирную кислоту и моно- или олигосахаридный остаток.

Цикл Кори или глюкозо-лактатный цикл – это комплекс ферментативных реакций, которые обеспечивают образование глюкозы в печени из молекул молочной кислоты, поступающей с током крови из интенсивно работающих мышц. Этот цикл предотвращает развитие метаболического ацидоза, снабжая мышцы энергетическим материалом.

Циклический АМФ – молекула АМФ, в которой фосфатная группа соединена как с 3', так и с 5' – положениями рибозы; как вторичный мессенджер образуется при связывании гормона с мембранным рецептором и участвует в регуляции процессов внутриклеточного метаболизма.

Цитозин – одно из пиримидиновых оснований, формирующих нуклеиновые кислоты.

Цитохром – сложные гемсодержащие белки, участвующие в переносе электронов в основных группах окислительно-восстановительных процессов (дыхании, фотосинтезе, микросомальном окислении).

Цитратный цикл или цикл трикарбоновых кислот или цикл Кребса – заключительный этап аэробного катаболизма (углеводов, жирных кислот и углеродного скелета аминокислот), где углерод ацильного остатка ацетилКоА

окисляется до 2 молекул CO_2 .

Шифр ферментов – согласно классификации, каждому ферменту присвоен шифр или номер по четырехзначному коду.

Электрофорез – метод разделения заряженных биологических макромолекул (белков, нуклеиновых кислот и т.д.) в электрическом поле, базирующийся на их различии по электрическому заряду, форме и размеру.

Элонгация – удлинение нуклеотидной цепи путем добавления новых (ДНК- или РНК-синтетаз) или аминокислотной цепи путем присоединения аминокислот.

Эндоцитоз – это процесс поглощения клеткой макромолекул (белков, полинуклеотидов или полисахаридов) с помощью впячивания мембраны клетки и окруженного ею вещества. Различают два типа эндоцитоза: фагоцитоз (поглощение твердых частиц) и пиноцитоз (поглощение жидкостей).

Эндогликозидаза – фермент, который расщепляет гликозидные связи внутри полисахаридной цепи.

Эндонуклеаза – фермент, который гидролизует нуклеиновые кислоты, разрывая связи в середине полинуклеотидной цепи.

Эндоплазматический ретикулум – клеточная органелла эукариот, представляет собой систему однослойных мембран, образующих одну непрерывную поверхность, которая ограничивает единое замкнутое пространство, играет центральную роль в биосинтезе макромолекул (белков, липидов и сложных углеводов), используемых для сборки других органелл клетки.

Эндорфины – пептиды с морфиноподобным действием, вырабатываемые в центральной нервной системе позвоночных (лимбической системе, гипофизе и гипоталамусе); участвуют в нейрохимических механизмах болеутоления, уменьшают двигательную активность желудочно-кишечного тракта.

Энзим или фермент – биологический катализатор, представленный обычно глобулярным белком.

Эпитоп – группа аминокислотных остатков белкового антигена, образующих на его поверхности участок, способный вступить во взаимодействие с комплементарным ему участком (активным центром) соответствующего антитела.

Эстрадиол – женский половой гормон.

Эстрогены – женские половые гормоны стероидной природы.

Эукариоты – организмы, клетки которых содержат оформленные ядра. К эукариотам относятся все высшие животные и растения, а также одноклеточные и многоклеточные водоросли, грибы и простейшие.

Экзогликозидаза – фермент, который гидролизует гликозидные связи, начиная с конца полисахаридной цепи.

Экзон – участок ДНК, который экспрессируется в участок матричной или информационной РНК.

Эксонуклеаза – фермент, который гидролизует нуклеиновые кислоты, начиная с конца полинуклеотидной цепи.

Эмульгаторы – вещества, осуществляющие эмульгацию жиров.

Составитель

Короткевич Ольга Сергеевна

Биохимия

Учебное пособие для

Формат 60х84 1/16 5 усл. печ. л.

В авторской редакции

Компьютерная верстка О.С. Короткевич