

ГОУ ВПО Российско-Армянский (Славянский) университет

Утверждено  
Директор Института БМиФ Аракелян А.А. \_\_\_\_\_

«11» 06 2024г., протокол № 12

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины: **Биохимия**

Автор: к.б.н.Семрджян Г.Г.

Направление подготовки: 33.05.01 Фармация

Наименование образовательной программы: 33.05.01 Фармация

## 1. АННОТАЦИЯ

### 1.1. Краткое описание содержания данной дисциплины;

Биохимия – наука о химическом составе живых клеток и организмов и о химических процессах, лежащих в основе их жизнедеятельности.

Основными задачами биохимии являются:

1. Изучение на молекулярном уровне природы биохимических процессов, связанных с процессами жизнедеятельности.

2. Поиск эффективных путей управления обменом веществ в том числе при различных патологических состояниях, методов повышения физической работоспособности и адаптации организма к необычным (неблагоприятным) условиям существования.

Объектами изучения биохимии выступают все живые организмы, причем их исследование на современном этапе развития науки происходит на всех уровнях организации живого. Биохимия имеет исключительно важное значение для диагностики, профилактики и лечения заболеваний человека и животных, поскольку позволяет: выяснить причину заболевания, предложить рациональный и эффективный путь лечения, разработать методики для массового обследования населения с целью ранней диагностики, следить за ходом заболевания, контролировать эффективность лечения.

### 1.2. Трудоемкость в академических кредитах и часах, формы итогового контроля - экзамен;

4 семестр – 5 з.е. (180 ч.) – зачет

5 семестр – 5 з.е. (180 ч.) – экзамен

1.3. Использование биохимических данных в медицине и фармакологической терапии имеет первостепенное значение для борьбы с преждевременным старением, продления жизни, профилактики сердечно-сосудистых заболеваний, терапии вирусных заболеваний, онкотерапии, терапии наследственных болезней недостатка определенных белков, ферментов.

Биохимические данные имеют важное значение для фармацевтической промышленности, в частности, они используются в технологии производства биологически

активных средств и добавок, фитопрепаратов, при разработке средств для онко-, энзимотерапии и заместительной терапии, для получения рекомбинантных белков и вакцин, при разработке теории токсикологии, методов направленного транспорта лекарственных средств к зоне повреждения, новых лекарственных препаратов, а также для анализа биохимических путей их биологического и возможного побочного действия.

Использование данных биохимических исследований в сельском хозяйстве позволяет оптимизировать селекцию сортов растений и пород животных, борьбу с насекомыми-вредителями и сорными растениями, создать оптимальные условия для роста сельскохозяйственных растений и для накопления в них максимальных количеств хозяйственно ценных веществ, разработать оптимальные условия хранения сельскохозяйственной продукции, создать новые схемы и принципы переработки пищевого сырья растительного происхождения.

#### 1.4. Результаты освоения программы дисциплины:

<b>Код компетенции</b> (в соответствии рабочим с учебным планом)	<b>Наименование компетенции</b> (в соответствии рабочим с учебным планом)	<b>Код индикатора достижения компетенций</b> (в соответствии рабочим с учебным планом)	<b>Наименование индикатора достижений компетенций</b> (в соответствии рабочим с учебным планом)
ОПК-1	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	ОПК-1.1	. Знать методы обнаружения неорганических катионов и анионов, методы разделения веществ (физико-химические, хроматографические, экстракционные); основы качественного анализа органических соединений; особенности применения хроматографических и спектральных методов для обнаружения токсикантов в

			объектах; основы математического анализа и расчетов для обработки результатов
		ОПК-1.2	Уметь выбирать оптимальный метод качественного и количественного анализа вещества, используя соответствующие приборы, аппараты и реактивы; оценивать достоверность результата анализа
		ОПК-1.3	Владеть практическим опытом проведения качественного и количественного анализа вещества, оценки качества лекарственного препарата с использованием физических приборов и аппаратов

## 2. УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

### 2.1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Биохимия» является формирование систематизированных знаний, умений и навыков в области биологической химии, связанных с особенностями биохимических процессов в живых организмах и человека в процессе жизнедеятельности.

Изучение дисциплины «Общая биохимия» направлено на формирование у студентов следующей компетенции: Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль): Должен знать:

- биохимическое строение живой материи;
- строение, химические свойства и функции биологически важных химических соединений (нуклеиновых кислот, природных белков, водорастворимых и жирорастворимых витаминов, гормонов и др.);

- основные метаболические пути превращения важных биологических макромолекул, основы биоэнергетики;

- понимать взаимосвязь между метаболическими процессами в клетке;

- механизмы и принципы обеспечения целостной реакции клетки, механизмы регуляции метаболизма в клетках и тканях;

- теоретические и методологические основы биохимии;

- физико-химические и биохимические процессы в организме;

- диагностически-значимые показатели биологических жидкостей человека;

- понимать принцип работы биохимического лабораторного оборудования.

Должен уметь:

- осуществлять поиск, анализировать, оценивать и применять полученные знания при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности;

- анализировать полученные результаты, в т.ч. классических методов лабораторной и функциональной диагностики;

- применять в медико-биологических исследованиях биохимическое лабораторное оборудование;

- формулировать и планировать задачи исследований в теоретической и практической биохимии;

- воспроизводить современные биохимические, молекулярно-биологические методы исследования.

Должен владеть:

- информацией о принципах регуляции и контроля метаболизма в клетке, механизмах и путях внутриклеточной сигнализации, позволяющей оценивать обмен веществ и функциональное состояние клеток, тканей и органов организма,

- лабораторными методами биохимии, методами анализа макромолекул, навыками работы, применяемыми в клинической лабораторной практике;

- использовать полученные знания при изучении других дисциплин, выпускных квалификационных работ,

- использовать полученные знания в научно-исследовательской работе, при работе в медицинских учреждениях, научных исследовательских центрах. Должен демонстрировать способность и готовность: применять полученные знания в профессиональной деятельности

## **2.2. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы**

Виды учебной работы	Всего, в акад. часах	5	6
		сем.	сем.
1	3	4	5
<b>1. Общая трудоемкость изучения дисциплины по семестрам , в т. ч.:</b>	<b>324</b>	<b>180</b>	<b>144</b>
1.1. Аудиторные занятия, в т. ч.:	<b>122</b>	<b>52</b>	<b>70</b>
1.1.1. Лекции	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
1.1.2. Практические занятия, в т. ч.			
1.1.3. Лабораторные работы	<b>86</b>	<b>34</b>	<b>52</b>
1.2. Самостоятельная работа, в т. ч.:	<b>139</b>	<b>92</b>	<b>47</b>
Итоговый контроль	<b>63</b>	<b>Зачет 36</b>	<b>Экзамен 27</b>

### 2.3. Содержание дисциплины

#### 2.3.1. Тематический план и трудоемкость аудиторных занятий (модули, разделы дисциплины и виды занятий) по рабочему учебному плану

Разделы и темы дисциплины	Всего (ак. часов)	Лекции (ак. часов)	Лабор. (ак. часов)
1	2=3+4	3	4
Тема 1. Химия белков	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>10</b>
Тема 2. Ферменты	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>10</b>
Тема 3. Химия углеводов	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>10</b>
Тема 4. Химия липидов	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>10</b>
Тема 5. Обмен белков и аминокислот	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>10</b>
Тема 6. Метаболизм углеводов	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>10</b>
Тема 7. Метаболизм липидов	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>10</b>
Тема 8. Гормоны	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>10</b>
Тема 9. Витамины	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
<b>ИТОГО</b>	<b>122</b>	<b>36</b>	<b>86</b>

#### 2.3.2. Краткое содержание разделов дисциплины в виде тематического плана

## **Тема 1. Химия белков.**

Белки, основные функции. Аминокислотный состав (классификация, общие свойства). Физико-химические свойства. Структурная организация белка. Простые, сложные белки.

## **Тема 2. Ферменты**

Химическая природа, строение. Механизм действия. Кинетика ферментативных реакций. Основные свойства ферментов. Кофакторы и коферменты. Факторы определяющие активность ферментов.

## **Тема 3. Химия углеводов**

Биологическая роль углеводов. Классификация (моносахариды, олигосахариды, полисахариды).

## **Тема 4. Химия липидов**

Биологическая роль липидов. Классификация (жирные кислоты, глицериды, воска, фосфолипиды, глицерофосфолипиды, сфинголипиды, гликолипиды, стероиды).

## **Тема 5. Обмен белков и аминокислот**

Общие пути обмена аминокислот (реакции трансаминирования, дезаминирования, декарбоксилирования). Азотистый баланс организма. Обезвреживание аммиака в организме (орнитинный цикл). Переваривание белков.

## **Тема 6. Метаболизм углеводов**

Синтез и мобилизация гликогена. Гликолиз. Цикл трикарбоновых кислот (цикл Кребса). Нарушение углеводного обмена. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы. Глюконеогенез и его регуляция.

## **Тема 7. Метаболизм липидов**

Внешний и промежуточный обмен (переваривание и всасывание липидов, окисление жирных кислот). Биосинтез. Метаболизм фосфолипидов. Нарушение липидного обмена. Биохимические основы патогенеза и лечения атеросклероза.

## **Тема 8. Гормоны**

Общее понятие о гормонах. Гормоны гипоталамуса, гипофиза. Изменение метаболизма при гипо- и гиперсекреции гормонов. Роль гормонов в регуляции метаболизма.

## **Тема 9. Витамины**

Классификация витаминов. Жиро- и водорастворимые витамины. Коферментная функция витаминов. Авитаминозы.

### **2.3.3. Краткое содержание семинарских/практических занятий/лабораторного практикума**

1. Введение. Предмет изучения биохимии. Место и значение биохимии в ряду естественных наук.
2. Цветные реакции на аминокислоты: биурета, нингидриновая, ксантопротеиновая, адамкевича.
3. Белки, пептиды и аминокислоты. Методы количественного определения: Лоури, Бредфорда, биурета.
4. Белки как коллоиды. Реакции осаждения белков. Определение изоэлектрической точки белков.
5. Семинарское занятие по белкам.
6. Ферменты-биологические катализаторы. Факторы, влияющие на активность ферментов, их каталитические и регуляторные свойства.
7. Гидролазы. Определение активности щелочной фосфатазы в сыворотке крови
8. Трансаминазы. Определение активности АЛТ, АСТ в сыворотке крови.
9. Семинарское занятие по ферментам.
10. Определение активности АТФ-азы.
11. Углеводы, методы их идентификации, качественные реакции на углеводы: реакции Тромера, Фелинга, Ниландера, Молиша.
12. Методы количественного определения углеводов: реакция пентоз с орцином, количественное определение фруктозы по Селиванову, глюкозы по Хагедорн-Йенсену.
13. Ди- и полисахариды, реакции их гидролиза. Определение активности амилазы в слюне, влияния различных факторов (температура, рН, активаторы, ингибиторы) на активность фермента. Специфичность действия амилазы и сахаразы.
14. Семинарское занятие по углеводам.
15. Липиды. Определение физико-химических свойств: растворение, получение эмульсии, омыление.
16. Определение кетоновых тел.
17. Определение кислотного, йодного и числа омыления.
18. Количественное определение холестерина.
19. Семинарское занятие по липидам.
20. Определение аскорбиновой кислоты и витамина Р.
21. Семинарское занятие по витаминам.



### 2.3.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия проводятся на базе научно-исследовательского комплекса Института Биомедицины и фармации, кафедры медицинской биохимии и биотехнологии РАУ, оснащенных необходимыми приборами и химическими реактивами для проведения перечисленных выше лабораторных занятий.

Компьютер. Компьютерный проектор.

### 2.4. Модульная структура дисциплины с распределением весов по формам контролей за 4 и 5 семестр

Формы контролей	Вес формы (форм) текущего контроля в результирующей оценке текущего контроля (по модулям)		Вес формы промежуточного контроля в итоговой оценке промежуточного контроля		Вес итоговой оценки промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей		Вес итоговой оценки промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей (семестровой оценке)	Вес результирующей оценки промежуточных контролей и оценки итогового контроля в результирующей оценке итогового контроля
	M1 <sup>1</sup>	M2	M1	M2	M1	M2		
Вид учебной работы/контроля	M1 <sup>1</sup>	M2	M1	M2	M1	M2		
Контрольная работа (при наличии)			1	1				
Устный опрос (при наличии)								
Тест (при наличии)								
Лабораторные работы (при наличии)	1	1						
Письменные домашние задания (при наличии)								

<sup>1</sup> Учебный Модуль



### **3. Теоретический блок (указываются материалы, необходимые для освоения учебной программы дисциплины)**

#### **3.1. Материалы по теоретической части курса**

##### **3.1.1. Базовые учебники (учебно-практические пособия)**

1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. «Медицина», Москва, 2003г.
2. Бертини Н, Грэй Г.Б, Стифель Э, Валентина Д.С. Биологическая неорганическая химия. Структура и реакционная способность (в 2х томах), 1079с, 2018г.
3. Вардапетян Г.Р, Оганесян А. А, Тирацуйан С.Г. Биохимические методы в биологии и медицине, преперативные методы исследования белков. РАУ, кафедра мед.химии и биотехнологии, 175с, 2014г.
4. Зурабян С.Э. Основы биоорганической химии (учебник), 304с, 2018г.
5. Камышникова В.С. Методы клинических лабораторных исследований. Москва. «МЕДпресс-информ». 2011г.
6. Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия. ДРОФА. Москва. 2004г.
7. Лелевич С.В. Основы клинической биохимии. Гродно (Гр.ГМГУ), 184с, 2013г.
8. Мюллер.С. Нуклеиновые кислоты: от А до Я. Бином. Лаборатория знаний, 413с, 2013г.
9. Основы биохимии Ленинджера, 2022г.
10. Под редакцией Северина Е.С. Тесты и задачи по биохимии. “Веди” 2005г.
11. Под редакцией Северина Е.С. Биохимия с упражнениями и задачами. ГЕОТАР-Медиа, 384с, 2011г.
12. Северин Е.С, Алейникова Т.Л, Осипов Е.В, Силаева С.А. Биологическая химия. 2008г.
13. Сорокина И А, Вечканов Е.М. Биохимия белков и пептидов. Учебно-методическое пособие по биохимии ЮФУ, 95с, 2010г.
14. Биохимия (под ред. Е.С Северина). М. ГЕОТАР-Медиа, 2016.
15. Биохимические основы патологических процессов (под ред. Е.С Северина). М. Медицина.2000.
16. Зайчик А.Ш., Чурилов Л.П. “Основы патохимии”. Санкт-Петербург, изд. ЗАО “ЭЛБИ”, 2000.

17. Чернов Н.Н. и др. Биохимия практикум, 205с, 2017г.
18. Яковлева Г.Е. Ферменты в клинической биохимии.//Новосибирск, 2005, 44с.
19. Davydov V.V, Vavilova T.P, Shestopalov A.V, Roumintsev S.R, grabovetskaya E.R. Principles of Medical biochemistry, 552p, 2016
20. Murray R.K., D.K.Granner, P.A. Mayes, V.W.Rodwell. “Harper’s Biochemistry” New-York, 2018.
21. Baynes J.W., M.H.Dominiczak “Medical biochemistry”. Elsevier. 2007.
22. Lehninger A. Principles of Biochemistry, David L. Nelson, Michael M. Cox, 2019
23. Stryer L. Biochemistry. 4 th ed. New York, 2000 г.

### 3.1.2. Курс лекций

Предмет и задачи биохимии. Место биохимии среди других дисциплин. История развития биохимии. Понятие о метаболических путях. Общая схема биологических функций организма. Структурная организация белковой молекулы, физико-химические свойства, биологические функции. Основы функционирования белков, лекарства как лиганды влияющие на функцию белков. Химическая природа и строение ферментов, механизм действия, кинетика, номенклатура и классификация. Кофактору и коферменты. Виды активирования и ингибирования ферментов. Необратимое ингибирование на примере действия ядов. Конкурентное ингибирование, примеры лекарственных препаратов. Уровни регуляции активности ферментов. Принципы энзимодиагностики, органоспецифичность, изоферменты. Энзимопатии. Энзимотерапия. Этапы метаболизма. Представление о карте метаболических путей. Функции метаболизма. Аутотрофы и гетеротрофы. Аэробы и анаэробы. Анаболизм и катаболизм, связь между ними. Оценка энергетической потребности человека. Нормы потребления белков, углеводов, липидов, витаминов, микроэлементов. Пищеварение. Эндергонические и экзергонические реакции в клетке. Окислительно-восстановительные процессы и редокс-потенциалы. Характеристика ферментов дыхания. Дыхательный контроль. Гипоксия. Понятие о специфических и общих путях катаболизма. Последовательность реакций ЦТК и его значение. Основные углеводы пищи, их характеристика, переваривание, механизм всасывания. Анаэробный распад глюкозы, последовательность реакций, субстратное фосфорилирование, энергетический

эффект. Гликолитическая оксидоредукция. Общий энергетический баланс полного окисления глюкозы. Челночные механизмы, связь с ЦПЭ. Судьба пирувата, субстратное и окислительное фосфорилирование. Пентозофосфатный путь (прямое окисление глюкозы), биологическое значение. Локализация процесса в организме. Обходные реакции глюконеогенеза. Роль биотина, метаболические функции, проявление гипо- и авитаминоза. Субстраты глюконеогенеза. Регуляция процесса. Механизм синтеза и мобилизации гликогена. Каскадный механизм гормональной регуляции процесса, роль аденилатциклазной системы и протеинкиназ. Наследственные нарушения обмена гликогена. Наследственная непереносимость дисахаридов. Потребность в углеводах детей разного возраста, возрастные характеристики пищеварения и всасывания углеводов. Обмен галактозы и фруктозы. Биохимические аспекты галактоземии и наследственная непереносимость фруктозы. Глюкоза крови: факторы, влияющие на её уровень. Сахарная нагрузка, её значение в диагностике нарушений регуляции обмена углеводов. Возможные причины гипер- и гипогликемий, виды глюкозурий, диабетические комы. Нейроэндокринная регуляция углеводного обмена. Гормоны, снижающие и повышающие уровень сахара (инсулин, глюкагон, катехоламины, глюкокортикостероиды) и механизм их действия. Особенности обмена углеводов у детей. Химическое строение водорастворимых витаминов. Биохимические механизмы обмена витаминов в организме человека. Участие водорастворимых витаминов в обмене веществ у человека. Коферментная функция витаминов. Нарушения обмена веществ и заболевания, вызванные недостатком водорастворимых витаминов. Возможные пути использования витаминов в медицинской практике для коррекции метаболических нарушений. Химическое строение жирорастворимых витаминов и витаминоподобных веществ. Биохимические механизмы обмена жирорастворимых витаминов и витаминоподобных веществ в организме человека. Участие жирорастворимых витаминов и витаминоподобных соединений в обмене веществ у человека. Биологические функции жирорастворимых витаминов и витаминоподобных веществ. Нарушения обмена веществ и заболевания, вызванные недостатком и избытком витаминов. Возможные пути использования витаминов в медицинской практике для коррекции метаболических нарушений. Важнейшие липиды организма человека и их роль. Переваривание, всасывание и транспорт липидов. Тканевой липолиз, гормональный контроль. Окисление липидов, биоэнергетика. Синтез жирных кислот. Синтез и окисление

кетонных тел. Виды кетозов. Биосинтез триглицеридов и фосфолипидов. Строение, свойства, синтез холестерина, биологическое значение, выведение. Производные холестерина, регуляция обмена стероидов. Транспортные формы липидов крови (липопротеины) и их характеристика. Биохимические основы гиперлипопротеидемий, атеросклероза, желчнокаменной болезни. Роль белка в питании человека, возрастные нормы, биологическая ценность. Азотистый баланс. Характеристика процессов переваривания. Возможные нарушения. Дезаминирование и его виды, трансаминирование, непрямо́е дезаминирование. Роль витамина В<sub>6</sub>. Клинико-диагностическое значение определения аминотрансфераз в сыворотке крови. Обезвреживание аммиака и его транспорт в ткани. Печеночная недостаточность, почечная недостаточность. Классификация гормонов по месту выработки, химическому строению и биологической функции механизм действия. Тиреоидные гормоны, строение, влияние на обмен. Гипо- и гипертиреозы. Стероидные гормоны. Инсулин, строение, регуляция секреции, влияние на обмен углеводов, жиров, белков. Строение глюкагона, секреция, влияние на обмен. Изменение обмена при сахарном диабете и голодании. Гормоны гипоталамуса и гипофиза. Паратгормон и кальцитонин. Взаимосвязь обменов, углеводов, белков, липидов.

### **3.1.3. Электронные материалы (электронные учебники, учебные пособия, курсы и краткие конспекты лекций, презентации РРТ и т.п.)**

#### **Электронные учебники:**

1. Lehninger A. Principles of Biochemistry, David L. Nelson, Michael M. Cox, 2019
2. Замай Т.Н., Титова Н.М и др, электрон.учебное пособие, 2008, pdf.
3. Николаев\_Биохимия\_2004.pdf
4. Маршалл В. Дж. Клиническая биохимия. 384с, 2002, pdf.
5. Мецлер. Биохимия т.1-3. djv.
6. Северин Е.С. Биохимия. Краткий курс с упражнениями и задачами, 448с, 2002, pdf.
7. Северин Е.С. Биохимия. Учебник для ВУЗов. 784с, 2008, [11733\\_biohimiya-uchebnik-dlya-vuzov.zip](#)

8. Тюкавина Н.А, Бауков Ю.И. Биоорганическая химия. Учебник для вузов. 544с, 2004, pdf.
9. Николайчик Е.А. Регуляция метаболизма курс лекций, Москва, 2002, pdf
10. Кольман Я., Рем К.” Наглядная биохимия” Пер. с англ. М. 2000, chm

#### **4. Фонды оценочных средств**

##### **4.1. Планы практических и семинарских занятий**

1. Структурная организация белков.
2. Лекарства как лиганды.
3. Денатурация.
4. Особенности строения и функционирования белков.
5. Физико-химические свойства белков.
6. Особенности ферментов.
7. Механизм действия ферментов.
8. Основы кинетики ферментативного катализа.
9. Классификация ферментов.
10. Активаторы и ингибиторы активности ферментов.
11. Энзимопатии.
12. Основные углеводы пищи. Строение, переваривание и всасывание.
13. Пути превращения глюкозы в клетках.
14. Синтез и мобилизация гликогена.
15. Нарушения переваривания и всасывания углеводов.
16. Катаболизм глюкозы.
17. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы.
18. Глюконеогенез.
19. Строение и функции основных липидов человека.
20. Переваривание и всасывание жиров.
21. Биосинтез высших жирных кислот.
22. Регуляция синтеза жиров.
23.  $\beta$ -окисление жирных кислот.
24. Кетоновые тела: синтез и катаболизм.

25. Биосинтез холестерина.
26. Биохимические основы патогенеза и лечения атеросклероза.
27. Роль белков в питании. Азотистый баланс.
28. Дезаминирование, декарбоксилирование, трансаминирование аминокислот.
29. Образование и обезвреживание аммиака.
30. Орнитиновый цикл и его биологическая роль.
31. Роль гормонов в регуляции метаболизма.
32. Изменение метаболизма при гипо- и гиперсекреции гормонов.
33. Авитаминозы.

#### **4.2. Планы лабораторных работ и практикумов.**

1. Реакции на обнаружение белков и аминокислот: реакция биурета, адамкевича, нингидриновая, ксантопротеиновая, фоля.
2. Реакции осаждения белков: при нагревании, разными соединениями, органическими растворителями, концентрированными минеральными, органическими кислотами, солями тяжелых металлов.
3. Высаливание белков.
4. Количественное определение белков (метод Лоури, Бредфорда, Биурета).
5. Реакции на обнаружение углеводов: Троммера, Феллинга, Молиша, Ниландера.
6. Количественное определение углеводов. Количественное определение глюкозы по методу Хагедорна-Йенсена, количественное определение кетоз по Селиванову.
7. Количественное определение гликогена.
8. Реакции на обнаружение липидов.
9. Обнаружение кетоновых тел.
10. Выделение ферментов из растительных объектов.
11. Определение активности амилазы, влияние условий окружающей среды (температура, рН, активаторы) на активность фермента.
12. Определение активности АЛТ, АСТ.



## **Наглядно-иллюстративные материалы**

Рисунки, графики, схемы, таблицы, короткие видео ролики.

### **4.3 Вопросы и задания для самостоятельной работы студентов**

Краткий исторический очерк развития биохимии. Развитие представлений о ферментах и теретических основах ферментативного катализа. Роль информационных молекул в хранении, передаче и реализации генетической информации. Биоэнергетика, законы термодинамики, способы извлечения и трансформации свободной энергии. Пептидные гормоны как регуляторы функций организма. Простагландины, их ферментативное образование из арахидоновой кислоты и биологическое значение. Сигнальные механизмы мозга. Межклеточная сигнализация и синаптическая трансмиссия. Классификация медиаторов, их роль в работе мозга. Система нейромедиаторных аминокислот. Компарментализация обмена ГАМК и глутамин в мозге, глутамин-глутаматный цикл, разделение нейротрансмиттерных и энергетических функций дикарбоновых аминокислот и ГАМК.

### **4.4 Тематика рефератов, эссе и других форм самостоятельных работ**

1. Биохимические подходы к анализу нарушений обмена гемоглобина. Биохимия и патобиохимия печени.
2. Нарушение кальциевого обмена. Нормы кальция в питании.
3. Биохимия сахарного диабета.
4. Строение, свойства и биологическая роль биотина и тиамин.
5. Рибозимы – биологические катализаторы небелковой природы.
6. Имобилизованные ферменты в диагностике.
7. Тканевая гипоксия. Антигипоксанты.
8. Поддержание и нарушения гомеостаза глюкозы в организме.
9. Прионы: строение, функции, механизм трансформации и роль в инфекционных процессах.
10. Клинико-диагностическое значение определения активности фруктозо-1,6-дифосфатаальдозазы в биологических жидкостях.
11. Наномедицина – настоящее и будущее.

12. Наночастицы и нанотехнологии в биомедицинских исследованиях и медицинской практике.
13. Некоторые радиоактивные изотопы используемые в биохимических исследованиях.
14. Иммуноактивные пептиды.
15. Лекарственные растения применяемые для лечения атеросклероза.
16. Биологическая роль шаперонов.
17. Механизмы обезвреживания ксенобиотиков.

#### **4.5 Образцы вариантов контрольных работ, тестов и/или других форм текущих и промежуточных контролей**

1. В больницу поступила работница химического предприятия с признаками отравления. В волосах этой женщины найдена повышенная концентрация арсената, который блокирует липоевую кислоту. Нарушение какого процесса является наиболее вероятной причиной отравления:

- A. Окислительного декарбоксилирования ПВК
- B. Микросомального окисления
- C. Восстановления метгемоглобина
- D. Восстановления органические перекиси
- E. Обезвреживания супероксидных ионов

2. У экспериментальных животных из рациона питания исключили липоевую кислоту, при этом у них наблюдалось ингибирование пируватдегидрогеназного комплекса. Чем является липоевая кислота для этого фермента?

- A. Ингибитором
- B. Субстратом
- C. Коферментом
- D. аллостерических регулятором
- E. Продуктом

3. При патологических процессах, сопровождающихся гипоксией, происходит неполное восстановление молекулы кислорода в дыхательной цепи и накопление пероксида водорода. Его разрушает фермент:

- A. Кетоглутаратдегидрогеназа
- B. цитохромоксидаза

C. Сукцинатдегидрогеназа

D. Кatalаза

E. Аконитаза

4. Центральным промежуточным продуктом всех обменов (белков, липидов, углеводов) являются:

A. Цитрат

B. Сукцинил-КоА

C. Щавелево-уксусная кислота

D. Лактат

E. Ацетил-КоА

5. Какое количество молекул АТФ может синтезироваться при полном окислении ацетил-КоА в цикле трикарбоновых кислот?

A. 12

B. 1

C. 5

D. 8

E. 3

#### **4.6 Перечень экзаменационных вопросов.**

1. Классификация белков по строению и функциям.
2. Строение белков, их физико-химические функции.
3. Представители простых белков, их растворимость и методы разделения.
4. Классификация и представители сложных белков.
5. Уровни организации белковой молекулы.
6. Фибриллярные белки, представители, строение и свойства.
7. Глобулярные белки. Гемоглобин, строение и свойства.
8. Аминокислоты. Классификация.
9. Физико-химические свойства аминокислот, цветные реакции, методы разделения и определения.
10. Важнейшие пептиды, их роль в организме.
11. Определение аминокислотной последовательности в пептидах и белках.
12. Ферменты. Классификация и номенклатура.
13. Ферменты как биологические катализаторы, ферментативный катализ.
14. Зависимость скорости реакции от концентрации субстрата, уравнение Михаелиса-Ментен и их модификации.
15. Оптимальные условия определения активности фермента, единицы ферментативной активности.
16. Специфичность ферментов.

17. Обратимые и необратимые ингибиторы ферментов.
18. Конкурентное и неконкурентное ингибирование
19. Регуляция активности ферментов. Аллостерическая регуляция и регуляция путем ковалентной модификации.
20. Изоферменты, их роль на примере лактатдегидрогеназы.
21. Наследственные дефекты ферментов и их последствия.
22. Окислительно-восстановительные реакции, участвующие в них коферменты.
23. Углеводы, их расщепление и всасывание в желудочно кишечном тракте.
24. Анаэробное расщепление глюкозы.
25. Энергетический выход гликолиза, реакции субстратного фосфорилирования.
26. Гликогенолиз.
27. Моносахариды /фруктоза, маноза, галактоза/, их вход в гликолитическую цепь.
28. Синтез гликогена и его регуляция.
29. Аллостерические ферменты гликолиза и их регуляция.
30. Глюконеогенез и его регуляция.
31. Регуляция гликолиза и гликогенолиза.
32. Превращение пирувата в ацетил-Ко-А.
33. Цикл Кребса, регуляция.
34. Глюконеогенез.
35. Пируватдегидрогеназный комплекс.
36. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы.
37. Связь пентозофосфатного пути с гликолизом.
38. Пути генерации НАДФН в организме.
39. Липиды. Классификация и роль.
40. Переваривание липидов в желудочно кишечном тракте.
41. Роль желчных кислот в переваривании и всасывании липидов.
42. Строение и функции фосфатидов.
43. Биологические мембраны, их строение и функции.
44. Жиры, жирные кислоты и их энергетическое значение.
45. Реакции жирных кислот в цитоплазме клетки.
46. Окисление жирных кислот в митохондриях.
47. Роль карнитина в переносе жирных кислот через митохондриальную мембрану.
48. Энергетический баланс окисления пальмитиновой кислоты.
49. Окисление ненасыщенных жирных кислот.
50. Дыхательная цепь и ее роль в окислительных процессах.
51. Синтез жирных кислот.
52. Синтез триацилглицеридов.
53. Синтез фосфатидов.
54. Синтез холестерина.
55. Регуляторные механизмы синтеза холестерина.
56. Эйкозаноиды. Классификация, строение, синтез и биологические функции.
57. Основные пути азотистого метаболизма.
58. Реакции дезаминирования, трансаминирования, декарбоксилирования и их механизм.

59. Перечислить гормоны гипоталамуса, гипофиза.
60. Биохимические функции АКТГ.
61. Гормоны щитовидной, поджелудочной железы.
62. Коферментная функция витаминов.
63. Общая характеристика жирорастворимых житаминоя.
64. Авитаминозы.
65. Биохимические функции Витамина В<sub>5</sub>.

#### 4.7 Образцы экзаменационных билетов

РОССИЙСКО-АРМЯНСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

2023-2024 уч.год

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Институт: ИБМиФ, Кафедра медицинской биохимии и биотехнологии

Предмет: Общая биохимия

1. Синтез и распад гликогена.
2. Основные свойства ферментов.
3. Дезаминирование аминокислот.
4. Липолиз триглицеридов в жировой ткани.
5. Гормоны гипофиза.

Преподаватель: Г.Г.Семерджян

«18» июнь, 2024 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

РОССИЙСКО-АРМЯНСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

2023-2024 уч.год

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

Институт: ИБМиФ, Кафедра медицинской биохимии и биотехнологии

Предмет: Общая биохимия

1. Гликолиз.
2. Незаменимые аминокислоты и их роль в организме.
3. Трансаминирование аминокислот.
4.  $\beta$ -окисление жирных кислот.
5. Гормоны гипоталамуса.

Преподаватель: Г.Г.Семерджян

«18» июнь, 2024 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

### **4.8 Банк тестовых заданий для самоконтроля.**

**Северин Е.С., Николаев А.Я. (ред) Биохимия. Краткий курс с упражнениями и задачами**, формат `djvu`, размер 11.14 МБ

М.: ГЭОТАР-МЕД, 2001. - 448 с. Предлагаемое учебное пособие «Биохимия. Краткий курс с упражнениями и задачами» состоит из двух частей: часть I предназначена для самостоятельной работы студентов, часть II - для выполнения заданий на лабораторных занятиях. Материал тем структурирован и удобен для усвоения. Изучение темы завершается выполнением контрольных заданий «Проверьте Ваши знания».

### **Тесты по биохимии**

**ШПАРГАЛКА**, формат `doc, exe`, размер 402.29 КБ

В данном документе содержатся тесты по биохимии с ответами по темам: белки, ферменты, обмен углеводов, регуляция обмена веществ, гормоны, витамины, биохимия крови, обмен липидов, мышцы, почки, нервные соединения и ткани, обмен белков, матричные синтезы, биохимия печени, биологическое окисление, энергетический обмен, биохимия канцерогенеза. Подходит для студентов медицинских ВУЗов.

#### 4.9 Ответы к тестовым заданиям

Тест 1. Верный ответ: А. окислительное декарбоксилирование ПВК. Пировиноградная кислота (ПВК) подвергается окислительному декарбоксилированию под действием мультиферментного комплекса ПДГ (пируватдегидрогеназы). ПДГ содержит 5 коферментов, в частности, витаминоподобное вещество липоевую кислоту, которую блокирует арсенат. При отравлении арсенатом будет расти в крови содержание пирувата.

Тест 2. Верный ответ: С. Коферментом. Липоевая кислота в качестве кофермента входит в состав мультиферментного комплекса пируватдегидрогеназы (ПДГ), который осуществляет окислительное декарбоксилирование пирувата.

Тест 3. Верный ответ: D. Каталаза Одним из продуктов неполного восстановления молекулы кислорода в дыхательной цепи является токсический пероксид водорода. Его разрушает гемсодержащих фермент каталаза к воде и молекулярного кислорода:  $2\text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ .

Тест 4. Верный ответ: E. Ацетил-КоА. Ацетил-КоА – центральный промежуточный продукт (метаболит), образующийся при окислении жирных кислот (распада жиров) декарбоксилировании пирувата, в который переходят моносахариды (углеводов), глицерин (жиров) и ряд аминокислот (белков).

Тест 5. Верный ответ: А. 12. Энергетический баланс цикла трикарбоновых кислот, в котором сгорает ацетил-КоА, равен 12 молекулам АТФ, из которых 1 молекула (ГТФ) образуется в самом цикле в процессе субстратного фосфорилирования и 11 – в митохондриях в процессе окислительного фосфорилирования

### 5 Методический блок

#### Методика преподавания

5.1.1 Методические рекомендации для студентов по подготовке к семинарским, практическим или лабораторным занятиям, по организации самостоятельной работы студентов при изучении конкретной дисциплины.

- Ознакомление с основными и дополнительными источниками, рекомендованными преподавателем.
- Выписывание ключевых понятий, основных теорий и важных фактов.
- Подготовка докладов и презентаций: Разработать структуру доклада или презентации, включающую введение, основную часть и заключение.