

Азербайджанский Медицинский Университет  
Кафедра биологической химии  
Рабочая учебная программа  
по предмету  
(syllabus)

“Утверждаю”  
Заведующий кафедрой биохимии  
проф. Азизова Г.И.

---

**КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЛЕКЦИОННЫХ  
И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО СТАТИЧЕСКОЙ  
БИОХИМИИ. ВОПРОСНИК ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К  
ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ, КОЛЛОКВИУМАМ  
И ЭКЗАМЕНУ**

<b>Код предмета:</b>	2406.02
<b>Вид предмета:</b>	Обязательный
<b>Учебный семестр предмета:</b>	IV (Фармацевтический факультет)
<b>Кредит предмета:</b>	3
<b>Учебная форма предмета:</b>	Дневной
<b>Учебный язык предмета:</b>	Азербайджанский, русский, английский
<b>Преподаватели предмета:</b>	профессорско-преподавательский состав кафедры биохимии

---

<b>Контактный номер кафедры:</b>	(012) 440 80 77
<b>E.mail:</b>	<b>biochemistry@amu.edu.az</b>

**БАКУ – 2021**

Программа по статической биохимии подготовлена сотрудниками кафедры биохимии: **ст. преп. С.А.Багировой, асс. У.Г. Азизовой** (под общей редакцией зав. кафедрой биохимии проф. **Г.И.Азизовой**)

Программа предназначена для студентов  
III курса фармацевтического факультета

**Календарно-тематический план лабораторных занятий по статической биохимии для студентов III курса Фармацевтического факультета на осенний семестр 2021/2022 уч. год.**

№	Темы занятий	Азерб. и русс. практикум
1.	<i>Ознакомление с группой, правилами внутреннего распорядка и техники безопасности. Химический состав организма. Аминокислоты – 2 ч.</i>	
2.	<i>Строение, классификация, физико-химические свойства аминокислот. Пептидная связь – 2 ч.</i> <u>Лаб. работа:</u> Цветные реакции на белки и аминокислоты.	11-16
3.	<i>Строение, физико-химические свойства белков – 2 ч.</i> <u>Лаб. работа:</u> Реакции осаждения белков. Определение изоэлектрической точки белков.	3-10
4.	<i>Простые белки. Природные пептиды – 2 ч.</i> <u>Лаб. работа:</u> Количественное определение общего белка в сыворотке крови биуретовым методом. Количественное определение альбуминов в сыворотке крови.	26-27 99-102 аз. практ. 65-66 74-76
5.	<i>Сложные белки. Металло-, фосфо-, глико-, липопротеины – 2 ч.</i> <u>Лаб. работа:</u> Реакции на фосфо- и гликопротеины.	28-30
6.	<i>Хромопротеины. Структурные особенности гемоглобина – 2 ч.</i> <u>Лаб. работа:</u> Реакции на гемоглобин.	31-33
7.	<i>Нуклеопротеины.– 2 ч.</i> <u>Лаб. работа:</u> Гидролиз нуклеопротеинов.	33-34
8.	<i>Коллоквиум: Простые и сложные белки – 2 ч.</i>	
9.	<i>Структурные и функциональные особенности ферментов. Коферменты – 2 ч.</i> <u>Лаб. работа:</u> Термостабильность, специфичность ферментов и действие оптимум рН на активность ферментов.	54-58
10.	<i>Прием свободных тем. Обсуждение ситуационных задач – 2 ч.</i>	
11.	<i>Механизм действия ферментов. Определение актив-</i>	

	<i>ности ферментов Классификация ферментов – 2 ч.</i>	
12.	<i>Активаторы и ингибиторы ферментов. Регуляция активности ферментов – 2 ч.</i> <u>Лаб. работа:</u> Действие активаторов и ингибиторов на активность амилазы. Инактивация фермента холинэстеразы прозерпином.	58-59 61-63
13.	<i>Витамины: классификация, нарушение баланса витаминов. Антивитамины. Жирорастворимые витамины – 2 ч.</i>	
14.	<i>Водорастворимые витамины. Витаминотерапия – 2 ч.</i> <u>Лаб. работа:</u> Реакции на витамины В <sub>1</sub> , В <sub>2</sub> , В <sub>5</sub> , В <sub>6</sub> и С.	42-46
15.	<i>Прием свободных тем – 2 ч.</i>	
16.	<i>Структурно-биохимические особенности гормонов, классификация, регуляция видов синтеза и секреции – 2 ч.</i>	
17.	<i>Механизм действия гормонов. Виды рецепторов – 2 ч.</i>	
18.	<i>Биохимические особенности некоторых гормонов: строение, секреция, биологическое действие, метаболические изменения при гипо-, гиперсекреции – 2 ч.</i> <u>Лаб. работа:</u> Реакции на адреналин, инсулин и тироксин.	48-52
19.	<i>Подготовка к промежуточному оцениванию с помощью тестов и ситуационных задач – 2 ч.</i>	
20.	<i>Промежуточное оценивание (простые и сложные белки, ферменты, витамины) – 2 ч.</i>	
21.	<i>Биохимические особенности углеводов – 2 ч.</i> <u>Лаб. работа:</u> Реакции на углеводы.	73-75
22.	<i>Биохимические особенности липидов – 2 ч.</i> <u>Лаб. работа:</u> Эмульгирование жиров. Определение жирных кислот. Качественные реакции на холестерин.	78-80
23.	<i>Прием свободных тем – 2 ч.</i>	
24.	<i>Коллоквиум: Биохимические особенности гормонов – 2 ч.</i>	
25.	<i>Итоговое занятие. Подсчет баллов – 2 ч.</i>	

*Итого: 50 ч.*

**Календарно-тематический план лекционных занятий по статической биохимии для студентов III курса Фармацевтического факультета на осенний семестр 2021/2022 уч. год.**

№	Темы лекций	Кол-во часов
1.	Биохимия, цель, задачи, перспективы, краткое историческое развитие и роль в медицине. Физико-химические свойства белков, структурные особенности.	2
2.	Разновидность белков. Гемоглобин, типы гетерогенности, кооперативный эффект. Иммуноглобулины. Структурные особенности типов нуклеиновых кислот. Матричный биосинтез: репликация, транскрипция.	2
3.	Биосинтез белков, этапы, регуляция, фолдинг белков. Участие шаперонов. Биохимические особенности ферментов: химическая природа, свойства, механизм действия, пути регуляции.	2
4.	Классификация ферментов и коферментов. Структурно-биохимические особенности водорастворимых витаминов. Использование в медицине ферментов и ингибиторов. Медицинская энзимология.	2
5.	Биохимические особенности гормонов: общее понятие, синтез, секреция и механизмы передачи гормонального сигнала. Метаболизм некоторых гормонов. Метаболические изменения при гипер- и гипосекреции.	2

*Итого 10 часов.*

**ВОПРОСЫ КОЛЛОКВИУМОВ ПО СТАТИЧЕСКОЙ БИОХИМИИ**

*Биохимическая характеристика аминокислот, Белков и нуклеиновых кислот. Матричный биосинтез*

1. Классификация аминокислот по различным принципам (по характеру радикала, по природе заряда радикала, по полярности радикала, по числу amino- и карбоксильных групп, по биологической роли).
2. Строение протеиногенных и непротеиногенных аминокислот (показать на примере), их общая характеристика и роль в метаболизме.

3. Физико-химическая характеристика аминокислот – стереоизомерия, оптическая активность, изменение заряда аминокислот в зависимости от рН среды, способность к растворимости и диссоциации, кривые титрования, изоэлектрическая точка и значение их для организма.
4. Химический состав белков, распространение в организме, функции, представители. Методы исследования белков: получение из биологических материалов (гомогенизация, экстракция, фракционирование), высаливание и зависимость этого процесса от ионной силы раствора. Ряд Гофмейстера. Хроматография, электрофорез, виды и принципы методов.
5. Физико-химические свойства белков: формы, растворимость, оптические свойства, амфотерность, изоэлектрическая точка белков. Денатурация, особенности действия денатурирующих агентов. Осаждаемость – факторы, вызывающие осаждение белков, практическое применение этих реакций для определения и изучения свойств белков.
6. Классификация белков. Особенности структуры и функции фибриллярных белков. Коллаген – аминокислотный состав, строение тропоколлагена – протомера коллагена, связи, обеспечивающие прочность молекулы. Кератин – распространение,  $\alpha$ - и  $\beta$ -кератины, их аминокислотный состав.
7. Первичная структура белка, виды связи. Методы исследования аминокислотного состава молекул белка: гидролиз (виды, недостатки), определение N- и C-концевых аминокислот, а также дисульфидной связи. Универсальные и специфические цветные реакции на белки и аминокислоты, их принцип и значение.
8. Пространственная конфигурация белков – типы связей, образующих вторичную, третичную и четвертичную структуры. Доменная структура белков. Фолдинг белковых молекул. Понятие о шаперонах.
9. Природные пептиды – группы и представители в зависимости от специфичности действия и происхождения; ангиотензин и кинины – источники, схема их образования, ферменты, участвующие в образовании, их значение; глутатион, карнозин, ансерин – строение, распространение, значение.
10. Простые белки, принцип классификации. Альбумины и глобулины; проламины и глютелины; протамины и гистоны. Изменения белковых фракций крови в организме человека (протенограмма).

11. Металлопротеины, представители, вид связи между металлами и белковой частью, распространение, значение. Металлоидные протеины.
12. Фосфопротеины: представители, распространение, тип связи между простетической группой и белковой частью. Значение процессов фосфорилирования и дефосфорилирования.
13. Гликопротеины и протеогликаны: представители, биологическая роль, распространение. Состав и количество углеводного компонента (примеры). Типы связей между углеводным компонентом и белком. Значимость сиаловых кислот. Диагностическое значение определения сиаловых кислот методом Гесса.
14. Липопротеины и протеолипиды: физико-химические свойства, распространение, локализация в организме, типы связей между белком и липидным компонентом. Типы аполипопротеинов. Структурные особенности фракций липопротеинов плазмы крови, функции.
15. Хромопротеины: классификация, представители. Флавопротеины, гемпротеины, распространение, роль в обмене веществ. Строение гема.
16. Структурные особенности гемоглобина, гетерогенность, эффект кооперативности, эффект Бора, аллостерические регуляторы. Пробы, обнаруживающие в биологических объектах наличие примесей крови.
17. Формы гемоглобина: оксигемоглобин, карбоксигемоглобин, карбгемоглобин, метгемоглобин – их структурные и функциональные особенности. Понятие сатурации. Гемоглобинозы и гемоглобинопатии.
18. Миоглобин и другие представители гемпротеинов (каталаза, пероксидаза, цитохромы), их структурные и функциональные особенности.
19. Общая характеристика нуклеиновых кислот: пуриновые и пиримидиновые основания – лактам- и лактимные формы, минорные формы и азотистые основания, не входящие в состав нуклеиновых кислот. Нуклеозиды, нуклеотиды, син- и антиконфигурации.
20. Первичная, вторичная и третичная структуры ДНК. Правила Чаргаффа. Образование нуклеосом и хроматина.
21. Основные особенности структуры разных типов РНК, формирование их вторичной и третичной структур.
22. Роль транскрипции в синтезе белков: кодоны аминокислот.
23. Рекогниция аминокислот. Трансляция, этапы.
24. Регуляция биосинтеза белков, влияние индукторов и ингибиторов на синтез белков.

## 25. Посттрансляционная модификация белков.

### *Биохимическая характеристика ферментов и витаминов*

1. Ферменты – биологические катализаторы белковой природы: их отличия от неорганических катализаторов, химическая природа ферментов, рибозимы, простые и сложные ферменты.
2. Основные свойства ферментов: виды специфичности, термолабильность, влияние рН на активность ферментов.
3. Зависимость скорости ферментативных реакций от концентрации субстрата и ферментов. Константа Михаэлиса, объясняющая соответствие фермента и субстрата (показать график).
4. Механизм действия ферментов: понятия об активном центре, энергии активации, теория Михаэлиса-Ментена, теория Кошленда – "индуцированного соответствия". Эффекты ориентации, деформации. Кислотно-щелочной, ковалентный, электрофильный, нуклеофильный катализ.
5. Классификация коферментов. Витаминные и невитаминные коферменты, нуклеотидные коферменты, металлопорфирины, группы металлоферментов, фосфорные эфиры моносахаридов, глутатион – их биологическая роль.
6. Полиферментные системы: 3 типа их организации (примеры). Локализация ферментов в клеточных органоидах, органах и тканях. Изоферменты и их значение в энзимодиагностике.
7. Активаторы ферментов. Активаторы, влияющие на активный центр ферментов – кофакторы, субстраты, ионы металлов. Активаторы, которые действуют вне активного центра – путем частичного протеолиза неактивных проферментов, путем защиты сульфгидрильных групп, путем диссоциации неактивных ферментных комплексов.
8. Два основных типа ингибирования – обратимое и необратимое. Виды ингибиторов: конкурентное, неконкурентное и бесконкурентное (привести примеры) действие на организм. Реактиваторы.
9. Пути внутриклеточной регуляции действия ферментов: изменение количества ферментов (индукция и репрессия), компартментализация, челночные механизмы, принцип обратной связи (ретро-ингибирование), превращение проферментов в активные ферменты, химическая модификация ферментов, аллостерическая регуляция.



10. Номенклатура и классификация ферментов. 6 основных классов, подклассы, подподклассы. Шифр ферментов.
11. Пути использования ферментов в медицине: иммобилизованные ферменты; энзимопатология, энзимодиагностика и энзимотерапия.
12. Витамин А: названия, особенности строения, витаминеры, провитамины, метаболизм, биохимические функции, гипо- и гипервитаминозы, природные источники.
13. Витамин Д: названия, структурные особенности, метаболизм, образование активных гидроксильированных форм и биохимические функции, авитаминоз, гипервитаминоз, природные источники.
14. Витамин Е: названия, структурные особенности, витаминеры, метаболизм, антиоксидантное действие, авитаминоз, природные источники.
15. Витамины К: названия, структурные особенности, витаминеры, метаболизм, биохимические функции, нарушения баланса, природные источники. Антивитамины.
16. Биохимическая характеристика энзим-витаминов (название по физиологическому действию, обозначение латинской графикой, химическое название), классификация (по физико-химическим свойствам, по биологическому действию), витаминеры, провитамины, антивитамины, нарушение баланса витаминов.
17. Витамин В<sub>1</sub>: названия, строение, метаболизм, коферменты (кокарбоксилаза), роль в обмене веществ, авитаминоз, природные источники.
18. Витамин В<sub>2</sub>: названия, структурные особенности, метаболизм, коферментные формы – ФМН и ФАД, их синтез, структура, биохимические функции, авитаминоз, природные источники.
19. Витамин В<sub>3</sub> (пантотеновая кислота): названия, строение, метаболизм, коферменты, биохимические функции, недостаточность, природные источники.
20. Витамин РР (никотиновая кислота): названия, строение, метаболизм, коферменты – НАД и НАДФ, их биосинтез, структура, биохимические функции, авитаминоз, природные источники.
21. Витамин В<sub>6</sub>: названия, витаминеры, строение, метаболизм, коферменты – ПАЛФ и ПАМФ, их строение, биохимические функции, авитаминоз, природные источники.
22. Фолиевая кислота: названия, строение, метаболизм, коферменты, биохимические функции, недостаточность, природные источники.

23. Витамин В<sub>12</sub>: названия, химическая природа, метаболизм, коферменты, биохимические функции, недостаточность (причины и признаки), природные источники.
24. Витамин Н (биотин): названия, строение, метаболизм, биохимические функции, недостаточность. Авидин. Природные источники.
25. Витамин С (аскорбиновая кислота): названия, строение, метаболизм, биохимические функции, авитаминоз, природные источники.
26. Витаминоподобные вещества и витамины Р, В<sub>15</sub>, U и F, карнитин: названия, химическая природа, метаболизм, биохимические функции, авитаминоз, природные источники.
27. Инозит, липоевая, оротовая и парааминобензойная кислоты холин, убихинон, названия, строение, метаболизм, биохимические функции, распространение в природе.
28. Виды витаминотерапии и их значение в лечении различных болезней. Применение витаминов, коферментов и антивитаминов в медицине, как лекарственных веществ.

### ***Биохимические особенности гормонов***

1. Характеристика гормонов: общие сведения, номенклатура, типы классификаций.
2. Механизмы регуляции синтеза и секреции гормонов: принцип обратной связи, синергизм, антагонизм, перmissивное действие.
3. Передача гормонального сигнала с помощью белков-рецепторов, типы гормонов в зависимости от локализации рецепторов. Понятие о G-белках и вторичных посредниках. Механизм действия гормонов с помощью аденилатциклазной, гуанилатциклазной и кальций-полифосфоинозитидной системы.
4. Гормоны, проникающие внутрь клетки. Внутриклеточные и внутриядерные рецепторы. Регуляция транскрипции.
5. Синтез, секреция, циркуляция, метаболизм и экскреция гормонов.
6. Гормоны гипоталамуса: соматолиберин, кортиколиберин, гонадолиберин, пролактолиберин, тиролиберин, меланолиберин, соматостатин, пролактостатин, меланостатин, их химическая природа, действие и нарушения.
7. Гормоны аденогипофиза: соматотропный, пролактин, их химическая природа, действие. Болезни, связанные с нарушениями эндокринной

функции гипофиза: гипо- и гиперсекреция соматотропного гормона, пангипопитуитаризм.

8. Гонадотропный, тиротропный гормоны гипофиза, производные ПОМК-а (адренокортикотропный, меланоцитстимулирующий, липотропный), их химическая природа, биохимическое действие. Гипо- и гиперсекреция.
9. Гормоны нейрогипофиза: окситоцин и вазопрессин, их химическая природа, биологическое действие. Нарушения секреции вазопрессина и окситоцина.
10. Гормоны эпифиза: серотонин, мелатонин и адреногломерулотропин, их строение, биологическое действие. Болезни, связанные с их нарушением. Биологические активные вещества, синтезированные в тимусе.
11. Тиреодные гормоны: их строение, включение йода, биологическое действие, метаболизм. Нарушения секреции тиреоидных гормонов.
12. Гормоны, участвующие в обмене кальция: паратгормон, кальцитонин, кальцитриол, их химическая природа, биологическое действие. Патология секреции: фиброзная остеохондродистрофия, тетания, спазмофилия.
13. Гормоны поджелудочной железы. Инсулин: химическая природа, регуляция секреции, биологическое действие на углеводный, белковый и липидный обмены. Нарушения секреции инсулина. Причины и биохимические изменения, происходящие при сахарном диабете.
14. Глюкагон, соматостатин и панкреатический пептид, их химическая природа и биологическое действие.
15. Гормоны мозгового слоя надпочечников. Катехоламины: дофамин, норадреналин, адреналин и изопропиладреналин, их строение. Синтез адреналина, действие с помощью рецепторов. Основные пути катаболизма катехоламинов. Нарушения синтеза.
16. Гормоны коркового слоя надпочечников, их группы. Строение и биологическая роль глюкокортикоидов, регуляция секреции. Заболевания, связанные с гипо- и гиперсекрецией (болезнь Иценко-Кушинга, синдром Кушинга, стероидный диабет, болезнь и синдром Аддисона).
17. Минералокортикоиды, их строение, регуляция секреции, биологическое действие, катаболизм. Заболевания, связанные с нарушением их секреции: альдостеронизм (синдром Кона). Адреногенитальный синдром.

18. Мужские половые гормоны: их строение и биологическое действие. Нарушение эндокринной функции.
19. Женские половые гормоны: их строение и биологическое действие, нарушения функции. Эндокринная функция плаценты (хориогонадотропин, хориомаммотропин).
20. Гормоны пищеварительной системы: их химическая природа. Эйкозаноиды, их химическая природа и биологическое действие. Цитокины. Кининовая система крови.

## **ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ**

### ***II ЗАНЯТИЕ***

#### ***Строение, классификация, физико-химические свойства аминокислот. Пептидная связь***

1. Общее понятие о химическом составе организма.
2. Общие сведения о белках.
3. Классификация, типы аминокислот. Реакции на  $\alpha$ -аминокислоты (лаб. раб.).
4. Протеиногенные и непротеиногенные аминокислоты.
5. Образование пептидной связи, особенности, определение. Биуретовая реакция (лаб. раб.).
6. Биохимическая характеристика ароматических аминокислот и реакции Мульдера, Миллона, Адамкевича и Шульце-Распайля
7. Биохимическая характеристика серусодержащие аминокислот и аргинина. Реакции Фоля, Сакагути (лаб. раб.).

### ***III ЗАНЯТИЕ***

#### ***Строение и физико-химические свойства белков***

1. Функции белков. Гидролиз белков и его виды.
2. Типы связи, участвующие в образовании первичной структуры белка.
3. Пространственная конфигурация белков: вторичная, третичная и четвертичная структуры.
4. Фолдинг белков, понятие о доменах и шаперонах.
5. Молекулярная масса, растворимость белков. Высаливание белков (лаб. раб.).
6. Реакция осаждения белков (лаб. раб.).

7. Оптические свойства и амфотерность белков. Определение изоэлектрической точки белков (лаб. раб.).
8. Денатурация и ренатурация белков.

#### **IV ЗАНЯТИЕ**

##### ***Простые белки. Природные пептиды***

1. Простые белки, их классификация. Характеристика альбуминов и глобулинов. Определение общего белка в сыворотке крови биуретовым методом. Количественное определение альбуминов в сыворотке крови (лаб. раб.).
2. Изменения белковых фракций в организме человека при норме и патологии (протеинограмма).
3. Протамины и гистоны.
4. Проламины и глютелины.
5. Структурные особенности некоторых фибриллярных белков.
6. Природные пептиды, их представители, классификация.

#### **V ЗАНЯТИЕ**

##### ***Сложные белки. Металло-, фосфо-, глико-, липопротеины***

1. Классификация сложных белков.
2. Металло-, фосфопротеины. Получение казеиногена из молока (лаб. раб.).
3. Типы гликопротеинов.
4. Биологическая роль гликопротеинов. Выделение муцина из слюны, реакция Подобедова-Молиша (лаб. раб.).
5. Структурные особенности липопротеинов, биологическая роль.

#### **VI ЗАНЯТИЕ**

##### ***Хромопротеины. Структурные особенности гемоглобина***

1. Роль, виды хромопротеинов (гемпротеины, флавопротеины).
2. Строение гема. Получение кристаллов гема (лаб. раб.).
3. Структурные особенности гемоглобина, гетерогенность, кооперативный эффект. Влияние различных химических факторов на функцию гемоглобина: эффект Бора.

4. Физиологические и патологические типы гемоглобина. Реакции на гемоглобин: бензидиновая и гваяковая (лаб. раб.).
5. Миоглобин, структурные особенности. Определение железа в гемоглобине (лаб. раб.).

## ***VII ЗАНЯТИЕ***

### ***Нуклеопротеины. Структурные особенности нуклеиновых кислот***

1. Нуклеопротеины: виды, состав и функции.
2. Выделение и гидролиз нуклеопротеинов из дрожжей. Специфические реакции на определение белка, углеводного компонента и фосфорной кислоты (лаб. раб.).
3. Химический состав нуклеиновых кислот: основные типы пуриновых и пиримидиновых оснований.
4. Первичная, вторичная, третичная структуры ДНК. Правила Чаргаффа.
5. Виды – РНК, структурные особенности.
6. Транскрипция – стадия биосинтеза белка.
7. Трансляция, посттрансляционный процессинг.
8. Регуляция биосинтеза белка и действие активаторов и ингибиторов на биосинтез.

## ***IX ЗАНЯТИЕ***

### ***Строение и свойства ферментов. Коферменты***

1. Понятие о ферментах.
2. Свойства ферментов: термоллабильность. Определение оптимума температуры амилазы слюны (лаб. раб.).
3. Зависимость активности ферментов от среды рН. Определение оптимума рН для амилазы слюны (лаб. раб.).
4. Специфичность ферментов и его виды.
5. Определение специфичности амилазы слюны и сахаразы (лаб. раб.).
6. Коферменты и простетические группы.
7. Невитаминные коферменты: гем, глутатион, нуклеотидные коферменты, фосфорные эфиры моносахаридов.

## **XI ЗАНЯТИЕ**

### ***Механизм действия ферментов. Определение активности ферментов. Классификация ферментов***

1. Механизм действия ферментов. Активный центр. Энергия активации.
2. Эффекты ориентации, деформации. Кислотно-щелочной, ковалентный катализ.
3. Единица активности ферментов.
4. Классификация ферментов.
5. Металлоферменты.
6. Полиферментные системы.

## **XII ЗАНЯТИЕ**

### ***Активаторы и ингибиторы ферментов. Регуляция активности ферментов***

1. Активаторы ферментов. Влияние активаторов и ингибиторов на активность амилазы (лаб. раб.).
2. Ингибиторы ферментов, типы. Инактивация фермента холинэстеразы прозеринном (лаб. раб.).
3. Регуляция внутриклеточного действия ферментов: принцип обратной связи, активация проферментов.
4. Регуляция активности ферментов. Индукция и репрессия.
5. Медицинская энзимология. Энзимопатология.
6. Энзимодиагностика. Энзимотерапия.

## **XIII ЗАНЯТИЕ**

### ***Витамины: классификация, нарушение баланса витаминов. Антивитамины. Жирорастворимые витамины***

1. Общие сведения о витаминах. Провитамины, антивитамины.
2. Нарушение баланса витаминов.
3. Витамин А, структурно-биохимические особенности, функции, гипо-, гипервитаминоз.
4. Витамин Д, структурно-биохимические особенности, функции, гипо-, гипервитаминоз.
5. Витамин Е, структурно-биохимические особенности, функции, гипо-, гипервитаминоз.

6. Витамин К, структурно-биохимические особенности, функции, гипо-, гипервитаминоз.

#### ***XIV ЗАНЯТИЕ***

##### ***Водорастворимые витамины. Витаминотерапия***

1. Витамины В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub>, структурно-биохимические особенности, функции.
2. Витамины В<sub>5</sub> и В<sub>6</sub>, структурно-биохимические особенности, функции.
3. Витамины В<sub>9</sub> и В<sub>12</sub>, структурно-биохимические особенности, функции.
4. Витамин С, структурно-биохимические особенности, функции.
5. Качественные реакции и количественное определение витамина С в экстракте шиповника (лаб. раб.).
6. Качественные реакции на витамины группы В (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>) (лаб. раб.).
7. Применение витаминов в медицине.

#### ***XVI ЗАНЯТИЕ***

##### ***Структурно-биохимические особенности гормонов, классификация, регуляция синтеза и секреции***

1. Общие сведения об эндокринной системе. Специфические особенности гормонов.
2. Классификация гормонов, основанная на разных принципах.
3. Механизмы регуляции синтеза и секреции гормонов.
4. Типы взаимосвязей между функциями эндокринных желез и их действие друг на друга.
5. Рецепторы гормонов.

#### ***XVII ЗАНЯТИЕ***

##### ***Механизм действия гормонов. Внутриклеточные рецепторы гормонов***

1. Механизм действия гормонов.
2. Аденилатциклазная система.
3. Гуанилатциклазная система.
4. Система кальций-полифосфонозитол.
5. Механизм действия гормонов, действующих через внутриклеточные рецепторы.



6. Минералокортикоиды и глюкокортикоиды.

### ***XVIII ЗАНЯТИЕ***

#### ***Биохимические особенности некоторых гормонов, строение, секреция, биологическое действие, гипо- и гиперсекреция***

1. Гипоталамо-гипофизарные гормоны, их химическая природа, биологическое действие, нарушения.
2. Гормоны нейрогипофиза.
3. Гормоны щитовидной железы, строение и биологическое действие.
4. Гипо- и гиперсекреция гормонов щитовидной железы. Обнаружение йода в тиреоидине (лаб. раб.).
5. Эндокринная функция поджелудочной железы: строение, секреция инсулина. Качественные реакции на инсулин (лаб. раб.).
6. Механизм действия инсулина, биологическая роль. Сахарный диабет.
7. Гормоны мозгового слоя надпочечников: адреналин, норадреналин, строение, синтез, биологическое действие. Качественные реакции на адреналин (лаб. раб.).
8. Пути катаболизма катехоламинов.

### ***XXI ЗАНЯТИЕ***

#### ***Биохимические особенности углеводов***

1. Сведения об углеводах, биологическое значение, классификация.
2. Классификация и строение моносахаридов.
3. Свойства моносахаридов: восстановительная эпимеризация. Сахарные кислоты, типы. Продукты восстановления, значение. Реакции на моносахариды (лаб. раб.).
4. Представители олигосахаридов, значение, восстановительные свойства. Реакции на дисахариды (лаб. раб.).
5. Представители полисахаридов, химическая природа, значение. Гидролиз крахмала (лаб. раб.).
6. Представители гетерополисахаридов, значение.

### ***XXII ЗАНЯТИЕ***

#### ***Биохимические особенности липидов***

1. Сведения о липидах, биологическое значение, классификация.

2. Простые липиды – свойства, биохимические особенности жирных кислот. Витамин F. Эмульгирование жиров (лаб. раб.).
3. Сложные липиды, классификация. Строение, значение глицерофосфолипидов.
4. Типы сфинголипидов: сфингофосфолипиды и сфингогликолипиды, строение, значение.
5. Стерины и стериды, строение, значение. Реакции на холестерин (лаб. раб.).
6. Определение ненасыщенных жирных кислот (лаб. раб.).

### ***ПРАВИЛА ПРОВЕДЕНИЯ КОЛЛОКВИУМОВ***

***Цель занятия:*** С помощью индивидуального опроса студентов выявить степень усвоения материала.

Педагог вызывает 4 студента для опроса. На листе студент отмечает число, фамилию и номер билета.

В билете 4 вопроса, каждый из которых оценивается в 2,5 балла: 3 вопроса для коллоквиуме, 1 ситуационная задача. Если студент не напишет структуры и схемы, имеющиеся в билете, но даст устный ответ, то этот вопрос оценивается максимум в 1 балл. Текст ответа писать не требуется.

При сдаче коллоквиума, прежде всего, обращается внимание на знание основных моментов и степень усвоения материала. Преподаватель согласно календарно-тематическому плану, даёт задание на следующее занятие.

### ***ТЕМЫ ПРЕЗЕНТАЦИЙ***

Преподаватель для каждой группы в индивидуальном порядке предоставляет темы презентаций.

### ***ЛИТЕРАТУРА***

1. Березов Т.Г., Коровкин Б.Ф. «Биологическая химия», М., 1990.
2. Гасанова Ш.И., Азизова Г.Ш. Биохимия (пособие для поступающих в резидентуру). 2018.
3. Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия. М.: Дрофа, 2004, 638 с.
4. Северин Е.С. «Биологическая химия», М., 2000.

5. Эфендиев А.М., С.А.Джавадов С.А., Бехбудова З.А., Азимова З.Я. Руководство к лабораторным занятиям по биологической химии. Учебное пособие. Баку, 1995.
6. Əfəndiyev A.M., İslamzadə F.Q., Qarayev A.N., Eyyubova A.Ə. “Bioloji kimyadan laboratoriya məşğələləri” (dərs vəsaiti). Bakı, 2015-ci il.
7. İslamzadə F.I., Əfəndiyev A.M., İslamzadə F.Q. İnsan biokimyasının əsasları (dərslik, I cild). Bakı, 2015-ci il.
8. İslamzadə F.I., İslamzadə F.Q., Əfəndiyev A.M. İnsan biokimyasının əsasları (dərslik, II cild). Bakı, 2015-ci il.
9. Лекционный материал.