

**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>	III (Фармацевтический факультет)
<b>Кредит предмета:</b>	4
<b>Учебная форма предмета:</b>	очный
<b>Учебный язык предмета:</b>	Азербайджанский, русский, английский
<b>Преподаватели предмета:</b>	профессорско-преподаватель- ский состав кафедры биохимии

---

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

**БАКУ – 2022**

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  
2022/2023 уч. год.**

№	Темы занятий	Азерб. и русс. практикум
1.	<i>Ознакомление с группой, правилами внутреннего распорядка и техники безопасности. Химический состав организма человека. Строение, классификация, физико-химические свойства аминокислот. Пептидная связь. Распределение свободных тем – 4 ч.</i>	
2.	<i>Белки крови в норме и при патологии. Протеинограммы. Простые белки. Природные пептиды – 4 ч.</i> <u>Лаб. работа:</u> Цветные реакции на белки и аминокислоты. Реакции осаждения белков. Определение изоэлектрической точки белков.	3-16
3.	<i>Сложные белки. Фосфо-, глико-, металло-, хромопротеины, Гемоглинопатии. Липопротеины, клиническое значение их фракций – 4 ч.</i> <u>Лаб. работа:</u> Реакции на фосфо- и гликопротеины. Реакции на гемоглобин.	28-30
4.	<i>Нуклеопротеины. Структурные особенности нуклеиновых кислот. Матричный биосинтез – 4 ч.</i> <u>Лаб. работа:</u> Гидролиз нуклеопротеинов.	33-34
5.	<i>Структурные и функциональные особенности ферментов, классификация. Коферменты. Механизм действия ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов. Медицинская энзимология – 4 ч.</i> <u>Лаб. работа:</u> Термоллабильность, специфичность ферментов и действие оптимум рН на активность	54-58 61-63

	ферментов. Действие активаторов и ингибиторов на активность амилазы. Инактивация фермента холинэстеразы прозеринном.	
6.	<b><i>Промежуточное оценивание – 4 ч.</i></b>	
7.	<b><i>Классификация витаминов. Водорастворимые витамины. Нарушение баланса витаминов. Антибиотики – 4 ч.</i></b> <b><i>Лаб. работа:</i></b> Реакции на витамины В <sub>1</sub> , В <sub>2</sub> , В <sub>5</sub> , В <sub>6</sub> и С.	42-46
8.	<b><i>Жирорастворимые витамины. Микроэлементы. Витаминотерапия – 4 ч.</i></b>	
9.	<b><i>Биохимические особенности гормонов: классификация. Механизм действия гормонов. Виды рецепторов – 4 ч.</i></b>	
10.	<b><i>Биохимические особенности гормонов надпочечников, поджелудочной и щитовидной желез. Цитокины, простагландины – 4 ч.</i></b> <b><i>Лаб. работа:</i></b> Реакции на адреналин, инсулин и тироксин.	48-52
11.	<b><i>Биохимические особенности углеводов и липидов. Липиды нервной ткани. Протеогликаны соединительной ткани. – 4 ч.</i></b> <b><i>Лаб. работа:</i></b> Реакции на углеводы. Эмульгирование жиров. Определение жирных кислот. Качественные реакции на холестерин.	73-75 78-80

***Итого: 44 ч.***

**Календарно-тематический план лекционных занятий  
по статической биохимии для студентов III курса  
Фармацевтического факультета на осенний семестр  
2022/2023 уч. год.**

<b>№</b>	<b>Темы лекций</b>	<b>Кол-во часов</b>
1.	Биохимия, цель, задачи. Роль в медицине. Физико-химические свойства, структурные особенности белков. Аминокислоты.	2
2.	Структурно-функциональные особенности простых и сложных белков. Гемоглобин, типы гетерогенности, кооперативный эффект. Иммуноглобулины.	2
3.	Биохимические особенности нуклеиновых кислот. Матричный биосинтез: процессы.	2
4.	Структурно-функциональные особенности ферментов: активный, аллостерический центр, механизм действия, коферменты. Медицинская энзимология.	2
5.	Витамины, классификация, особенности действия. Антивитамины. Жирорастворимые витамины.	2
6.	Структурно-биохимические особенности водорастворимых витаминов. Витаминотерапия.	2
7.	Биохимические особенности гормонов, классификация, синтез, секреция и механизмы передачи гормонального сигнала.	2
8.	Метаболизм некоторых гормонов. Метаболические изменения при гипер- и гипосекреции. Значение гормонов в медицинской диагностике.	2
9.	Биохимические особенности углеводов.	2
10.	Биохимические особенности липидов.	2

***Итого 20 часов.***

## **ВОПРОСЫ ЭКЗАМЕНА И ПРОМЕЖУТОЧНОГО ОЦЕНИВАНИЯ 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 pH 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 аполипопро-

- теинов. 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, термоллабильность, влияние рН на активность ферментов.
3. 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.
4. Зависимость скорости ферментативных реакций от концентрации субстрата и ферментов. Константа Михаэлиса, объясняющая соответствие фермента и субстрата (показать график).
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),

компарментализация, 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, витамеры, 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, витамеры, метаболизм, антиоксидантное действие, авитаминоз, природные источники.
15. Витамины К: названия, структурные особенности, витамеры, метаболизм, биохимические функции, нарушения баланса, природные источники.
16. Витамин В<sub>1</sub>: названия, строение, метаболизм, коферменты (кокарбоксилаза), роль в обмене веществ, авитаминоз, природные источники.
17. Витамин В<sub>2</sub>: названия, структурные особенности, метаболизм, коферментные формы – ФМН и ФАД, их синтез, структура, биохимические функции, авитаминоз, природные источники.
18. Витамин В<sub>3</sub> (пантотеновая кислота): названия, строение, метаболизм, коферменты, биохимические функции, недостаточность, природные источники.
19. Витамин РР (никотиновая кислота): названия, строение, метаболизм, коферменты – НАД и НАДФ, их биосинтез, струк-

- тура, биохимические функции, авитаминоз, природные источники.
20. Витамин В<sub>6</sub>: названия, витаминеры, строение, метаболизм, коферменты – ПАЛФ и ПАМФ, их строение, биохимические функции, авитаминоз, природные источники.
  21. Фолиевая кислота: названия, строение, метаболизм, коферменты, биохимические функции, недостаточность, природные источники.
  22. Витамин В<sub>12</sub>: названия, химическая природа, метаболизм, коферменты, биохимические функции, недостаточность (причины и признаки), природные источники.
  23. Витамин Н (биотин): названия, строение, метаболизм, биохимические функции, недостаточность. Авидин. Природные источники.
  24. Витамин С (аскорбиновая кислота): названия, строение, метаболизм, биохимические функции, авитаминоз, природные источники.
  25. Витаминоподобные вещества и витамины Р, В<sub>15</sub>, U и F, карнитин: названия, химическая природа, метаболизм, биохимические функции, авитаминоз, природные источники.
  26. Инозит, липоевая, оротовая и парааминобензойная кислоты холин, убихинон, названия, строение, метаболизм, биохимические функции, распространение в природе.
  27. 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, перmissive 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 (адренкортикотропный, 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. Тиреоидные гормоны: их строение, включение йода, биологическое действие, метаболизм. Нарушения секреции тиреоидных гормонов.
12. Гормоны, участвующие в обмене кальция: паратгормон, кальцитонин, кальцитриол, их химическая природа, биологи-

- ческое 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.
  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). Аденогенитальный 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

### *Белки крови в норме и при патологии. Протеинограммы. Простые белки. Природные пептиды*

1. Общее понятие о химическом составе организма.
2. Общие сведения о белках. Функции белков. Реакции на  $\alpha$ -аминокислоты (лаб. раб.).
3. Протеиногенные и непротеиногенные аминокислоты.
4. Образование пептидной связи, особенности, определение. Биуретовая реакция (лаб. раб.).
5. Реакции на ароматические серусодержащие аминокислоты и аргинина. Реакции на аргинин (лаб. раб.).
6. Первичная структура белка. Пространственная конфигурация белков: вторичная, третичная и четвертичная структуры.
7. Фолдинг белков, понятие о доменах и шаперонах.
8. Молекулярная масса, растворимость белков. Оптические свойства и амфотерность белков. Определение изоэлектрической точки белков (лаб. раб.).
9. Реакция осаждения белков (лаб. раб.).
10. Денатурация и ренатурация белков.
11. Простые белки, их классификация. Характеристика альбуминов и глобулинов. Определение общего белка в сыворотке крови биуретовым методом. Количественное определение альбуминов в сыворотке крови (лаб. раб.).
12. Изменения белковых фракций в организме человека при норме и патологии (протеинограмма).
13. Природные пептиды, их представители, классификация.

## III ЗАНЯТИЕ

### *Сложные белки. Фосфо-, глико-, металло-, хромопротеины. Гемоглобинопатии. Липопротеины, клиническое значение их фракций*

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, липопротеины крови.
6. Строение гема. Получение кристаллов гемина (лаб. раб.).
7. Структурные особенности гемоглобина, гетерогенность, кооперативный эффект. Влияние различных химических факторов на функцию гемоглобина: эффект Бора.
8. Физиологические и патологические типы гемоглобина. Понятие сатурации. Реакции на гемоглобин: бензидиновая и гваяковая (лаб. раб.).
9. Миоглобин, структурные особенности. Определение железа в гемоглобине (лаб. раб.).
10. Гемоглобинпатии.

#### **IV ЗАНЯТИЕ**

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

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.

## ***V ЗАНЯТИЕ***

### ***Структурные и функциональные особенности ферментов, классификация. Коферменты. Механизм действия ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов. Медицинская энзимология***

1. Понятие о ферментах.
2. Свойства ферментов: термолабильность. 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. Определение специфичности амилазы слюны и сахаразы (лаб. раб.).
5. Коферменты и простетические группы.
6. Невитаминные коферменты: гем, глутатион, нуклеотидные коферменты, фосфорные эфиры моносахаридов.
7. Классификация ферментов.
8. Механизм действия ферментов. Активный центр. Энергия активации.
9. Эффекты ориентации, деформации. Кислотно-щелочной, ковалентный катализ.
10. Активаторы ферментов. Влияние активаторов и ингибиторов на активность амилазы (лаб. раб.).
11. Ингибиторы ферментов, типы. Инактивация фермента холинэстеразы прозерпином (лаб. раб.).
12. Регуляция активности ферментов. Индукция и репрессия.
13. Медицинская энзимология. Энзимопатология.
14. Энзимодиагностика. Энзимотерапия.

## **VII ЗАНЯТИЕ**

### ***Классификация витаминов. Водорастворимые витамины. Нарушение баланса витаминов. Антивитамины***

1. Общие сведения о витаминах. Провитамины, антивитамины.
2. Нарушение баланса витаминов.
3. Витамины В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub>, структурно-биохимические особенности, функции.
4. Витамины В<sub>5</sub> и В<sub>6</sub>, структурно-биохимические особенности, функции.
5. Витамины В<sub>9</sub> и В<sub>12</sub>, структурно-биохимические особенности, функции.
6. Витамин С, структурно-биохимические особенности, функции.
7. Качественные реакции и количественное определение витамина С в экстракте шиповника (лаб. раб.).
8. Качественные реакции на витамины группы В (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>) (лаб. раб.).

## **VIII ЗАНЯТИЕ**

### ***Жирорастворимые витамины. Микроэлементы. Витамиотерапия***

1. Витамин А, структурно-биохимические особенности, функции, гипо-, гипервитаминоз.
2. Витамин Д, структурно-биохимические особенности, функции, гипо-, гипервитаминоз.
3. Витамин Е, структурно-биохимические особенности, функции, гипо-, гипервитаминоз.
4. Витамин К, структурно-биохимические особенности, функции, гипо-, гипервитаминоз.
5. Роль микроэлементов в организме человека.
6. Применение витаминов в медицине.

## **IX ЗАНЯТИЕ**

***Биохимические особенности гормонов: классификация.  
Механизм действия гормонов. Виды рецепторов.***

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.
6. Механизм действия гормонов.

***X ЗАНЯТИЕ***

***Биохимические особенности гормонов надпочечников,  
поджелудочной и щитовидной желез. Цитокины,  
простогландины***

1. Гипоталамо-гипофизарные гормоны, 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: секреция инсулина. Качественные реакции на инсулин (лаб. раб.).
6. Механизм действия инсулина, биологическая роль. Сахарный диабет.
7. Гормоны мозгового слоя надпочечников: адреналин, норадреналин, синтез, биологическое действие. Качественные реакции на адреналин (лаб. раб.).
8. Цитокины, простагландины.

## ***XI ЗАНЯТИЕ***

### ***Биохимические особенности углеводов и липидов. Липиды нервной ткани. Протеогликаны соединительной ткани***

1. Сведения об углеводах, биологическое значение, классификация.
2. Классификация 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.
7. Сведения о липидах, биологическое значение, классификация по разным принципам.
8. Простые липиды – свойства, биохимические особенности жирных кислот. Витамин F. Эмульгирование жиров (лаб. раб.).
9. Сложные липиды, классификация. Строение, значение глицерофосфолипидов.
10. Типы сфинголипидов: сфингофосфолипиды и сфингогликолипиды, значение.
11. Стерины и стериды, значение. Реакции на холестерин (лаб. раб.).
12. Определение ненасыщенных жирных кислот (лаб. раб.).
13. Протеогликаны соединительной ткани.
14. Липиды нервной ткани.

<i>Методы оценивания</i>		<i>Оценка (балл)</i>
Экзамен (окончательный)		50
Текущее оценивание		30
Оценка посещаемости		10
Самостоятельная работа (групповой проект)		10
<b>Итого</b>		100
<b><i>Оценивание знаний предмета по заключительному количеству набранных студентом в течении семестра до- и вовремя экзамена баллов</i></b>		
Ниже 51 балла	“неудовлетворительный”	F
51-60 баллов	“неплохо”	E
61-70 баллов	“удовлетворительный”	D
71-80 баллов	“хорошо”	C
81-90 баллов	“очень хорошо”	B
91-100 баллов	“отлично”	A

## ***ЛИТЕРАТУРА***

1. Березов Т.Т., 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 (dərslük, I cild). Bakı, 2015-ci il.
8. İslamzadə F.I., İslamzadə F.Q., Əfəndiyev A.M. İnsan biokimyasının əsasları (dərslük, II cild). Bakı, 2015-ci il.
9. Лекционный материал.