

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

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

---

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

**Код предмета: 2406.02**  
**Вид предмета: Обязательный**  
**Учебный семестр предмета: III (факультет Общественного здравоохранения )**  
**Кредит предмета: 5**  
**Учебная форма предмета: Очный**  
**Учебный язык предмета: Азербайджанский, русский,**  
**Преподаватели предмета: профессорско-преподавательский состав кафедры биохимии**

---

**Контактный номер кафедры: (012) 440 80 77**  
**E.mail: biochemistry@amu.edu.az**

Программа по биологической химии подготовлена  
сотрудниками кафедры биохимии:  
**асс. У.Г. Азизовой, асс. Рзаевой Ф.Ф.** (под общей редакцией  
зав. кафедрой биохимии проф. **Г.И.Азизовой**)

Программа предназначена для студентов II курса  
факультета Общественного здравоохранения

**Календарно-тематический план лабораторных занятий по биологической химии для студентов II курса факультета Общественного здравоохранения на осенний семестр 2022/2023 уч. г.**

№	Темы занятий	Азерб. и русс. практикum
1.	<i>Ознакомление с группой, правилами внутреннего распорядка и техники безопасности. Химический состав организма человека. Аминокислоты – 4 ч.</i>	
2.	<i>Простые и сложные белки: металло-, фосфо-, глико-, липопротеины – 4 ч.</i> <u>Лаб. работа:</u> Цветные реакции на белки и аминокислоты. Количественное определение альбуминов в сыворотке крови.	11-16 аз.пр. 65-66
3.	<i>Строение, свойства и механизм действия ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов. Классификация ферментов. Коферменты – 4 ч.</i> <u>Лаб. работа:</u> Термолабильность, специфичность ферментов и влияние оптимум рН на активность ферментов.	54-58
4.	<i>Классификация витаминов. Структурные особенности ряда витаминов, биологическая роль – 4 ч.</i> <u>Лаб. работа:</u> Реакции на витамины В <sub>1</sub> , В <sub>2</sub> , В <sub>6</sub> и С.	42-46
5.	<i>Механизм действия гормонов, классификация. Внутриклеточные рецепторы гормонов – 4 ч.</i> <u>Лаб. работа:</u> Реакции на адреналин, инсулин и тироксин.	48-52
6.	<i>Биохимические особенности углеводов и липидов – 4 ч.</i> <u>Лаб. работа:</u> Реакции на углеводы и липиды.	73-75

7.	<p><b>Общие закономерности обмена веществ. Общие пути катаболизма (I и II общие пути) и их биоэнергетическое значение. Общие сведения о ЦПЭ – 4 ч.</b></p> <p><b>Лаб. работа:</b> Определение пировиноградной кислоты в крови. Определение активности фермента сукцинатдегидрогеназы.</p>	аз.пр. 153-158
8.	<p><b>Обмен углеводов, переваривание. Обмен гликогена, регуляция процесса. Гликолиз, глюконеогенез. Сахарный диабет – 4 ч.</b></p> <p><b>Лаб. работа:</b> Количественное определение глюкозы в крови глюкозооксидазным методом.</p>	аз.пр. 144-148
9.	<p><b>Обмен белков. Переваривание, всасывание и гниение белков. Общие пути обмена аминокислот. Обезвреживание аммиака, – 4 ч.</b></p> <p><b>Лаб. работа:</b> Качественный и количественный анализ желудочного сока. Переваривание белков пепсином и трипсином. Определение мочевины в крови.</p>	64-71 111-113
10.	<p><b>Промежуточное оценивание (статическая биохимия) – 4 ч.</b></p>	
11.	<p><b>Синтез и распад гемоглобина. Обмен, переваривание нуклеопротеинов. – 4 ч.</b></p> <p><b>Лаб. работа:</b> Определение гемоглобина и мочевой кислоты в крови.</p>	аз.пр. 66-68 264-268
12.	<p><b>Обмен липидов: переваривание, всасывание, ресинтез и транспорт в ткани. Обмен желчных кислот. Катаболизм жирных кислот. Кетогенез и кетолит. Нарушение обмена липидов – 4 ч.</b></p> <p><b>Лаб. работа:</b> Определение триглицеридов в крови.</p>	аз.пр. 95-97
13.	<p><b>Функциональная биохимия крови – 4 ч.</b></p> <p><b>Лаб. работа:</b> Определение общего белка и альбуминов в крови.</p>	99-102

14.	<b>Функциональная биохимия почек – 4 ч.</b> <b>Лаб. работа:</b> Анализ нормальной и патологической мочи.	123-136 аз.пр. 227-232
15.	<b>Итоговое занятие. Оценивание темы «Функциональная биохимия печени, мышц, соединительной ткани и нервной системы» с помощью тестов – 4 ч.</b>	

**Итого: 60 ч.**

**Календарно-тематический план лекционных занятий по биологической химии для студентов II курса факультета Общественного здравоохранения на осенний семестр 2022/2023 уч. год.**

<b>№</b>	<b>Темы лекций</b>	<b>Кол-во часов</b>
1.	Биохимия, цель, задачи. Физико-химические свойства белков, структурные особенности. Аминокислоты.	2
2.	Классификация белков. Простые и сложные белки. Гемоглобин, типы гетерогенности, кооперативный эффект.	2
3.	Биохимические особенности нуклеиновых кислот. Матричный биосинтез: репликация, транскрипция.	2
4.	Биохимические особенности ферментов: химическая природа, свойства, механизм действия. Классификация ферментов и коферментов. Активаторы и ингибиторы.	2
5.	Структурно-биохимические особенности витаминов, классификация, механизм действия.	2
6.	Гормоны, классификация, биохимические особенности. Гормоны гипоталамуса, гипофиза, щитовидной, поджелудочной железы и надпочечников.	2
7.	Общие закономерности обмена веществ. I и II общие пути катаболизма. Биоэнергетическое значение.	2

	ЦПЭ.	
8.	Химия углеводов, обмен, переваривание, всасывание. Обмен гликогена. Гликолиз. Глюконеогенез. Биохимические механизмы участия других гексоз в процессе гликолиза.	2
9.	Обмен углеводов. Апотомические окисление. Биосинтез олиго- и полисахаридов. Нарушения обмена углеводов.	2
10.	Обмен белков, переваривание, всасывание, гниение. Общие пути обмена аминокислот.	
11.	Образование аммиака, его токсическое действие и пути обезвреживания. Биосинтез заменимых аминокислот. Нарушения обмена аминокислот.	2
12.	Биохимия крови и печени. Синтез и распад гемоглобина. Образование желчных пигментов. Желтухи	2
13.	Обмен нуклеопротеинов. Метаболизм и нарушение пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.	2
14.	Химия липидов, обмен, переваривание, всасывание, ресинтез в кишечнике. Метаболизм жирных кислот. Кетогенез и кетоз. Обмен холестерина. Нарушения обмена липидов.	2
15.	Функциональная биохимия органов и тканей. Почечная, мышечная, соединительная и нервная ткани.	2

*Итого 30 часов.*

## **ВОПРОСЫ ЭКЗАМЕНА И ПРОМЕЖУТОЧНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ПО БИОЛОГИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

### *Биохимическая характеристика аминокислот, Белков и нуклеиновых кислот*

1. Классификация аминокислот по различным принципам (по характеру радикала, по природе заряда радикала, по поляр-

- ности 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. Изменение заряда аминокислот в зависимости от pH среды, кривые титрования, изоэлектрическая точка и значение их для организма.
  4. Химический состав белков, распространение в организме, функции, представители.
  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.
  7. Первичная структура белка, виды связи. Пространственная конфигурация белков – типы связей, образующих вторичную, третичную и четвертичную структуры.
  8. 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.
  9. Простые белки, принцип классификации. Альбумины и глобулины; проламины и глютелины; протамины и гистоны. Изменения белковых фракций крови в организме человека (протенограмма).
  10. Металлопротеины, представители, вид связи между металлами и белковой частью, распространение, значение.
  11. Фосфопротеины: представители, распространение, тип связи между протетической группой и белковой частью. Значение процессов фосфорилирования и дефосфорилирования.

12. 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.
13. 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.
14. Структурные особенности гемоглобина, гетерогенность, эффект кооперативности, эффект Бора, аллостерические регуляторы. Пробы, обнаруживающие в биологических объектах наличие примесей крови.
15. Формы гемоглобина: оксигемоглобин, карбоксигемоглобин, карбгемоглобин, метгемоглобин – их структурные и функциональные особенности. Гемоглобинозы и гемоглобинопатии.
16. Миоглобин и другие представители гемпротеинов (каталаза, пероксидаза, цитохромы), их структурные и функциональные особенности.
17. Общая характеристика нуклеиновых кислот: пуриновые и пиримидиновые основания. Нуклеозиды, нуклеотиды, син- и антиконфигурации.
18. Первичная, вторичная и третичная структуры ДНК. Правила Чаргаффа. Образование нуклеосом и хроматина.
19. Основные особенности структуры разных типов РНК, формирование их вторичной и третичной структур.

***Биохимическая характеристика  
ферментов и витаминов***

1. Ферменты – биологические катализаторы белковой природы: их отличия от неорганических катализаторов. 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), компартиментализация, челночные механизмы, принцип об-

ратной 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.
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 С (аскорбиновая кислота): названия, строение, метаболизм, биохимические функции, авитаминоз, природные источники.
25. 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 аденилатциклаз-

ной, гуанилатцикласной и кальций-полифосфоинозитидной системы.

4. Гормоны, проникающие внутрь клетки. Внутриклеточные и внутриядерные рецепторы. Регуляция транскрипции.
5. Гормоны гипоталамуса: соматолиберин, кортиколиберин, гонадолиберин, пролактолиберин, тиролиберин, меланолиберин, соматостатин, пролактостатин, меланостатин, их химическая природа, действие и нарушения.
6. Гормоны гипофиза.
7. Тиреоидные гормоны: их строение, включение йода, биологическое действие, метаболизм. Нарушения секреции тиреоидных гормонов.
8. Гормоны, участвующие в обмене кальция: паратгормон, кальцитонин, кальцитриол, их химическая природа, биологическое действие. Патология секреции: фиброзная остеохондродистрофия, тетания, спазмофилия.
9. 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.
10. Глюкагон, соматостатин и панкреатический пептид, их химическая природа и биологическое действие.
11. Гормоны пищеварительной системы: их химическая природа. Эйкозаноиды, их химическая природа и биологическое действие. Цитокины. Кининовая система крови.

***Закономерности обмена веществ. Биологическое окисление. Общие пути катаболизма. Обмен углеводов***

1. Общие закономерности обмена веществ. Специфические и общие пути катаболизма основных пищевых веществ. I общий путь катаболизма и его энергетическое значение.
2. II общий путь катаболизма: реакции цикла трикарбоновых кислот и его энергетическое значение.

3. Биологическое окисление и тканевое дыхание. Оксидазные (энергообеспечивающие) реакции, участвующие ферменты. Структура, функция, последовательная локализация компонентов дыхательной цепи согласно значениям редокс-потенциала. Схема переноса протонов и электронов на кислород.
4. Окислительное фосфорилирование. Коэффициент P/O. Современная теория, объясняющая механизм окислительного фосфорилирования (теория Митчела). Механизм образования протонного потенциала на внутренней мембране митохондрий. H<sup>+</sup>-АТФ-синтаза и АДФ-АТФ-транслоказа – их структура, локализация и функция.
5. Регуляция тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования: дыхательный контроль. Механизм регуляции процесса теплообразования в организме (свободное окисление, мышечная дрожь, бурый жир). Химические соединения, разобщающие процессы окисления и фосфорилирования. Гипоэнергетические состояния.
6. Оксигеназные реакции: моно- и диоксигеназы. Микросомальное окисление, микросомальная цепь, ее компоненты и значение. Цитохром P<sub>450</sub>, его роль в окислении экзогенных и эндогенных субстратов.
7. Пероксидазные реакции, их значение. Свободнорадикальное окисление. Активные формы кислорода (супероксид анион, гидроксильный радикал, синглетный кислород). Перекисное окисление липидов. Образование малонового диальдегида, эпоксидов, кетонов, липоперекисей. Прооксиданты.
8. Антиоксиданты. Механизмы защиты организма от токсического действия кислорода. Ферменты, витамины и витаминоподобные вещества, обладающие антиоксидантным действием.
9. Переваривание углеводов: пищевые углеводы, действующие на них амилолитические ферменты слюны, поджелудочной железы и кишечного сока. Механизм всасывания,

транспорта через мембраны, превращения моносахаридов в тканях.

10. Метаболизм гликогена. Регуляция процессов гликогеногенеза и гликогенолиза.
11. Реакции гликолиза и его биологическое значение. Гликолитическая оксидоредукция. Включение фруктозы и галактозы в процесс гликолиза.
12. Аэробный распад глюкозы и его энергетическое значение.
13. Глюконеогенез (схема). Субстраты глюконеогенеза. Цикл Кори.
14. Последовательные реакции пентозофосфатного пути распада углеводов и его биологическое значение.
15. Глюкоконъюгаты: виды, особенности биосинтеза олигосахаридов в организме.
16. Механизмы регуляции обмена углеводов. Гипо- и гипергликемия. Глюкозурия. Сахарный диабет: причины возникновения, признаки и биохимические механизмы осложнений.
17. Приобретенные и врожденные нарушения промежуточного обмена углеводов: фруктозурия, непереносимость к фруктозе, галактоземия, гликогенозы, гликозидозы.
18. Особенности метаболизма этилового спирта в организме человека.

### ***Обмен белков и нуклеиновых кислот***

1. Полноценность пищевых белков. Азотистый баланс. Источники и судьба аминокислотного фонда. Протеиназы тканевых белков.
2. Переваривание белков в желудке. Состав желудочного сока: соляная кислота, пепсин, гастрин.
3. Переваривание белков в кишечнике. Состав сока поджелудочной железы, протеолитические ферменты – трипсин, химо tripsин, эластаза, карбоксипептидаза. Протеиназы кишечного сока.

4. Гниение аминокислот в толстом кишечнике и обезвреживание продуктов гниения. ФАФС и УДФГК.
5. Всасывание продуктов переваривания белков из кишечника. Нарушения переваривания белков и всасывания аминокислот из кишечника. Синдром мальабсорбции.
6. Деаминарование аминокислот. Биохимический механизм окислительного деаминарования.
7. Трансаминирование аминокислот. Трансаминазы, их значение в диагностике заболеваний. Трансдеаминарование.
8. Декарбоксилирование аминокислот. Обезвреживание образующихся протеиногенных аминов.
9. Пути образования аммиака, его токсичное действие и обезвреживание. Синтез мочевины. Другие пути обезвреживания аммиака.
10. Судьба безазотистых углеводородных остатков аминокислот. Гликогенные и кетогенные аминокислоты. Синтез заменимых аминокислот.
11. Специфические пути обмена алифатических аминокислот (гли, сер, цис, ала, мет, арг).
12. Особенности обмена глутаминовой и аспарагиновой кислот и их амидов.
13. Специфические пути обмена ароматических и гетероциклических аминокислот (фен, тир, три, гис, про).
14. Приобретенные и наследственные нарушения обмена аминокислот.
15. Переваривание и всасывание нуклеопротеидов. Распад нуклеиновых кислот в тканях.
16. Распад пуриновых нуклеотидов в тканях.
17. Распад пиримидиновых нуклеотидов в тканях.
18. Биосинтез пуриновых нуклеотидов.
19. Биосинтез пиримидиновых нуклеотидов. Синтез дезоксирибонуклеотидов.
20. Нарушения обмена пуриновых и пиримидиновых оснований (подагра, ксантинурия, синдром Леша-Нихана, оротацидурия).

## *Обмен липидов*

1. Переваривание жиров. Расщепление жиров и фосфолипидов в кишечнике. Липаза и фосфолипазы. Желчные кислоты, их типы, значение в переваривании.
2. Всасывание продуктов гидролиза жиров, ресинтез жиров в стенке кишечника и транспорт в ткани.
3. Внутриклеточный липолиз. Типы катаболизма жирных кислот. Катаболизм глицерина.
4. Реакции  $\beta$ -окисления жирных кислот и его энергетическое значение. Катаболизм жирных кислот с нечетным числом атомов углерода.
5. Биосинтез жирных кислот, регуляция процесса и источники энергии.
6. Особенности метаболизма ненасыщенных жирных кислот.
7. Кетогенез и кетолиз. Кетонемия и кетонурия. Причины возникновения.
8. Биосинтез триацилглицеридов и фосфолипидов. Липотропные факторы.
9. Синтез холестерина. Диагностическое значение определения холестерина в крови. Особенности обмена липопротеинов крови.
10. Нейроэндокринная регуляция обмена липидов.
11. Нарушения процесса переваривания, всасывания и транспорта жиров в ткани. Гиперлипемии, типы. Патология холестеринового обмена. Желчнокаменная болезнь.
12. Липидозы. Жировая инфильтрация и дистрофия печени. Патология жировых депо. Наследственные липидозы.

## *Функциональная биохимия крови*

1. Функции крови. Метаболические особенности клеток крови (эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов). Синтез гемоглобина. Порфирии.

2. Биохимический состав крови. Белки плазмы и сыворотки крови. Ферменты сыворотки крови. .
3. Азотистые небелковые компоненты крови: остаточный азот. Азотемии, виды.
4. Безазотистые органические и неорганические соединения плазмы крови. Микроэлементы.
5. Кислотно-щелочное равновесие крови. Буферные системы крови. Ацидоз, алкалоз.
6. Дыхательная функция крови, влияние внешних и внутренних факторов.
7. Свертывание крови. Факторы свертывания. Механизм свертывания.
8. Антисвертывающая система крови. Ингибиторы ферментов свертывания крови и антикоагулянтная система. Фибринолиз.

### ***Функциональная биохимия печени***

1. Особенности морфофункциональной структуры и кровоснабжения печени.
2. Участие печени в углеводном обмене.
3. Роль печени в липидном обмене. Состав желчи, общие свойства и значение.
4. Роль печени в обмене белков.
5. Этапы детоксикационной функции печени. Распад гемоглобина: образование желчных пигментов, их обезвреживание и выделение из организма. Желтухи, виды.
6. Синдромы повреждений печени.

### ***Функциональная биохимия почек***

1. Морфофункциональные особенности почек и механизм образования мочи.
2. Особенности обмена веществ в почках.

3. Роль почек в регуляции кислотно-щелочного равновесия организма.
4. Общие свойства мочи в норме и патологии.
5. Нормальные химические компоненты мочи. Значение определения креатинина в моче.
6. Патологические компоненты мочи. Почечнокаменная болезнь.

#### ***Функциональная биохимия нервной системы***

1. Липиды нервной ткани и их обмен.
2. Химический состав углеводов нервной ткани и особенности энергообеспечения.
3. Химический состав и обмен белков, нейропептидов и нуклеиновых кислот в нервной ткани.
4. Биохимические механизмы возникновения и передачи нервных импульсов.
5. Роль медиаторов в передаче нервного возбуждения. Холинергические и адренергические рецепторы.
6. Биохимические механизмы памяти.

#### ***Функциональная биохимия мышечной ткани***

1. Химический состав мышечной ткани. Белки мышц.
2. Небелковые азотистые экстрактивные вещества мышц, их значение. Безазотистые органические соединения мышц.
3. Особенности химического состава сердечной мускулатуры и гладких мышц.
4. Источники энергообеспечения мышечной деятельности.
5. Биохимические механизмы сокращения мышц.
6. Биохимические изменения, происходящие в мышцах при патологиях и повреждениях мышц.

#### ***Биохимия соединительной ткани***

1. Общие сведения о соединительной ткани: функции, основные клетки.
2. Основные белки межклеточного матрикса соединительной ткани: коллаген, эластин.
3. Неколлагенные белки соединительной ткани.
4. Глюкозаминогликаны и протеоглики соединительной ткани.

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

### ***II ЗАНЯТИЕ***

#### ***Простые и сложные белки: металло-, фосфо-, глико-, липопротеины***

1. Общие сведения о белках, состав.
2. Функции белков.
3. Строение протеиногенных аминокислот.
4. Пептидная связь.
5. Цветные реакции на белки и аминокислоты.
6. Классификация белков. Простые и сложные белки.
7. Типы простых белков.
8. Реакции осаждения белков (лаб. раб.).
9. Классификация сложных белков.
10. Металло-, фосфопротеины. Получение казеиногена из молока (лаб. раб.).
11. Типы гликопротеинов.
12. Биологическая роль гликопротеинов.
13. Структурные особенности липопротеинов, биологическая роль.

### ***III ЗАНЯТИЕ***

#### ***Строение, свойства и механизм действия ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов. Классификация ферментов***

1. Понятие о ферментах.
2. Свойства ферментов: термолабильность. Зависимость активности фермента от среды рН.
3. Специфичность ферментов.
4. Определение оптимума температуры и оптимума рН для амилазы слюны. Определение специфичности амилазы слюны и сахаразы (лаб. раб.).
5. Механизм действия ферментов.
6. Единицы активности ферментов.
7. Активаторы ферментов. Действие активаторов и ингибиторов на активность амилазы (лаб. раб.).
8. Ингибиторы ферментов, типы. Инактивация фермента холинэстеразы прозеринном (лаб. раб.).
9. Классификация ферментов.
10. Металлоферменты.
11. Классификация коферментов.

#### ***IV ЗАНЯТИЕ***

##### ***Классификация витаминов. Структурные особенности ряда витаминов, биологическая роль***

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

8. Витаминотерапия.

### ***V ЗАНЯТИЕ***

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

1. Общие сведения об эндокринной системе. Специфические особенности гормонов.
2. Классификация гормонов, основанная на разных принципах.
3. Механизм действия гормонов.
4. Гормоны щитовидной железы.
5. Гормоны поджелудочной железы.
6. Гормоны мозгового вещества надпочечников.
7. Качественные реакции на инсулин.
8. Обнаружение йода в тиреоидине (лаб. раб.).
9. Качественные реакции на адреналин (лаб. раб.).

### ***VI ЗАНЯТИЕ***

#### ***Биохимические особенности углеводов и липидов***

1. Сведения об углеводах, биологическое значение, классификация.
2. Моносахариды, представители и значение.
3. Представители олигосахаридов, значение. Реакции на дисахариды (лаб. раб.).
4. Представители полисахаридов, химическая природа, значение. Гидролиз крахмала (лаб. раб.).
5. Представители гетерополисахаридов, значение.
6. Сведения о липидах, биологическое значение.
7. Простые липиды – свойства, биохимические особенности жирных кислот. Витамин F. Эмульгирование жиров (лаб. раб.).
8. Сложные липиды, классификация. Строение, значение глицерофосфолипидов.

9. Типы сфинголипидов: сфингофосфолипиды и сфингогликолипиды, значение.
10. Стерины и стериды, строение, значение. Реакции на холестерин (лаб. раб.).
11. Определение ненасыщенных жирных кислот (лаб. раб.).

### **VII ЗАНЯТИЕ**

***Общие закономерности обмена веществ. Общие пути катаболизма (I и II общие пути) и их биоэнергетическое значение. Общие сведения о ЦПЭ***

1. Катаболизм основных пищевых веществ. Общие закономерности обмена веществ.
2. I общий путь катаболизма и его энергетическое значение.
3. II общий путь катаболизма и его энергетическое значение.
4. Общие сведения о цепи переноса электронов.
5. Определение в крови пировиноградной кислоты. Определение активности фермента сукцинатдегидрогеназы (лаб. раб.).

### **VIII ЗАНЯТИЕ**

***Обмен углеводов, переваривание. Обмен гликогена, регуляция процесса. Гликолиз, глюконеогенез. Сахарный диабет***

1. Переваривание углеводов в ротовой полости. Состав и свойства слюны.
2. Переваривание углеводов в кишечнике.
3. Синтез гликогена.
4. Распад гликогена.
5. Регуляция обмена углеводов.
6. Количественное определение глюкозы в крови глюкозооксидазным методом (лаб. раб.).
7. Этапы гликолиза, значение.
8. Сведения об аэробном гликолизе.
9. Схема, субстраты глюконеогенеза.
10. Цикл Кори.
11. Сахарный диабет.

## ***IX ЗАНЯТИЕ***

***Обмен белков. Переваривание, всасывание и гниение белков. Общие пути обмена аминокислот. Обезвреживание аммиака.***

1. Ценность пищевых белков. Азотистый баланс.
2. Переваривание белков в желудке. Состав желудочного сока.
3. Качественное и количественное определение желудочного сока (лаб. раб.).
4. Переваривание белков в тонком кишечнике.
5. Всасывание продуктов переваривания белков из кишечника.
6. Гниение белков в кишечнике и обезвреживание продуктов гниения.
7. Переваривание белков пепсином и трипсином.
8. Основные источники и пути использования аминокислотного фонда в клетке.
9. Общие пути обмена аминокислот. Дезаминирование: виды.
10. Трансаминирование.
11. Клиническое значение определения активности трансаминаз в крови. Принцип определения активности АЛТ и АСТ в крови (лаб. раб.).
12. Декарбоксилирование. Образование биогенных аминов и их обезвреживание.
13. Токсичность аммиака.
14. Пути обезвреживания аммиака.
15. Образование мочевины. Определение мочевины в крови (лаб. раб.).

## ***XI ЗАНЯТИЕ***

***Синтез и распад гемоглобина. Обмен, переваривание нуклеопротеинов***

1. Обмен железа в организме.
2. Биосинтез гемоглобина.

3. Генетические нарушения синтеза гемоглобина. Принцип определения гемоглобина в крови (лаб. раб.).
4. Распад гемоглобина в тканях.
5. Судьба желчных пигментов в кишечнике.
6. Желтухи.
7. Переваривание нуклеиновых кислот.
8. Катаболизм пуриновых нуклеотидов.
9. Определение в крови мочевой кислоты (лаб. раб.).
10. Нарушение обмена пуринов и пиримидинов.

### ***XII ЗАНЯТИЕ***

***Обмен липидов: переваривание, всасывание, ресинтез и транспорт в ткани. Обмен желчных кислот. Катаболизм жирных кислот. Кетогенез и кетолит. Нарушение обмена липидов***

1. Ферменты, участвующие в переваривании липидов.
2. Роль желчных кислот в переваривании липидов.
3. Всасывание и ресинтез продуктов гидролиза липидов в стенке кишечника.
4. Транспорт пищевых липидов в ткани. Хиломикроны.
5. Определение желчных кислот в крови (лаб. раб.).
6. Нарушения переваривания, всасывания и транспорта липидов.
7. Внутриклеточный липолиз. Мобилизация липидов из жировых депо.
8. Типы катаболизма жирных кислот.  $\beta$ -окисление.
9. Кетогенез и кетолит.
10. Определение триацилглицеридов в крови (лаб. раб.).
11. Жировая инфильтрация и дистрофия печени.

### ***XIII ЗАНЯТИЕ***

***Функциональная биохимия крови***

1. Метаболические особенности форменных элементов крови.

2. Белки плазмы крови.
3. Определение общего белка в крови (лаб. раб.).
4. Ферменты сыворотки крови.
5. Низкомолекулярные азотистые соединения крови.
6. Безазотистые соединения плазмы крови.
7. Определение альбуминов в крови.

#### ***XIV ЗАНЯТИЕ***

##### ***Функциональная биохимия почек***

1. Диурез в норме.
2. Цвет мочи, мутность.
3. рН мочи и ее определение (лаб. раб.). Удельный вес мочи, определение (лаб. раб.).
4. Органические и неорганические компоненты мочи. Определение витамина С (лаб. раб.).
5. Патологические компоненты мочи. Определение в моче кетоновых тел (лаб. раб.).
6. Определение пигментов крови в моче (лаб. раб.).
7. Определение белка и сахара в моче (лаб. раб.).

<b><i>Методы оценивания</i></b>	<b><i>Оценка (балл)</i></b>
Экзамен (окончательный)	50
Текущее оценивание	30
Оценка посещаемости	10
Самостоятельная работа (групповой проект)	10
<b>Итого</b>	<b>100</b>
<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.