

Электронная цифровая подпись



Утверждено "25" мая 2023 г.  
Протокол № 5

председатель Ученого Совета  
Прохоренко И.О.  
ученый секретарь Ученого Совета  
Бунькова Е.Б.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ  
«БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

Специальность 33.05.01 Фармация  
(уровень специалитета)  
Направленность: Фармация  
Форма обучения: очная  
Квалификация (степень) выпускника: Провизор  
Срок обучения: 5 лет

## МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

### 1. Самостоятельная работа как важнейшая форма учебного процесса по дисциплине «Биологическая химия» (фармацевтический факультет)

Самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности студента. Самостоятельная работа студентов играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. В связи с этим, обучение в ВУЗе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому СРС должна стать эффективной и целенаправленной работой студента.

Концепцией модернизации российского образования определены основные задачи высшего образования - "подготовка квалифицированного работника соответствующего уровня и профиля, конкурентоспособного на рынке труда, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией и ориентированного в смежных областях деятельности, способного к эффективной работе по специальности на уровне мировых стандартов, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности".

Решение этих задач невозможно без повышения роли самостоятельной работы студентов над учебным материалом, усиления ответственности преподавателей за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, воспитание творческой активности и инициативы.

К современному специалисту в области медицины общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных.

Навыков (компетенций) и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной профессиональной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

#### 1.2. Компетенции, вырабатываемые в ходе самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Биологическая химия» (фармацевтический факультет)

№ п/п	№ компетенции	Формулировка компетенции
1	ОПК-2	Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач
	ОПК-2.1	Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека
	ОПК-2.2	Объясняет основные и побочные действия лекарственных препаратов, эффекты от их совместного применения и взаимодействия с пищей с учетом морфофункциональных особенностей, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека
	ОПК-2.3	Учитывает морфофункциональные особенности, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека при выборе безрецептурных лекарственных препаратов и других товаров аптечного ассортимента

#### 2. Цели и основные задачи СРС

Ведущая цель организации и осуществления СРС должна совпадать с целью обучения студента – подготовкой специалиста (или бакалавра) с высшим образованием. При организации СРС важным и необходимым условием становятся формирование умения самостоятельной работы для приобретения знаний, навыков и возможности организации учебной и научной деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю (компетенциями), опытом

творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачами СРС в плане формирования вышеуказанных компетенций являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на практических и лабораторных занятиях, при написании контрольных (и выпускной квалификационной работ), для эффективной подготовки к итоговым зачетам, экзаменам, государственной итоговой аттестации и первичной аккредитации специалиста.

### **3. Виды самостоятельной работы**

В образовательном процессе по дисциплине «Биологическая химия» (фармацевтический факультет) выделяется два (один) вид(а) самостоятельной работы – аудиторная, под руководством преподавателя, и внеаудиторная.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются:

#### **3.1. Написание рефератов и презентаций по темам:**

##### **Строение и функции белков и аминокислот.**

1. Особенности протеиногенных аминокислот. Классификация аминокислот по полярности радикалов. Незаменимые аминокислоты.
2. Образование пептидной связи. N- и C- концы полипептидной цепи на примере трипептида. Особенности пептидной связи.
3. Первичная структура белка. Какая связь ее формирует? Что обуславливает первичная структура белка?
4. Вторичная структура белковой молекулы. Какие связи ее образуют, как они формируются и чем они отличаются? Типы вторичной структуры, их краткая характеристика.
5. Третичная структура белковой молекулы. Охарактеризуйте типы химических связей, участвующих в ее формировании. За что ответственна третичная структура белка? Какие формы белковой молекулы возможны?
6. Центр связывания белка (активный центр), его формирование. Принцип взаимодействия лиганда с активным центром белка. Что такое домены?
7. Четвертичная структура и биологическая активность белков. Протомеры (субъединицы), олигомеры, мультимеры. Связи, участвующие в стабилизации четвертичной структуры белков. Что понимают под термином «конформация белка»?
8. Белки как типичные представители природных ВМС. Физико-химические свойства белков: молекулярная масса, размеры и форма молекулы, амфотерность, растворимость белков (от чего зависит растворимость белков?). Сходства растворов белков и коллоидных систем.
9. Отличие растворов белков от коллоидных систем. Факторы стабильности белковых растворов. От чего зависит заряд белковой молекулы? Изoeлектрическое состояние белка и изoeлектрическая точка.
10. Реакции осаждения белков. Обратимое и необратимое осаждение. Механизм высаливания, высаливающие агенты, применение.

11. Денатурация белков. Механизм денатурации. Факторы, вызывающие денатурацию белков. Примеры использования в медицинской практике.

12. Основные методы разделения и очистки белков. Высаливание и диализ. На чем основаны методы электрофореза, гель-фильтрации, аффинной и ионообменной хроматографии.

Применение.

13. Цветные реакции на белки и аминокислоты.

14. Классификация белков по химическому составу. Состав сложных белков, играющих важную роль в организме.

### **Строение и функционирование гемоглобина**

1. Представителем какой группы сложных белков является гемоглобин? Сходства и различия гемоглобина и миоглобина. Функции этих белков.

2. Характеристика небелковой части гемопротеинов. Строение гема (ферропротопорфирина), находящегося в активном центре гемоглобина и миоглобина.

3. Какими связями соединяется гем с глобином, радикал какой аминокислоты участвует в связывании гема? Изобразить схематично строение гема. Четвертичная структура гемоглобина.

4. Нормальное содержание гемоглобина в крови человека (мужчин и женщин). Нормальные формы гемоглобина (эмбриональный, фетальный и гемоглобины взрослого человека: A, A<sub>2</sub>, A<sub>1c</sub>).

5. Патологические формы гемоглобина человека. Серповидноклеточная анемия и талассемия – наследственные гемоглобинопатии.

6. Производные гемоглобина: оксигемоглобин, карбоксигемоглобин, метгемоглобин, карбгемоглобин. Связывание гемоглобина с кислородом. Кооперативные изменения конформации протомеров. Кривые насыщения и диссоциации O<sub>2</sub> для гемоглобина и миоглобина (графики).

7. Перенос H<sup>+</sup> и CO<sub>2</sub> из тканей в легкие с помощью гемоглобина. Эффект Бора.

8. Аллостерическая регуляция сродства гемоглобина к O<sub>2</sub> с помощью 2,3-бисфосфоглицерата (БФГ).

### **Строение и функции иммуноглобулинов**

1. Что такое иммуноглобулины? К какой группе сложных белков они относятся? Какую функцию выполняют и как она осуществляется?

2. Особенности строения иммуноглобулинов. Схема строения мономера иммуноглобулина.

Тяжелые и легкие цепи, связи между ними; переменные и константные домены легких и тяжелых цепей, их структура и стабилизирующие их связи.

3. По какому признаку классифицируют иммуноглобулины? Какие классы иммуноглобулинов существуют.

4. Иммуноглобулины M (IgM). Когда секретируются и в каких формах существуют? Краткая характеристика мономерной и секреторной форм.

5. Иммуноглобулины G (IgG). Когда секретируются и какую форму имеют эти иммуноглобулины? Функция IgG. Значение этого класса иммуноглобулинов во внутриутробной защите плода и новорожденных в первые недели жизни.

6. Иммуноглобулины A (IgA) – основной класс антител в секретах. Состав и механизм защиты. sIgA – специфическая секреторная форма иммуноглобулина A в слюне, функции.

7. Иммуноглобулины E (IgE). Что стимулирует присоединение к IgE антигена? Чему предшествует увеличение количества IgE?

8. Иммуноглобулины D, их структура и роль.

### **Витамины**

1. Что такое витамины?

2. Какова роль витаминов в организме?

3. Свойства витаминов.

4. Кто впервые ввел термин «витамины»?

5. Какие признаки лежат в основе названий витаминов? Примеры.

6. Как классифицируют витамины?

7. Что такое витаминоподобные вещества? Примеры.
8. Виды дисбаланса витаминов в организме.
9. Экзогенные и эндогенные причины витаминной недостаточности.
10. Какие вещества называют антивитаминами?
11. Какие антивитамины можно использовать в качестве лекарств? Приведите примеры.
12. В каких единицах выражается суточная потребность в витаминах?
13. Что такое витаминеры? Примеры.
14. Что такое провитамины? Примеры.
15. Что такое коферментные формы витаминов?
16. Какие коферменты образуют витамины В1, В2, В3 (пантотеновая кислота), В5 (РР или никотиновая кислота), В6, В9 (фолиевая кислота), В12,Н?
17. Какие витамины являются
  - антианемическими
  - антидерматитными
  - антирахитическими
  - антицинготным
  - антинеуритным
  - антипеллагрическими
  - антиксерофтальмическими
  - антистерильными
  - антиоксидантами
  - антигеморрагическими
  - антисеборейным
  - капилляроукрепляющим
  - витамином роста
18. Какие витамины содержат атом серы?
19. В состав какого витамина входит металл?
20. Для всасывания какого витамина необходим внутренний фактор Касла? Что представляет собой этот фактор?

### **Ферменты**

1. Общая характеристика ферментов.
2. В чем состоит сходство ферментов и неорганических катализаторов?
3. Отличия ферментов от неорганических катализаторов.
4. Виды специфичности ферментов, примеры.
5. Строение ферментов. Кофакторы и коферменты.
6. Активный и аллостерический центры ферментов, их характеристика.
7. Теории, объясняющие специфичность действия ферментов.
8. Классификация и номенклатура ферментов. Примеры.
9. Механизм действия ферментов. Что такое энергия активации и пути ее снижения?
10. Кинетика ферментативных реакций. Кинетические константы Михаэлиса-Ментен ( $K_m$ ) и максимальная скорость реакции ( $V_{max}$ ).
11. Зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата, фермента. Единицы активности ферментов.
12. Влияние температуры и рН среды на активность ферментов.
13. Регуляция активности ферментов. Ингибиторы и активаторы ферментов. Виды ингибирования. Использование ингибиторов ферментов в качестве лекарственных средств.
14. Активация ферментов путем ковалентной модификации: фосфорилирование-дефосфорилирование, частичный протеолиз, ассоциация-диссоциация протомеров, аллостерическая регуляция.

15. Изоферменты. Изоформы ЛДГ и определение их активности в плазме крови с диагностическими целями.
16. Мультиферментные комплексы и ансамбли.
17. Имобилизованные ферменты и их использование в медицине.
18. Применение ферментов в медицине. Энзимопатология, энзимодиагностика, энзимотерапия (примеры).

**Структура и функции липидов. Биологические мембраны. Строение и функции. Транспорт веществ через мембрану. Передача сигнала в клетку**

1. Химическое строение, свойства и функции триацилглицеролов.
2. Химическое строение, свойства и функции глицерофосфолипидов.
3. Химическое строение, свойства и функции сфинголипидов.
4. Химическое строение, свойства и функции стероидов.
5. Провитамины, активные формы витаминов А и D.
6. Гиповитаминозы и гипервитаминозы, патологические проявления при этих состояниях.
7. Биологические мембраны. Строение и функции. Транспорт веществ через мембрану
8. Функции биологических мембран.
9. Строение биологических мембран.
10. Двойной липидный слой – основа биологической мембраны.
11. Химический состав мембран. Особенности липидов мембран, их представители. Функции липидов мембран.
12. Белки мембран: интегральные (трансмембранные) и поверхностные. Функции мембранных белков.
13. Свойства биологических мембран (замкнутость, асимметричность, динамичность, избирательная проницаемость мембран).
14. Механизмы мембранного транспорта. Пассивный транспорт (диффузия). Простая диффузия, облегченная диффузия. Транслоказы и каналобразующие белки. Какие вещества переносятся путем пассивного транспорта?
15. Активный (энергозависимый) транспорт – транспорт веществ против градиента концентрации.
16. Первично-активный транспорт и вторично-активный транспорт (натрий-калиевый насос, кальциевый насос, H<sup>+</sup>-АТФ-аза-протонный насос).
17. Виды переноса веществ через мембрану (унипорт, симпорт, антипорт).
18. Экзоцитоз и эндоцитоз.
19. Липосомы и их использование в клеточной биологии, в генной инженерии, в фармации, фармакологии.
20. Мембранные рецепторы.
21. Строение G-белков.
22. Образование вторичных посредников: циклических нуклеотидов, инозитолтрифосфата, диацилглицерола.
23. Роль Ca<sup>2+</sup>.
24. Виды протеинкиназ.
25. Метаболические изменения в ответ на сигнальные молекулы.
26. Внутриклеточная передача сигнала.

**Введение в обмен веществ. Биологическое окисление**

1. Что такое обмен веществ? Его этапы.
2. Нутрициология – наука о питании человека и животных, ее задачи.
3. Оптимальное питание. Основные питательные вещества и их соотношение при сбалансированном рациональном питании.
4. Заменяемые и незаменимые нутриенты.
5. Второй этап обмена веществ – метаболизм.

6. Катаболизм и анаболизм – два типа реакций внутриклеточного метаболизма, их неразрывная связь.
7. Биоэнергетика. Деление организмов по способу питания, источнику энергии и потреблению кислорода.
8. Превращение солнечной энергии в живых системах.
9. Живые организмы как открытые системы. Понятия о свободной и связанной энергии органических веществ.
10. Изменения свободной энергии. Экзергонические и эндергонические процессы.
11. Макроэргические соединения.
12. Пути биосинтеза АТФ в живой природе (фотофосфорилирование, окислительное фосфорилирование, субстратное фосфорилирование).
13. Биологическое окисление и его виды. Этапы биологического окисления (этапы унификации энергетического материала).
14. Специфические и общие пути катаболизма.
15. Краткая характеристика I этапа биологического окисления-переваривания питательных веществ в ЖКТ.
16. Краткая характеристика II этапа биологического окисления, конечные продукты этапа.
17. Окислительное декарбоксилирование пирувата (ОДП), локализация в клетке, последовательность реакций, ферменты и коферменты пируватдегидрогеназного комплекса. Роль витамина В<sub>1</sub>.
18. III этап биологического окисления – цикл трикарбоновых кислот (цикл Кребса). Локализация в клетке, последовательность реакций, ферменты и коферменты, суммарное уравнение. Реакция субстратного фосфорилирования. Биохимические функции цикла Кребса. Связь цикла с ЦПЭ.
19. IV этап биологического окисления – тканевое дыхание. Дыхательная цепь и ее важнейшие компоненты. Строгая последовательность реакций дыхательной цепи, биологическая роль тканевого дыхания (цепи переноса электронов).
20. Окислительное фосфорилирование, коэффициент окислительного фосфорилирования. Полная и неполная дыхательная цепь.
21. Ингибиторы ферментов цепи переноса электронов. Разобщители окислительного фосфорилирования.
22. Дыхательный контроль.
23. Гипоэнергетические состояния.
24. Микросомальное окисление: локализация, схема, биологические функции.
25. Примеры участия оксигеназ в неопластических процессах и обезвреживании ксенобиотиков.
26. Перекисное окисление липидов. Образование активных форм кислорода.
27. Роль процессов свободно-радикального окисления в норме. Механизмы повреждающего действия активных форм кислорода..
28. Ферментативная и неферментативная системы антиоксидантной защиты.

#### **Обмен углеводов**

1. Норма углеводов в питании.
2. Схемы превращения углеводов в желудочно-кишечном тракте. Ферменты, гидролизующие различные углеводы.
3. Переваривание углеводов. Особенности переваривания углеводов в ротовой полости, в тонкой кишке. Пристеночное пищеварение.
4. Всасывание глюкозы и других моносахаридов из кишечника в энтероциты, поступление глюкозы из энтероцитов в кровь.
5. Содержание глюкозы в крови в норме, алиментарная гипергликоземия.

6. Механизм поступления глюкозы из крови в ткани. Характеристика белков-переносчиков глюкозы. Влияние инсулина на поступление глюкозы в мышечную и жировую ткани.
7. Реакция фосфорилирования глюкозы в клетках тканей – ключевая реакция метаболизма глюкозы в клетках. Особенности реакции, ферменты.
8. Обмен гликогена. Строение гликогена, типы связей между остатками глюкозы в гликогене.
9. Синтез гликогена (гликонеогенез), схема синтеза гликогена, ферменты, энергозатратность и локализация процесса.
10. Мобилизация гликогена. Амилолитический и фосфоролитический пути распада гликогена. Схема фосфоролитического пути мобилизации гликогена. Роль мобилизации гликогена в печени, отличие от мобилизации гликогена в мышцах.
11. Гликогенозы, типы, примеры.
12. Пути катаболизма глюкозы. Анаэробный гликолиз. Аэробный гликолиз. Аэробный распад глюкозы до  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ . Последовательность реакций, ключевые ферменты, энергетический выход, Локализация процессов.
13. Механизмы транспорта цитоплазматического водорода в митохондри.
14. Судьба продуктов дихотомического окисления глюкозы. Цикл Кори (глюкозолактатный цикл). Глюконеогенез – важная составная часть цикла Кори. Обходные реакции гликолиза, ферменты их осуществляющие. Локализация процесса, биологическая роль глюконеогенеза.
15. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы. Реакции окислительного этапа пентозофосфатного пути. Локализация процесса, биологическая роль
16. Особенности обмена фруктозы и галактозы. Наследственная непереносимость фруктозы, галактоземия.
17. Особенности обмена глюкозы в разных органах и клетках: эритроцитах, мозге, мышцах, жировой ткани и печени.
18. Патология углеводного обмена: сахарный диабет, гликогенозы, галактоземия.
19. Глюкоза («сахар») крови. Регуляция уровня глюкозы в крови. Роль инсулина, адреналина, глюкагона АКТГ, глюкокортикоидов.

#### **Обмен липидов**

1. Основные липиды пищи, их функции, норма поступления жиров. Строение триацилглицеролов.
2. Переваривание жиров. Эмульгирование жира. Особенности строения желчных кислот, их функции в процессе подготовки жира к перевариванию.
3. Переваривание (гидролиз жира). Регуляция активности панкреатической липазы, особенности ее действия.
4. Конечные продукты гидролиза липидов и образование смешанных мицелл с желчными кислотами.
5. Всасывание смешанных мицелл в стенках кишечника. Энтерогепатическая циркуляция желчных кислот.
6. Нарушение переваривания и всасывания продуктов гидролиза жира (стеаторея).
7. Ресинтез жира, эфиров холестерина и фосфолипидов в энтероцитах. Реакции активации жирных кислот при участии кофермента А и реакции этерификации 2-моноацилглицерола. Отличие ресинтезированного жира от экзогенного.
8. Формирование транспортных форм экзогенных липидов. Строение и состав липопротеинов плазмы крови.
9. Транспорт хиломикронов через лимфу в кровь. Действие липопротеинлипазы на триацилглицеролы (ТАГ) хиломикронов. Транспорт продуктов гидролиза ТАГ в ткани.
10. Гипертриацилглицеролемиа I типа, гиперхиломикронемия. Причины и клинические проявления.



11. Синтез жирных кислот. Синтез пальмитиновой кислоты из ацетилкоэнзима А на мультиэнзимном комплексе пальмитоилсинтетазе.
12. Транспорт ацетилкоэнзима А из митохондрий в цитозоль и образование малонилкоэнзима А. Ключевой фермент этого процесса. Суммарное уравнение синтеза пальмитиновой кислоты.
13. Синтез ТАГ в печени и жировой ткани.
14. Мобилизация жиров при физической нагрузке, стрессе и длительном голодании.
15. Окисление жирных кислот. Транспорт жирных кислот в митохондрии.
16. Три этапа окисления жирных кислот до  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$  в митохондриях.
17. Реакции  $\beta$ -окисления жирных кислот. Локализация процесса, энергетический выход.
18. Образование кетонных тел. При каких состояниях организма возрастает скорость этого процесса? Ацидоз, вызванный усиленным образованием кетонных тел при сахарном диабете.
19. Эйкозаноиды. Биосинтез и биологическая роль эйкозаноидов. Их роль в развитии воспалительного процесса. Объясните механизм действия аспирина и других противовоспалительных средств.
20. Обмен холестерина. Строение холестерина, биологические функции холестерина. Фонд холестерина в организме. Основные этапы синтеза холестерина в печени.
21. Нарушения обмена холестерина. Желчнокаменная болезнь, гиперхолестеролемиа. Механизм развития атеросклероза.

#### **Обмен белков и аминокислот**

1. Норма белков в питании. Биологическая ценность белков. Азотистый баланс, его виды.
2. переваривание белков в желудочно-кишечном тракте. Свойства пептидгидролаз, их активация.
3. переваривание белков в желудке. Состав желудочного сока. Роль соляной кислоты. Нарушение переваривания белков в желудке.
4. переваривание белков в кишечнике. Нарушение переваривания белков в кишечнике. Гниение белков в кишечнике и образование ядовитых продуктов.
5. Судьба свободных аминокислот. Участие их в процессах анаболизма и катаболизма.
6. Превращение аминокислот по  $\alpha$ -аминогруппе. Дезаминирование аминокислот, его типы.
7. Прямое окислительное дезаминирование, схема, ферменты и коферменты, продукты процесса.
8. Непрямое окислительное дезаминирование – основной путь дезаминирования  $\alpha$ -аминокислот. Этапы процесса. Трансаминирование по Браунштейну. Акцепторы аминогрупп, реакции трансаминирования с участием пирувата, оксалоацетата и  $\alpha$ -кетоглутарата. Биологический смысл трансаминирования. Ферменты и коферменты трансаминирования. Диагностическое значение определения активности этих ферментов в крови.
9. II этап окислительного дезаминирования глутамата. Локализация процесса, характеристика фермента глутаматдегидрогеназы.
10. Пути образования аммиака и его токсичность. Пути обезвреживания аммиака.
11. Биосинтез мочевины. Локализация процесса, последовательность реакций, энергозатратность уrogenеза. Связь орнитинового цикла (цикла Кребса-Гензелейта) с циклом трикарбоновых кислот. Функции орнитинового цикла.
12. Экскреция мочевины в норме. Гипераммониемия.
13. Другие пути обезвреживания аммиака в тканях. Образование глутамина и аспарагина, ферменты. Гидролиз амидов кислот в почках и клетках кишечника под действием глутаминазы. Биологическое значение этих процессов. Образование аммонийных солей.

14. Превращение углеродных скелетов аминокислот (безазотистых остатков аминокислот) в общих путях катаболизма (ОПК). Гликогенные, кетогенные и гликокетогенные аминокислоты.
15. Декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины. Синтез и биологическая роль гистамина, серотонина, ацетилхолина,  $\gamma$ -аминомасляной кислоты (ГАМК), таурина.
16. Обмен отдельных аминокислот: фенилаланина и тирозина, метионина. Нарушения обмена этих аминокислот: фенилкетонурия, алкаптонурия, тирозинемия, альбинизм, болезнь Паркинсона.

#### **Обмен нуклеотидов и матричные биосинтезы**

1. Схема гидролиза нуклеиновых кислот, ферменты.
2. Катаболизм азотистых оснований. Продукты распада пиримидиновых азотистых оснований.
3. Превращения пуриновых азотистых оснований в мочевую кислоту. Фермент ксантиноксидаза.
4. Нормальное содержание мочевой кислоты в сыворотке крови. Гиперурикемия, подагра, принципы лечения.
5. Биосинтез пиримидиновых нуклеотидов. Простые предшественники синтеза пиримидина, взаимодействие с ФРДФ (фосфорибозилдифосфатом) и образование уридинмонофосфата (УМФ).
6. Биосинтез пуриновых нуклеотидов. Образование инозинмонофосфата (ИМФ), синтез аденозинмонофосфата (АМФ) из ИМФ.
7. Особенности структурно-функциональной организации нуклеиновых кислот.
8. Репликация.
9. Строение репликативной вилки.
10. ДНК-полимераза.
11. ДНК-лигаза.
12. Фрагменты Оказаки.
13. Деградация и репарация ДНК.
14. Транскрипция: промоторы, терминаторы.
15. ДНК-зависимая РНК-полимераза.
16. Процессинг РНК.
17. Малые ядерные РНК, их биологическая роль.
18. Трансляция.
19. Генетический код.
20. т-РНК, строение и функции.
21. Рибосомы.
22. Этапы синтеза белка (инициация, элонгация, терминация).
23. Посттрансляционная модификация.
24. Фолдинг.
25. Ковалентные преобразования радикалов аминокислот.
26. Ингибиторы синтеза нуклеиновых кислот и белка.
27. Регуляция матричных биосинтезов.

#### **Биохимия печени. Обмен хромопротеидов**

1. Роль печени в обмене веществ. Обезвреживающая функция печени.
2. Катаболизм гема, образование желчных пигментов (билирубина), его обезвреживание в печени. «Прямой» и «непрямой» билирубин.
3. Нарушение обмена билирубина. Диагностическое значение определения билирубина в крови и моче.
4. Обезвреживание в печени продуктов гниения аминокислот, поступающих из кишечника.
5. Биохимические методы диагностики заболевания печени.
6. Синтез на примере синтеза гемоглобина.

7. Обмен железа.
8. Гемоглобинопатии.
9. Железодефицитные анемии.
10. Распад гемоглобина в тканях: образование билирубина, его дальнейшие превращения; судьба желчных пигментов.
11. Общие представления о желтухе и ее вариантах (гемолитическая, обтурационная, паренхиматозная; желтуха новорожденных).

#### **Биохимия крови и мочи**

1. Функции крови.
2. Химический состав крови.
3. Белки плазмы крови и их функции.
4. Характеристика основных белковых фракций.
  - 4.1. Альбумины (альбумин, транстиретин, ретинолсвязывающий белок).
  - 4.2. Глобулины:  $\alpha_1$ -глобулины (антитрипсин, антихимотрипсин, кислый гликопротеин, микроглобулин, тироксинсвязывающий глобулин, фетопропротеин, ЛПВП);  $\alpha_2$ -глобулины (макроглобулин, гаптоглобин, церулоплазмин, протромбин, ретинолсвязывающий белок, витамин D-связывающий белок);  $\beta$ -глобулины (ЛПНП, трансферрин, фибриноген, транскобаламин, гемопексин, транскортин, С-реактивный белок); и  $\gamma$ -глобулины (иммуноглобулины)
5. Белки острой фазы воспаления.
6. Система комплемента.
7. Ферменты плазмы (сыворотки) крови (секреторные, экскреторные, индикаторные).
8. Небелковые азотистые компоненты крови.
9. Безазотистые органические и основные неорганические компоненты плазмы.
10. Калликреин-кининовая система.
11. Электролитный состав плазмы.
12. Кислотно-основное состояние и буферные системы крови.
13. Нарушения кислотно-основного состояния.
14. Транспорт кислорода кровью.
15. Перенос углекислоты кровью.
16. Система гемостаза: сосудисто-тромбоцитарный, роль тромбоцитов в механизмах гемостаза, коагуляционный гемостаз (ферментный процесс)
17. Противосвертывающие механизмы. Фибринолиз.
18. Группы крови: система АВО.
19. Метаболизм эритроцитов.
20. Метаболизм гема и обмен железа.

#### **Гормоны. Гормональная регуляция метаболических процессов**

1. Общая характеристика.
2. Биологические свойства гормонов.
3. Номенклатура и классификация гормонов.
4. Пути действия гормонов (классический – эндокринный, паракринный, аутокринный).
5. Образование и созревание гормонов.
6. Иерархия регуляторных систем организма. Схема взаимосвязи регуляторных систем организма.
7. Биотрансформация гормонов в организме.
8. Молекулярные механизмы действия гормонов.
9. Трансмембранный механизм действия гормонов.
10. Цитозольный механизм действия гормонов.
11. Регуляция обмена углеводов, липидов и аминокислот.
12. Регуляция метаболизма основных энергетических субстратов.
13. Регуляция водно-солевого обмена, нарушения водно-солевого обмена.

14. Регуляция обмена кальция и фосфатов.

#### **Фармацевтическая биохимия. Метаболизм лекарств**

1. Фармацевтическая биохимия.
2. Биохимия – основа биофармации. Лекарства, как чужеродные соединения.
3. Судьба лекарств в организме. Фазы метаболизма лекарств: модификация и конъюгация.
4. Основные закономерности метаболизма биогенных и чужеродных лекарственных средств.
5. Роль микросомальных ферментов в метаболизме лекарств.
6. Микросомальная монооксигеназная система.
7. Схема Эстабрука, Гильденбрандта и Барона.
8. Основные микросомальные реакции превращения лекарств в организме: окислительные, восстановительные, гидролитические.
9. Немикросомальные превращения лекарств.
10. Конъюгационные реакции превращения лекарств в организме.
11. Факторы, влияющие на метаболизм лекарств.
12. Применение биохимических знаний и методов в технологии лекарств, фармацевтической химии, фармакологии.

#### **Введение в клиническую биохимию**

1. Понятие о клинической биохимии и патобиохимии.
2. Биохимическая диагностика заболеваний печени.
3. Биохимическая диагностика заболеваний почек.
4. Биохимическая диагностика заболеваний сердечно-сосудистой системы.
5. Биохимическая диагностика заболеваний ЖКТ.
6. Объекты биохимических исследований в клинике.
7. Основные биохимические показатели, исследующиеся в клинике.
8. Принципы применения биохимических методов исследования в клинике.
9. Клинико-биохимические лаборатории.
10. Биохимические автоматы.

### **3.2. Решение ситуационных задач:**

#### **Строение и функции белков и аминокислот**

**1. Как объяснить, что белок молока казеин при кипячении сворачивается (выпадает в осадок), если молоко кислое?**

Для ответа:

1. Вспомните, что такое растворимость белков, чем она обусловлена?
2. Что такое изоэлектрическая точка белка?
3. Как меняются свойства белков в изоэлектрической точке?

#### **Эталон ответа**

При кипячении молока казеин всегда денатурирует, но выпадает в осадок тогда, когда лишен заряда, а это происходит в кислом молоке. Следовательно, ИЭТ казеина находится в кислой среде.

**2. При неправильной эксплуатации печного отопления у людей часто происходит отравление угарным газом.**

1. Что происходит при отравлении угарным газом?
2. Что такое четвертичная структура белка?
3. Как влияет структура гемоглобина на его функцию?
4. Какие ферменты, обладающие четвертичной структурой, Вы знаете?
5. Какие изоферменты используются для диагностики инфаркта миокарда?

#### **Эталон ответа.**

1. При отравлении СО гемоглобин превращается в карбгемоглобин, который не способен связывать O<sub>2</sub>. Кроме того, СО ингибирует IV комплекс дыхательной цепи (цитохромоксидазу), прекращая тканевое дыхание
2. Четвертичная структура белка – объединение нескольких полипептидных цепей (субъединиц), обладающих третичной структурой, в единую функциональную систему

3. Кооперативное взаимодействие субъединиц обеспечивает S-образность кривой насыщения гемоглобина кислородом
4. Лактатдегидрогеназа, креатинкиназа
5. ЛДГ<sub>1,2</sub>, КК-МВ

### Витамины

**1. В последний триместр беременности у женщины появились боли в костях.**

**Биохимический анализ крови показал увеличение концентрации кальция, снижение концентрации фосфора и повышенную активность щелочной фосфатазы. С нарушениями какого витамина связана данная клиническая картина?**

Обоснуйте:

1. Какое лечение должен назначить женщине акушер-гинеколог?
2. Профилактику, какой патологии должен проводить (особенно тщательно) педиатр у ребенка этой женщины после родов?

#### Эталон ответа

Гиповитаминоз D. Врач педиатр должен проводить профилактику рахита.

**2. Как влияет на свертывающую систему крови поступление в организм витамина K, Ca<sup>2+</sup> и гепарина? Какие из этих веществ действуют быстро, а какие требуют времени для реализации своего эффекта?**

Для обоснования ответа вспомните:

1. Какова биологическая роль витамина K?
2. Какую роль играет Ca<sup>2+</sup>
3. В чем заключается влияние гепарина на процесс свёртывания крови?

#### Эталон ответа

Витамин K приводит к увеличению свертывания крови не сразу, так как он начинает работать после синтеза в печени протромбина. Ca непосредственно является компонентом системы свертывания крови, поэтому повышает ее свертываемость быстро (Ca используется для остановки кровотечений). Гепарин снижает свертываемость крови, используется для лечения тромбозов.

### Ферменты

**1. О чем может свидетельствовать резкое повышение в крови активности аспартатаминотрансферазы (АСТ), если известно, что этот фермент локализован преимущественно в сердце?**

Для ответа вспомните:

1. К какому классу относится АСТ?
2. Почему при патологии в крови повышается активность внутриклеточных ферментов?

#### Эталон ответа

Инфаркт миокарда. АСТ является внутриклеточным ферментом и его активность в крови повышается при разрушении клеток.

**2. Сравните специфичность действия двух групп пептидаз – пищеварительного тракта и свертывающей системы крови. В каком случае специфичность выше?**

Для обоснования ответа вспомните:

1. Что такое пептидазы, к какому классу они относятся?
2. Что такое специфичность фермента?

#### Эталон ответа

Пептидазы свертывающей системы крови действуют лишь на 1-2 строго определенных белка. Пищеварительные пептидазы действуют на любые белки, содержащие определенные пептидные связи. Таким образом, специфичность пептидаз свертывающей системы крови выше.

### Структура и функции липидов Биологические мембраны.

**1. У мальчика 6 лет наблюдается быстрая утомляемость, неспособность к выполнению физической работы. При исследовании клеток мышц, взятых путем биопсии, обнаружили большие включения триацилглицеринов. При определении их количества в таких клетках их концентрации оказались в несколько раз больше, чем в норме, а концентрация карнитина в 5 раз меньше.**

Почему при данном заболевании резко снижается способность выполнять длительную физическую нагрузку?

**Эталон ответа**

Поскольку количество карнитина снижено, то и окисление жирных кислот в мышцах происходит очень медленно. Вследствие этого жир накапливается в мышечных клетках. Окисление жирных кислот - важный источник энергии, поэтому в данном случае способность к выполнению физической работы заметно снижена.

**2. Приблизительно одна треть жиров, получаемых с пищей, должна быть растительного происхождения. Подтвердите это, дав ответы на следующие вопросы.**

А. Назовите известные Вам незаменимые факторы питания, которые содержатся в растительных маслах.

Б. Синтез каких регуляторных молекул производных липидов будет нарушен при недостатке этих факторов?

В. Какие функции выполняют в организме эти производные липидов?

**Эталон ответа**

А. Эссенциальные жирные кислоты, жирорастворимые витамины.

Б. Простагландины (тромбоксаны, лейкотриены).

В. Являются гормонами местного действия.

**Введение в обмен веществ. Биологическое окисление**

**1. Некоторые бактерии, дрожжи, паразитирующие черви не нуждаются в кислороде. Какой из двух способов образования АТФ используется у этих организмов для аккумуляции энергии?**

Для ответа вспомните:

1. Что такое фосфорилирование?

2. Что такое субстратное и окислительное фосфорилирование?

3. Чем эти типы фосфорилирования отличаются друг от друга?

**Эталон ответа**

Для аккумуляции энергии у данных организмов используется субстратное фосфорилирование.

**2. Ротенон (токсичное вещество, вырабатываемое одним из видов растений) резко подавляет активность митохондриальной НАДН-дегидрогеназы. Токсичный антибиотик антимицин сильно ингибирует окисление убихинола. Допустим, что оба эти вещества блокируют соответствующие участки дыхательной цепи с равной эффективностью. Какой из них будет при этом более мощным ядом? Дайте аргументированный ответ.**

Для обоснования ответа вспомните:

1. Что такое блокаторы дыхательной цепи?

2. На каких участках дыхательной цепи поступает водород от НАДН и ФАДН<sub>2</sub>?

**Эталон ответа**

Более мощным ядом будет антимицин, так как он блокирует поступление водорода на участке от убихинола, а значит водород не поступает не только от ФАД-зависимых дегидрогеназ, но и от НАДН-дегидрогеназы.

**Обмен и функции углеводов**

**1. Описано два типа заболеваний. Для одного характерен дефект фосфоорилазы мышц, для другого - печени. Назовите признаки этих заболеваний. Как изменится концентрация лактата в крови после физической нагрузки? Какова реакция больных на введение глюкагона?**

Для ответа:

1. Вспомните, в каком процессе участвует фосфоорилаза?

2. Напишите схему процесса. Чем различаются эти процессы в печени и мышцах?

3. В каком случае физическая нагрузка сопровождается гиперлактатемией?

4. Что такое глюкагон? Его участие в регуляции углеводного обмена.

**Эталон ответа**

При дефекте фосфоорилазы мышц будет наблюдаться мышечная слабость. При дефекте фосфоорилазы печени будут увеличены размеры этого органа, наблюдается гипогликемия.

Концентрация лактата после физической нагрузки не изменится. Введение глюкагона вызовет гипергликемию за счет стимуляции глюконеогенеза.

**2. Многие патогенные микроорганизмы (возбудители гнойных инфекций, газовой гангрены) содержат фермент гиалуронидазу, которая способствует внедрению этих микроорганизмов в ткани, а также возникновению и распространению патологического процесса. Почему это происходит?**

Для ответа:

1. Назовите субстрат гиалуронидазы.
2. Вспомните локализацию гиалуронидазы в ткани?
3. Какую роль играет гиалуронидаза в распространении патологического процесса?

**Эталон ответа**

Гиалуроновая кислота является основным межклеточным веществом. Ее молекулы в виде геля являются своеобразным фильтром, задерживающим микробные и иные крупные частицы, попадающие в организм. Гиалуронидаза микроорганизмов разрушает гиалуроновую кислоту, что позволяет микроорганизмам проникать в кровеносное русло и межклеточное пространство.

### **1. Обмен липидов**

**1. Мужчина, 45 лет, тучный, обратился с жалобами на периодические боли в области сердца и одышку. Анализ липидов крови натощак показал: содержание общего холестерина – 6,5 ммоль/л, холестерина ЛВП – 1,4 ммоль/л, ТАГ – 8 ммоль/л (норма – 1,5-2,5 ммоль/л).**

1. Для какой патологии характерны перечисленные изменения в показателях плазмы крови?
2. Что такое коэффициент атерогенности? Каково его значение в норме?
3. Чему равен коэффициент атерогенности в данном случае?
4. На чем основано действие препаратов, снижающих содержание холестерина в крови?
5. Почему тучным людям рекомендуют диету с пониженным количеством углеводов?

**Эталон ответа**

1. Гиперхолестеринемия и гиперлипемия характерны для атеросклероза и ожирения.
2.  $(\text{Общий ХС} - \text{ХС}_{\text{ЛВП}}) / \text{ХС}_{\text{ЛВП}}$

В норме  $K_A \leq 3$

3.  $K_A = (6,5 - 1,4) : 1,4 = 3,6$ , т.е. выше нормы.
4. Это ингибиторы ГМГ-КоА-редуктазы – ключевого фермента биосинтеза холестерина. Уменьшается его поступление в кровь в составе ЛОНП → ЛНП и отложение в стенках сосудов.
5. При окислении углеводов образуются исходные метаболиты для синтеза жирных кислот, ТАГ и холестерина – ацетил-КоА и фосфодиооксиацетон; при избытке этих веществ они расходуются на синтез жиров.

**2. В крови пациента отмечено повышение содержания липидов.**

1. Может ли это зависеть от нарушения правил взятия крови на анализ?
2. Как называется это состояние?
3. В составе каких соединений находятся липиды в крови?

**Эталон ответа**

Да может, если кровь взяли у пациента после еды. Это состояние называется гиперлипидемия. В этом случае кровь богата хиломикронами.

### **Обмен белков и аминокислот**

**1. У пациента, госпитализированного после дорожно-транспортного происшествия, в плазме крови обнаружено повышение концентрации мочевины, креатина и снижение креатинина. В моче был обнаружен креатин.**

1. В чем причина повышения концентрации мочевины?
2. Что такое креатин и креатинин?
3. Какова биологическая роль креатина?
4. Почему в плазме крови повышается концентрация креатина?
5. Активность каких ферментов повышается в описанном случае?

**Эталон ответа**

1. Вследствие распада белка и последующего дезаминирования аминокислот освобождается большое количество аммиака, который обезвреживается путем превращения в мочевины.
2. Креатин – продукт метаболизма гли, арг, мет; креатинин образуется из креатинфосфата.
3. Креатин путем фосфорилирования превращается в макроэрг креатинфосфат.

4. Креатин не метаболизируется до креатинина в результате повреждения скелетных мышц, а также, возможно, черепно-мозговой травмы.
5. Креатинкиназы (ММ, ВВ), трансаминаз.

**2. Больной с пониженной кислотностью желудочного сока вместо рекомендованной врачом соляной кислоты принимает уксусную.**

1. Полноценна ли эта замена?
2. К чему может привести снижение кислотности желудочного сока?

**Эталон ответа**

Нет, так как соляная кислота необходима для набухания и денатурации белков, активации пепсиногена, обладает бактерицидным действием, создает оптимальный рН для работы ферментов, а уксусная кислота этими свойствами не обладает.

**Строение и синтез нуклеиновых кислот. Обмен нуклеотидов**

**1. Перечислите возможные последствия мутации, вызванной заменой одного основания эукариотической ДНК в участке, кодирующем фермент.**

Для обоснования ответа вспомните:

1. Что такое мутации? Какие виды мутаций вы знаете?
2. Что такое ферменты? Что такое активный центр фермента?

**Эталон ответа**

В результате такой мутации последствия могут быть разными. Это зависит от места мутации и ее роли в кодировании аминокислот. Если такая мутация попадет в конец триплета, то последствий не будет, если же она окажется в триплете, кодирующем аминокислоту, входящую в состав активного центра фермента, то синтезированный белок не сможет выполнять свои функции.

**2. Для лечения подагры используется аллопуринол. Почему в результате лечения образуются ксантиновые камни?**

Для обоснования ответа вспомните:

1. Что такое подагра?
2. На чем основано применение аллопуринола?
3. Из чего образуется ксантин?

**Эталон ответа**

Степень растворимости ксантина на порядок выше, чем у мочевой кислоты, но при увеличении его концентрации вследствие торможения активности ксантиноксидазы аллопуринолом могут образовываться ксантиновые камни.

**Биохимия печени**

**1. У пациента в анамнезе перенесенный гепатит. При обследовании выявлено увеличение печени и изменение ее ультразвуковой структуры. Поставлен диагноз: жировая трансформация (инфильтрация) печени.**

1. О чем свидетельствует жировая трансформация печени?
2. Укажите механизм возникновения данной патологии?
3. Назовите общие метаболиты синтеза ТАГ и ГФЛ.
4. Почему липотропные факторы замедляют жировую трансформацию печени?
5. Какие вещества можно отнести к липотропным факторам?

**Эталон ответа**

1. О повышении содержания ТАГ в печени свыше 10% влажной субстанции, при этом жировые капли выявляются более чем в половине гепатоцитов. Это связано с ускорением биосинтеза ТАГ в печени или возникающими трудностями при выведении ТАГ в кровь.

2. Несмотря на множество причин жировой трансформации печени, обычно в ее развитии играют роль два механизма: повышение поступления ТАГ в гепатоциты вследствие переизбытка или гиперлипемии и нарушение образования ЛОНП, часто за счет снижения биосинтеза глицерофосфолипидов или апопротеинов (Аро). И, как следствие, замедление выведения ТАГ из печени.

3. Фосфатидная кислота и диацилглицерол

4. Они усиливают биосинтез в печени ГФЛ, замедляя образование ТАГ

5. Это холин, инозитол, витамины В<sub>3</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>9</sub>, В<sub>12</sub>, метилметионин (вит. U), ПНЖК (вит. F), аминокислоты серин, метионин и др.



**2. Мужчина 40 лет жалуется на желтушность кожных покровов. В крови увеличено содержание непрямого (неконъюгированного) билирубина, в моче не обнаружен прямой билирубин. Уробилин в моче и стеркобилин в кале в значительном количестве.**

1. Укажите патологию, для которой характерны данные признаки
2. Опишите распад гемоглобина с образованием свободного билирубина
3. Назовите фермент, участвующий в конъюгации билирубина
4. Назовите метаболиты, образующиеся при восстановлении билирубина в кишечнике
5. Свойства непрямого билирубина

**Эталон ответа**

1. Гемолитическая (надпеченочная) желтуха
2. Распад гемоглобина происходит в клетках РЭС и начинается с окислительного расщепления метинового мостика между 1 и 2 пирроловыми кольцами гемов при участии НАДФН – зависимой гемоксигеназы. Образуется вердоглобин. Далее от вердоглобина отщепляются глобин, железо и образуется биливердин. Биливердин восстанавливается НАДФН – зависимой биливердинредуктазой в билирубин
3. УДФ-глюкуронилтрансфераза
4. Мезобилиноген (уробилиноген), стеркобилиноген и др.
5. Неконъюгированный билирубин нерастворим в воде, токсичен, дает непрямую реакцию с диазореактивом Эрлиха (розовое окрашивание получается только после осаждения белков спиртом или кофеиновым реактивом), в крови связан с альбуминами

**Обмен хромопротеинов**

**1. У больного имеется желтушность склер, слизистых оболочек и кожи, темная моча, кал обесцвечен. В плазме крови повышено содержание прямого и непрямого билирубина. В моче определяется прямой билирубин и отсутствует уробилиноген.**

1. Для какой патологии характерны данные признаки?
2. Каковы источники прямого и непрямого билирубина в плазме крови?
3. Какой пигмент обеспечивает цвет фекалий и почему они обесцвечиваются при данном заболевании?
4. Почему билирубин токсичен?
5. Какого билирубина больше при указанной желтухе – прямого (связанного) или непрямого (свободного) и почему?

**Эталон ответа**

1. Механическая (обтурационная, подпеченочная) желтуха
2. Непрямой билирубин образуется в результате распада гемоглобина, а прямой синтезируется в печени путем конъюгации билирубина с глюкуроновой кислотой. При нарушении оттока желчи пигменты возвращаются из гепатоцитов в кровь.
3. Окраску кала обеспечивают стеркобилиноген и стеркобилин – метаболиты билирубина. Возникающие препятствия току желчи не позволяют желчным пигментам продолжить движение по естественному пути через кишечник. И кал теряет естественный цвет (ахолический кал)
4. Как гидрофобное вещество он легко растворяется в билипидном слое мембран и нарушает их структуру и свойства.
5. Больше конъюгированного билирубина, дающего прямую цветную реакцию с диазореактивом Эрлиха. Функция гепатоцитов не нарушена, и в них нормально происходит процесс конъюгации.

**2. У пациента выявляется яркая желтушная окраска кожи, зуд кожи и бесцветный кал. В плазме крови повышен общий билирубин, преимущественно, за счет прямого. В моче присутствует прямой билирубин.**

1. Назовите патологию, для которой характерны указанные признаки
2. При какой концентрации билирубина в сыворотке крови развивается желтуха?
3. Каково соотношение форм билирубина в сыворотке крови в норме?
4. Почему конъюгированный билирубин называется прямым?

**Эталонный ответ**

1. Обтурационная (механическая, подпеченочная) желтуха
2. Свыше 35 мкмоль/л
3. В норме в сыворотке крови 75% непрямого и 25% прямого билирубина.
4. Конъюгированный билирубин называется прямым потому, что с диазореактивом Эрлиха сразу дает розовую окраску (прямая реакция)

## **Биохимия крови и мочи**

**1. У лиц, длительное время употребляющих этанол, развивается цирроз печени и появляются отеки.**

1. Какова причина развития отеков?
2. Какие функции выполняют альбумины?
3. Что такое домены и какова их роль в формировании белков?
4. Какие методы используются для определения альбуминов?
5. Как меняется соотношение белковых фракций крови при разных заболеваниях?

### **Эталон ответа**

1. При циррозе печени нарушается ее белоксинтезирующая функция, вследствие чего в крови снижается содержание альбуминов. Вода, которая в норме связывается с альбуминами, задерживается в тканях, что приводит к развитию отеков.
2. Альбумины: 1) регулируют онкотическое давление в крови и осмотическое давление в тканях 2) осуществляют транспортную функцию, перенося в крови свободные жирные кислоты, билирубин,  $Ca^{2+}$ , лекарственные вещества 3) связывают ионы металлов с переменной валентностью (Zn, Cu, Fe), препятствуя тем самым образованию активных форм  $O_2$ .
3. Доменами называются структурно и функционально обособленные участки белковой молекулы. Многие белки имеют домены, для выполнения определенных функций (альбумины, фибронектин, ламинин и др.)
4. Широко используются колориметрический метод с биуретовым реактивом.
5. При остром воспалении  $\gamma$ -глобулины повышаются, а при иммунодефиците – снижаются  $\alpha$ - и  $\beta$ -глобулины увеличиваются при атеросклерозе, ишемической болезни сердца и других видах патологии.

**2. Как известно, гепарин в крови в свободном виде практически не существует, а в силу своих структурных особенностей взаимодействует с белками крови, аминами, пептидами, аминокислотами.**

Какую роль в организме играют комплексные соединения гепарина, возникающие в крови при активации функции противосвертывающей системы?

### **Эталон ответа**

Процесс комплексообразования гепарина с белками и другими компонентами крови создает в организме высокий антикоагулянтный и фибринолитический фон, необходимый для предотвращения свертывания крови или для лизиса уже образовавшихся фибриновых сгустков.

## **Строение и функция гормонов. Гормональная регуляция метаболических процессов**

**1. У пациента отмечается усиленная пигментация кожи, кахексия и мышечная слабость. В плазме крови снижена концентрация ионов натрия, хлора, глюкозы и повышена концентрация ионов калия.**

1. Назовите патологию, для которой характерны данные признаки
2. В чем причина данного заболевания?
3. Какие гормоны регулируют водно-солевой обмен в организме человека?
4. Почему при данном заболевании наблюдается усиленная пигментация кожи?
5. Какие гормоны вырабатываются в мозговом и корковом слое надпочечников?

### **Эталон ответа**

1. Аддисонова (бронзовая) болезнь
2. Гипофункция коры надпочечников
3. Основным гормоном, регулирующим концентрацию натрия, калия и хлора в организме является гормон коры надпочечников – альдостерон. Он способствует реабсорбции натрия и хлора и экскреции калия. Водный обмен регулируется гормоном задней доли гипофиза вазопрессином. Он снижает экскрецию воды и увеличивает ее реабсорбцию в дистальных участках нефрона.
4. При гипофункции коры надпочечников усиливается секреция предшественника АКТГ – проопиомеланокортина, который одновременно является и предшественником меланотропина, стимулирующего синтез меланинов в коже.

5. В мозговом слое вырабатываются норадренали и адренали, в корковом – минералкортикоиды (альдостерон) и глюкокортикоиды (кортизол).

**2. У больного обнаружена опухоль надпочечников, продуцирующая повышенное количество кортизола.**

А. Перечислите изменения показателей крови, наиболее характерные для этого случая.

Б. Назовите основные процессы, обуславливающие данные изменения.

В. Составьте схему, отражающую механизм “обратной связи” в регуляции синтеза и секреции кортизола.

**Эталон ответа**

А. Гипергликоземия, азотемия.

Б. Глюконеогенез, катаболизм аминокислот.

В. Гипоталамус -> гипофиз -> кора над- -> кортизол, (кортиколиберин) (кортико- почечников тропин)

**Метаболические процессы в соединительной ткани**

**6. Препараты кортикостероидов, в частности кортизон, ингибируют деление фибробластов и образование мРНК проколлагена.**

Как повлияет длительное введение кортизона экспериментальным животным на выведение оксипролина с мочой?

**Эталон ответа**

Так как при введении кортизона уменьшается синтез коллагена, то уменьшится и количество оксипролина, выводимого с мочой.

**2. При изучении свойств клеток при малигнизации обнаружено, что количество фибронектина на их поверхности снижается.**

А. Предположите, какое из свойств злокачественных клеток может явиться следствием этого факта.

Б. Опишите химическую природу фибронектина и особенности его строения.

**Эталон ответа**

А. Метастазирование (из-за уменьшения связывания клеток с окружающей тканью).

Б. Гликопротеин. Имеет доменную структуру и несколько центров связывания.

**Биохимия нервной и мышечной тканей**

**1. К врачу обратился пожилой мужчина с жалобами на возникшую в последнее время мышечную слабость. Он привык пользоваться слабительными средствами в больших количествах, а недавно для лечения легкой формы сердечной недостаточности ему прописали диуретик тиазид.**

1. В чём причина возникновения мышечной слабости?

2. Как повлиял диуретик?

3. Чем можно помочь больному?

**Эталон ответа**

Причиной мышечной слабости является гипокалиемия, которая возникла из-за постоянного использования слабительных и потерей калия через кишечник. Прописанный диуретик ещё сильнее снизил уровень калия. Необходимо применение препаратов калия для нормализации его уровня в крови.

**2. При болезни Паркинсона выражен дефицит дофамина, для лечения применяют препараты ДОФА или ингибиторы MAO (ипраниазид и др.).**

Объясните действие названных лекарственных препаратов, написав соответствующие реакции.

**3.3. Подготовка круглого стола по теме: Биологическая химия в решении профессиональных задач**

**4. Организация СРС**

Методика организации самостоятельной работы студентов зависит от структуры, характера и особенностей изучаемой дисциплины, объема часов на ее изучение, вида заданий для самостоятельной работы студентов, индивидуальных качеств студентов и условий учебной деятельности.

Процесс организации самостоятельной работы студентов включает в себя следующие этапы:

- подготовительный (определение целей, составление программы, подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования);
- основной (реализация программы, использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы);
- заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация, оценка эффективности программы и приемов работы, выводы о направлениях оптимизации труда).

Организацию самостоятельной работы студентов обеспечивают: факультет, кафедра, учебный и методический отделы, преподаватель, библиотека, электронная информационно-образовательная среда ВУЗа и сам обучающийся.

#### **5. Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Биологическая химия» (фармацевтический факультет) для очной формы обучения**

№ п/п	Название темы занятия	Вид СРС
	СРС (по видам учебных занятий) -60	
1	Строение и функции белков и аминокислот	реферат, презентация, решение ситуационных задач
2	Витамины	реферат, презентация, решение ситуационных задач
3	Ферменты	реферат, презентация, решение ситуационных задач
4	Структура и функции липидов Биологические мембраны. Строение и функции. Транспорт веществ через мембрану Передача сигнала в клетку	реферат, презентация, решение ситуационных задач
5	Введение в обмен веществ. Биологическое окисление	реферат, презентация, решение ситуационных задач
6	Обмен углеводов	реферат, презентация, решение ситуационных задач
7	Обмен липидов	реферат, презентация, решение ситуационных задач
8	Обмен белков и аминокислот	реферат, презентация, решение ситуационных задач
9	Обмен нуклеотидов Матричные биосинтезы	реферат, презентация, решение ситуационных задач
10	Биохимия печени Обмен хромопротеинов	реферат, презентация, решение ситуационных задач
11	Биохимия крови и мочи	реферат, презентация, решение ситуационных задач
12	Гормоны. Гормональная регуляция метаболических процессов	реферат, презентация, решение ситуационных задач
13	Фармацевтическая биохимия. Метаболизм лекарств	реферат, презентация, решение ситуационных задач
14	Введение в клиническую биохимию	реферат, презентация, решение ситуационных задач, подготовка круглого стола
	СРС по промежуточной аттестации 34	Подготовка к экзамену
	СРС (ИТОГО) -94	

#### **6. Критерии оценивания самостоятельной работы студентов по дисциплине «Биологическая химия» (фармацевтический факультет)**

**Для оценки рефератов:**

Оценка «отлично» выставляется, если реферат соответствует всем требованиям оформления, представлен широкий библиографический список. Содержание реферата отражает собственный аргументированный взгляд студента на проблему. Тема раскрыта всесторонне, отмечается способность студента к интегрированию и обобщению данных первоисточников, присутствует логика изложения материала. Имеется иллюстративное сопровождение текста.

Оценка «хорошо» выставляется, если реферат соответствует всем требованиям оформления, представлен достаточный библиографический список. Содержание реферата отражает аргументированный взгляд студента на проблему, однако отсутствует собственное видение проблемы. Тема раскрыта всесторонне, присутствует логика изложения материала.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если реферат не полностью соответствует требованиям оформления, не представлен достаточный библиографический список. Аргументация взгляда на проблему не достаточно убедительна и не охватывает полностью современное состояние проблемы. Вместе с тем присутствует логика изложения материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если тема реферата не раскрыта, отсутствует убедительная аргументация по теме работы, использовано не достаточное для раскрытия темы реферата количество литературных источников.

#### **Для оценки решения ситуационной задачи:**

Оценка «отлично» выставляется, если задача решена грамотно, ответы на вопросы сформулированы четко. Эталонный ответ полностью соответствует решению студента, которое хорошо обосновано теоретически.

Оценка «хорошо» выставляется, если задача решена, ответы на вопросы сформулированы не достаточно четко. Решение студента в целом соответствует эталонному ответу, но не достаточно хорошо обосновано теоретически.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если задача решена не полностью, ответы не содержат всех необходимых обоснований решения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если задача не решена или имеет грубые теоретические ошибки в ответе на поставленные вопросы

#### **Для оценки презентаций:**

Оценка «отлично» выставляется, если содержание является строго научным. Иллюстрации (графические, музыкальные, видео) усиливают эффект восприятия текстовой части информации. Орфографические, пунктуационные, стилистические ошибки отсутствуют. Наборы числовых данных проиллюстрированы графиками и диаграммами, причем в наиболее адекватной форме. Информация является актуальной и современной. Ключевые слова в тексте выделены.

Оценка «хорошо» выставляется, если содержание в целом является научным. Иллюстрации (графические, музыкальные, видео) соответствуют тексту. Орфографические, пунктуационные, стилистические ошибки практически отсутствуют. Наборы числовых данных проиллюстрированы графиками и диаграммами. Информация является актуальной и современной. Ключевые слова в тексте выделены.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если содержание включает в себя элементы научности. Иллюстрации (графические, музыкальные, видео) в определенных случаях соответствуют тексту. Есть орфографические, пунктуационные, стилистические ошибки. Наборы числовых данных чаще всего проиллюстрированы графиками и диаграммами. Информация является актуальной и современной. Ключевые слова в тексте чаще всего выделены.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если содержание не является научным.

Иллюстрации (графические, музыкальные, видео) не соответствуют тексту. Много орфографических, пунктуационных, стилистических ошибок. Наборы числовых данных не проиллюстрированы графиками и диаграммами. Информация не представляется актуальной и современной. Ключевые слова в тексте не выделены.

#### **Для оценки проведения круглого стола:**

**Отлично:** все компетенции, предусмотренные в рамках дисциплины (в объеме, знаний, умений и владений) освоены полностью. Уровень освоения компетенции – повышенный. Обучающийся активно решает поставленные задачи, демонстрируя свободное владение предусмотренными навыками и умениями на основе использования полученных знаний.

**Хорошо:** все компетенции, предусмотренные в рамках дисциплины (в объеме, знаний, умений и владений) освоены полностью. Уровень освоения компетенции – достаточный. Обучающийся решает поставленные задачи, иногда допуская ошибки, не принципиального характера, легко исправляет их самостоятельно при наводящих вопросах преподавателя; демонстрирует владение предусмотренными навыками и умениями на основе использования полученных знаний.

**Удовлетворительно:** все компетенции, предусмотренные в рамках дисциплины (в объеме, знаний, умений и владений) освоены полностью. Уровень освоения компетенции – пороговый. Обучающийся при решении поставленные задачи, часто допускает ошибки, не принципиального характера, исправляет их при наличии большого количества наводящих вопросах со стороны

преподавателя; не всегда полученные знания может в полном объеме применить при демонстрации предусмотренных программой дисциплины навыками и умениями.

**Неудовлетворительно:** все компетенции, предусмотренные в рамках дисциплины (в объеме, знаний, умений и владений) не освоены или освоены частично. Уровень освоения компетенции – пороговый. Обучающийся при решении поставленных задачи, допускает ошибки принципиального характера, не может их исправить даже при наличии большого количества наводящих вопросов со стороны преподавателя; знания по дисциплине фрагментарны и обучающийся не может в полном объеме применить их при демонстрации предусмотренных программой дисциплины навыками и умениям

## МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

### 1. Деятельность студентов по формированию и развитию навыков учебной самостоятельной работы по дисциплине «Биологическая химия» (фармацевтический факультет)

В процессе самостоятельной работы студент приобретает необходимые для будущей специальности компетенции, навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления, саморефлексии и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

Выполняя самостоятельную работу под контролем преподавателя студент должен:

- освоить минимум содержания, выносимый на самостоятельную работу студентов и предложенный преподавателем и компетенциями в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по дисциплине «**Биологическая химия**»
- планировать самостоятельную работу в соответствии с графиком самостоятельной работы, предложенным преподавателем.
- самостоятельную работу студент должен осуществлять в организационных формах, предусмотренных учебным планом и рабочей программой преподавателя.
- выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам в соответствии с графиком представления результатов, видами и сроками отчетности по самостоятельной работе студентов.

студент может:

сверх предложенного преподавателем (при обосновании и согласовании с ним) и минимума обязательного содержания, определяемого (ФГОС ВО) по данной дисциплине:

- самостоятельно определять уровень (глубину) проработки содержания материала;
- предлагать дополнительные темы и вопросы для самостоятельной проработки;
- в рамках общего графика выполнения самостоятельной работы предлагать обоснованный индивидуальный график выполнения и отчетности по результатам самостоятельной работы;
- предлагать свои варианты организационных форм самостоятельной работы;
- использовать для самостоятельной работы методические пособия, учебные пособия, разработки сверх предложенного преподавателем перечня;
- использовать не только контроль, но и самоконтроль результатов самостоятельной работы в соответствии с методами самоконтроля, предложенными преподавателем или выбранными самостоятельно.

Самостоятельная работа студентов должна оказывать важное влияние на формирование личности будущего специалиста, его компетентность. Каждый студент самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием по каждой дисциплине. Он выполняет внеаудиторную работу по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

### 2. Методические рекомендации для студентов по отдельным формам самостоятельной работы

С первых же сентябрьских дней на студента обрушивается громадный объем информации, которую необходимо усвоить. Нужный материал содержится не только в лекциях (запомнить его – это только малая часть задачи), но и в учебниках, книгах, статьях. Порой возникает необходимость привлекать информационные ресурсы Интернет, ЭИОС, ЭБС и др. ресурсы.

Система вузовского обучения подразумевает значительно большую самостоятельность студентов в планировании и организации своей деятельности. Вчерашнему школьнику сделать это бывает весьма непросто: если в школе ежедневный контроль со стороны учителя заставлял постоянно и систематически готовиться к занятиям, то в вузе вопрос об уровне знаний вплотную встает перед студентом только в период сессии. Такая ситуация оборачивается для некоторых соблазном весь семестр посвятить свободному времяпрепровождению («когда будет нужно – выучу!»), а когда приходит пора экзаменов, материала, подлежащего усвоению, оказывается так много, что никакая память не способна с ним справиться в оставшийся промежуток времени.

#### Работа с книгой

При работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги.

Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой - это всегда большая экономия времени и сил.

Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).

При изучении любой дисциплины большую и важную роль играет самостоятельная индивидуальная работа.

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебнику полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем.

Выводы, полученные в результате изучения, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы они при перечитывании записей лучше запоминались.

Опыт показывает, что многим студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы и понятия. Такой лист помогает запомнить формулы, основные положения лекции, а также может служить постоянным справочником для студента.

Различают два вида чтения; первичное и вторичное. Первичное - это внимательное, неторопливое чтение, при котором можно остановиться на трудных местах. После него не должно остаться ни одного непонятого слова. Содержание не всегда может быть понятно после первичного чтения.

Задача вторичного чтения - полное усвоение смысла целого (по счету это чтение может быть и не вторым, а третьим или четвертым).

### **Правила самостоятельной работы с литературой**

Как уже отмечалось, самостоятельная работа с учебниками и книгами (а также самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях) – это важнейшее условие формирования у себя научного способа познания. Основные советы здесь можно свести к следующим:

- Составить перечень книг, с которыми Вам следует познакомиться; «не старайтесь запомнить все, что вам в ближайшее время не понадобится, – советует студенту и молодому ученому Г. Селье, – запомните только, где это можно отыскать» (Селье, 1987.С. 325).
- Сам такой перечень должен быть систематизированным (что необходимо для семинаров, что для экзаменов, что пригодится для написания курсовых и дипломных работ, а что Вас интересует за рамками официальной учебной деятельности, то есть что может расширить Вашу общую культуру...).
- Обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании работ это позволит очень сэкономить время).
- Разобраться для себя, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть.
- При составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями и научными руководителями (или даже с более подготовленными и эрудированными сокурсниками), которые помогут Вам лучше сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время...
- Естественно, все прочитанные книги, учебники и статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц).
- Если книга – Ваша собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные для Вас мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора (это очень хороший совет, позволяющий экономить время и быстро находить «избранные» места в самых разных книгах).
- Если Вы раньше мало работали с научной литературой, то следует выработать в себе способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием – научиться «читать



медленно», когда Вам понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать), и это может занять немалое время (у кого-то – до нескольких недель и даже месяцев); опыт показывает, что после этого студент каким-то «чудом» начинает буквально заглатывать книги и чуть ли не видеть «сквозь обложку», стоящая это работа или нет...

• «Либо читайте, либо перелистывайте материал, но не пытайтесь читать быстро... Если текст меня интересует, то чтение, размышление и даже фантазирование по этому поводу сливаются в единый процесс, в то время как вынужденное скорочтение не только не способствует качеству чтения, но и не приносит чувства удовлетворения, которое мы получаем, размышляя о прочитанном», – советует Г. Селье (Селье, 1987. – С. 325-326).

• Есть еще один эффективный способ оптимизировать знакомство с научной литературой – следует увлечься какой-то идеей и все книги просматривать с точки зрения данной идеи. В этом случае студент (или молодой ученый) будет как бы искать аргументы «за» или «против» интересующей его идеи, и одновременно он будет как бы общаться с авторами этих книг по поводу своих идей и размышлений... Проблема лишь в том, как найти «свою» идею...

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того насколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Выделяют **четыре основные установки в чтении научного текста:**

1. информационно-поисковый (задача – найти, выделить искомую информацию)
2. усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений)
3. аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему)
4. творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к научному тексту связано существование и нескольких **видов чтения:**

1. библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;
2. просмотровое – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;
3. ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц, цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;
4. изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;
5. аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач. Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым или в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для студентов является изучающее – именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках учебной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с научным текстом.

1. утверждений автора без привлечения фактического материала;
2. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;

3. Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

#### **Методические рекомендации по составлению конспекта:**

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;

2. Выделите главное, составьте план;

3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;

4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.

5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы.

#### **Практические занятия**

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

#### **Самопроверка**

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов, воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств.

В случае необходимости нужно еще раз внимательно разобраться в материале.

Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала - умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

#### **Консультации**

Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.

#### **Подготовка к экзаменам и зачетам.**

Изучение многих общепрофессиональных и специальных дисциплин завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.

Экзаменационная сессия - это серия экзаменов, установленных учебным планом. Между экзаменами интервал 3-4 дня. Не следует думать, что 3-4 дня достаточно для успешной подготовки к экзаменам.

В эти 3-4 дня нужно систематизировать уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студентов познакомят с основными требованиями, ответят на возникшие у них вопросы. Поэтому посещение консультаций обязательно.

Требования к организации подготовки к экзаменам те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. Во-первых, очень важно соблюдение режима дня; сон не менее 8 часов в сутки, занятия заканчиваются не позднее, чем за 2-3 часа до сна. Оптимальное время занятий, особенно по математике - утренние и дневные часы. В перерывах между занятиями рекомендуются прогулки на свежем воздухе, неустойчивые занятия спортом. Во-вторых, наличие хороших собственных конспектов лекций. Даже в том случае, если была пропущена какая-либо лекция, необходимо во время ее восстановить (переписать ее на кафедре), обдумать, снять возникшие вопросы для того, чтобы запоминание материала было осознанным. В-третьих, при подготовке к экзаменам у студента должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра. Здесь можно эффективно использовать листы опорных сигналов.

Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом листы опорных сигналов.

Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

#### **Правила подготовки к зачетам и экзаменам:**

- Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам (или вопросам, обсуждаемым на семинарах), эта работа может занять много времени, но все остальное – это уже технические детали (главное – это ориентировка в материале!).
- Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей.
- Готовить «шпаргалки» полезно, но пользоваться ими рискованно. Главный смысл подготовки «шпаргалок» – это систематизация и оптимизация знаний по данному предмету, что само по себе прекрасно – это очень сложная и важная для студента работа, более сложная и важная, чем простое поглощение массы учебной информации. Если студент самостоятельно подготовил такие «шпаргалки», то, скорее всего, он и экзамены сдавать будет более уверенно, так как у него уже сформирована общая ориентировка в сложном материале.
- Как это ни парадоксально, но использование «шпаргалок» часто позволяет отвечающему студенту лучше продемонстрировать свои познания (точнее – ориентировку в знаниях, что намного важнее знания «запомненного» и «тут же забытого» после сдачи экзамена).
- Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения (или по программе данного преподавателя), и лишь после этого он вправе высказать иные, желательные аргументированные точки зрения.

#### **Правила написания научных текстов (рефератов):**

- Важно разобраться сначала, какова истинная цель Вашего научного текста - это поможет Вам разумно распределить свои силы, время и.

- Важно разобраться, кто будет «читателем» Вашей работы.
- Писать серьезные работы следует тогда, когда есть о чем писать и когда есть настроение поделиться своими рассуждениями.
- Писать следует ясно и понятно, стараясь основные положения формулировать четко и недвусмысленно (чтобы и самому понятно было), а также стремясь структурировать свой текст. Каждый раз надо представлять, что ваш текст будет кто-то читать и ему захочется сориентироваться в нем, быстро находить ответы на интересующие вопросы (заодно представьте себя на месте такого человека). Понятно, что работа, написанная «сплошным текстом» (без заголовков, без выделения крупным шрифтом наиболее важным мест и т. п.), у культурного читателя должна вызывать брезгливость и даже жалость к автору (исключения составляют некоторые древние тексты, когда и жанр был иной и к текстам относились иначе, да и самих текстов было гораздо меньше – не то, что в эпоху «информационного взрыва» и соответствующего «информационного мусора»).
- Объем текста и различные оформительские требования во многом зависят от принятых норм.
- Как создать у себя подходящее творческое настроение для работы над научным текстом (как найти «вдохновение»)? Во-первых, должна быть идея, а для этого нужно научиться либо относиться к разным явлениям и фактам несколько критически (своя идея – как иная точка зрения), либо научиться увлекаться какими-то известными идеями, которые нуждаются в доработке.

### **3. Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Биологическая химия» (фармацевтический факультет) для очной формы обучения**

№ п/п	Название темы занятия	Вид СРС
	СРС (по видам учебных занятий) -60	
1	Строение и функции белков и аминокислот	реферат, презентация, решение ситуационных задач
2	Витамины	реферат, презентация, решение ситуационных задач
3	Ферменты	реферат, презентация, решение ситуационных задач
4	Структура и функции липидов Биологические мембраны. Строение и функции. Транспорт веществ через мембрану Передача сигнала в клетку	реферат, презентация, решение ситуационных задач
5	Введение в обмен веществ. Биологическое окисление	реферат, презентация, решение ситуационных задач
6	Обмен углеводов	реферат, презентация, решение ситуационных задач
7	Обмен липидов	реферат, презентация, решение ситуационных задач
8	Обмен белков и аминокислот	реферат, презентация, решение ситуационных задач
9	Обмен нуклеотидов Матричные биосинтезы	реферат, презентация, решение ситуационных задач
10	Биохимия печени Обмен хромопротеинов	реферат, презентация, решение ситуационных задач
11	Биохимия крови и мочи	реферат, презентация, решение ситуационных задач
12	Гормоны. Гормональная регуляция метаболических процессов	реферат, презентация, решение ситуационных задач
13	Фармацевтическая биохимия. Метаболизм лекарств	реферат, презентация, решение ситуационных задач
14	Введение в клиническую биохимию	реферат, презентация, решение ситуационных задач, подготовка круглого стола
	СРС по промежуточной аттестации 34	Подготовка к экзамену
	СРС (ИТОГО) -94	

#### **4. Критерии оценивания самостоятельной работы студентов по дисциплине «Биологическая химия» (фармацевтический факультет)**

Самостоятельная работа студентов предусмотрена программой для всех форм обучения и организуется в соответствии с рабочей программой дисциплины. Контроль выполнения заданий на СРС осуществляется преподавателем на каждом практическом занятии.

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценки</b>
<b>Зачтено</b>	Выставляется студенту, если работа выполнена самостоятельно, содержание соответствует теме исследования, оформление соответствует предъявляемым требованиям и студент может кратко пояснить качественное содержание работы.
<b>Не зачтено</b>	Выставляется студенту, если имеются признаки одного из следующих пунктов: оформление не соответствует предъявляемым требованиям, содержание работы не соответствует теме, студент не может пояснить содержание работы, не может ответить на поставленные вопросы