

Электронная цифровая подпись



Утверждено 29 августа 2024 г.  
протокол № 8

председатель Ученого Совета Прохоренко И.О.

ученый секретарь Ученого Совета Бунькова Е.Б.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ.  
РЕАЛИЗУЕМОЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕТЕВОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ,  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«Биохимия»**

**Специальность 31.05.01 Лечебное дело  
(уровень специалитета)**

**Направленность: Лечебное дело**

**Квалификация (степень) выпускника: Врач –лечебник**

**Форма обучения: очная**

**Срок обучения: 6 лет**

Год поступления 2024

## МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

### 1. Самостоятельная работа как важнейшая форма учебного процесса по дисциплине

#### «Биохимия»

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.

### 2. Компетенции, вырабатываемые в ходе самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

#### «Биохимия»

Код компетенции	Содержание компетенции
ОПК-5	Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач
иОПК-5.1	Демонстрирует умение оценивать морфофункциональные, физиологические и патологические состояния и процессы в организме человека на индивидуальном, групповом и популяционном уровнях для решения профессиональных задач

### 3. 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

#### **4. Виды самостоятельной работы**

В образовательном процессе по дисциплине «Биохимия» 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:

##### **4.1. Написание глоссариев**

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

1. Классификация протеиногенных аминокислот.
2. Функции белков: структурная, каталитическая, транспортная, рецепторная, регуляторная, защитная, сократительная.
3. Физико-химические свойства белков.
4. Доменная и олигомерная структура белков.
5. Особенности пространственной организации белков.
6. Связи, стабилизирующие молекулы белков.
7. Взаимосвязь структуры и функции белков.
8. Процессы денатурации и ренатурации белков.
9. Простые и сложные белки.
10. Гемоглобин: структура, свойства, виды.
11. Протеомика.
12. Азотистый баланс: виды, значение.
13. Протеиназы ЖКТ.
14. Возрастные изменения качественного и количественного состава гемоглобина в крови.
15. Функции миоглобина и гемоглобина.

###### **2. Витамины**

1. Роль витаминов для организма человека.
2. Водорастворимые витамины, как предшественники коферментов.
3. Витамин В<sub>1</sub> – его строение, значение, источники, авитаминоз.
4. Витамин В<sub>2</sub> – его строение, значение, источники, авитаминоз.
5. Витамин В<sub>6</sub> – его строение, значение, источники, авитаминоз.
6. Витамин РР – его строение, значение, источники, авитаминоз.
7. Витамин В<sub>12</sub> – его строение, значение, источники, авитаминоз.
8. Витамин С – его строение, значение, источники, авитаминоз.
9. Витамин А: строение, биологическая роль.
10. Витамин D: строение, биологическая роль.
11. Витамин Е: строение, биологическая роль.
12. Витамин К: строение, биологическая роль.
13. Гипо-, гипер- и авитаминозы.
14. Биохимическая характеристика патогенеза остеопороза.
15. Биохимическая характеристика патогенеза рахита.

## 9. Строение и синтез нуклеиновых кислот. Обмен нуклеотидов

1. Особенности строения ДНК и ее роли в жизни клеток.
2. Строение и роль различных видов РНК.
3. Биосинтез пуриновых нуклеотидов.
4. Нарушения метаболизма пуринов: подагра, синдром Леша-Найхана.
5. Применение ингибиторов синтеза дезоксирибонуклеотидов в химиотерапии онкологических заболеваний.
6. Нарушения метаболизма пиримидинов.
7. Репликация: роль ДНК-полимераз и ДНК-лигазы.
8. Механизмы деградации и репарации ДНК.
9. Этапы транскрипции: промоторы, терминаторы, оперон.
10. Процессинг РНК.
11. Свойства генетического кода.
12. Особенности строения и функций т-РНК.
13. Организация и функционирование рибосом.
14. Этапы синтеза белка (инициация, элонгация, терминация).
15. Лекарственные препараты - ингибиторы синтеза нуклеиновых кислот и белка.

### 4.2. Решение ситуационных задач

#### Тема 1. Строение, функции аминокислот и белков

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

### Тема 2. 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 Д. Врач педиатр должен проводить профилактику рахита.

**2. Как влияет на свертывающую систему крови поступление в организм витамина К, Са<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 К?
2. Какую роль играет Са<sup>2+</sup>
3. В чем заключается влияние гепарина на процесс свертывания крови?

**Эталон ответа**

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

### Тема 3. 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.

### Тема 4. Структура и функции липидов. Биологические мембраны: строение и функции

**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.

## Тема 5. 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.

## Тема 6. Строение, функции и обмен 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.

### Тема 7. 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 фосфодиоксиацетон; 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.

## Тема 8. Обмен аминокислот и белков

**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 мочевину.
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 оптимум рН для работы ферментов, а уксусная кислота этими свойствами не обладает.

## Тема 9. 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 триplete, кодирующую 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.

### Тема 10. 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

### Тема 11. 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)

### Тема 12. 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,  $\text{Ca}^{2+}$ , лекарственные вещества  
3) связывают ионы металлов с переменной валентностью (Zn, Cu, Fe), препятствуя тем самым образованию активных форм  $\text{O}_2$ .
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.

### Тема 13. 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 экскреция воды и увеличивает ее реабсорбцию в дистальных участках нефрона.

4. При гипофункции коры надпочечников усилением секреции 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. Гиперглюкоземия, азотемия.

Б. Глюконеогенез, катаболизм аминокислот.

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

## **Тема 14. Метаболические процессы в соединительной ткани**

### **1. 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.

## **Тема 15. Нервная и мышечная ткани**

### **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 МАО (ипраниазид и др.).

Объясните действие названных лекарственных препаратов, написав соответствующие реакции.

### Эталон ответа

ДОФА дофамин (препарат ДОФА способствует увеличению концентрации дофамина).

Применение ингибиторов МАО также приводит к увеличению концентрации дофамина.

## 4.3 Проведение круглого стола по теме: Биохимия в решении профессиональных задач

### 5. 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.

### 6. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине «Биохимия»

№ п/п	Название темы занятия	Вид СРС
1.	<b>СРС (по видам учебных занятий) всего-78 часов</b>	
1.1	Строение и функции белков и аминокислот	решение задач, написание глоссариев
1.2	Витамины	решение задач, написание глоссариев
1.3	Ферменты	решение задач, написание глоссариев
1.4	Структура и функции липидов Биологические мембраны.	решение задач, написание глоссариев
1.5	Введение в обмен веществ. Биологическое окисление	решение задач, написание глоссариев
1.6	Строение, функции и обмен углеводов	решение задач, написание глоссариев
1.7	Обмен липидов	решение задач, написание глоссариев
1.8	Обмен белков и аминокислот	решение задач, написание глоссариев
1.9	Строение и синтез нуклеиновых кислот. Обмен нуклеотидов	решение задач, написание глоссариев
1.10	Биохимия печени	решение задач, написание глоссариев
1.11	Обмен хромопротеинов	решение задач, написание глоссариев
1.12	Биохимия крови и мочи	решение задач, написание глоссариев
1.13	Строение и функция гормонов. Гормональная регуляция метаболических процессов	решение задач, написание глоссариев
1.14	Метаболические процессы в соединительной ткани	решение задач, написание глоссариев
1.15	Нервная и мышечная ткани	решение задач, написание глоссариев, подготовка к

		проведению круглого стола
2.	<b>СРС по промежуточной аттестации( всего)-34 часа</b>	Подготовка к экзамену
3.	<b>СРС (ИТОГО)-112 часов</b>	

### **7. Критерии оценивания самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Биохимия»**

#### **Для оценки решения 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 глоссария**

Оценка «отлично» выставляется, если глоссарий-словарь специализированных терминов составлен из слов, полностью и наиболее оптимально соответствующих заданному разделу, определения точны, содержат подробные комментарии и правильные примеры.

Оценка «хорошо» выставляется, если глоссарий содержит не все термины, относящиеся к теме задания, определения имеют не принципиальные неточности, отсутствуют в некоторых случаях комментарии или примеры.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если не все включенные в глоссарий слова относятся к теме задания, определения имеют не принципиальные неточности, отсутствуют комментарии или примеры.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если глоссарий не составлен или все слова не соответствуют теме или даны неправильные определения терминов.

#### **Для 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 – подпороговый. Обучающийся при решении поставленные задачи, допускает ошибки принципиального характера, не может их исправить даже при наличии большого количества наводящих вопросах со стороны преподавателя; знания по дисциплине фрагментарны и обучающийся не может в полном объеме применить их при демонстрации предусмотренных программой дисциплины навыками и умениями.

## МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

### 1. Деятельность обучающихся по формированию и развитию навыков учебной самостоятельной работы по дисциплине «Биохимия»

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 «Биохимия»
- 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 обучающихся 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 экономить 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 заглывать 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 осознанно 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 демонстрировать 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, курсовых и дипломных работ):**

- 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 обучающихся по дисциплине «Биохимия»

№ п/п	Название темы занятия	Вид СРС
1.	<b>СРС (по видам учебных занятий) всего-78 часов</b>	
1.1	Строение и функции белков и аминокислот	решение задач, написание глоссариев
1.2	Витамины	решение задач, написание глоссариев
1.3	Ферменты	решение задач, написание глоссариев
1.4	Структура и функции липидов Биологические мембраны.	решение задач, написание глоссариев
1.5	Введение в обмен веществ. Биологическое окисление	решение задач, написание глоссариев
1.6	Строение, функции и обмен углеводов	решение задач, написание глоссариев
1.7	Обмен липидов	решение задач, написание глоссариев
1.8	Обмен белков и аминокислот	решение задач, написание глоссариев
1.9	Строение и синтез нуклеиновых кислот. Обмен нуклеотидов	решение задач, написание глоссариев
1.10	Биохимия печени	решение задач, написание глоссариев
1.11	Обмен хромопротеинов	решение задач, написание глоссариев
1.12	Биохимия крови и мочи	решение задач, написание глоссариев
1.13	Строение и функция гормонов. Гормональная регуляция метаболических процессов	решение задач, написание глоссариев
1.14	Метаболические процессы в соединительной ткани	решение задач, написание глоссариев
1.15	Нервная и мышечная ткани	решение задач, написание глоссариев, подготовка к проведению круглого стола
2.	<b>СРС по промежуточной аттестации( всего)-34 часа</b>	
3.	<b>СРС (ИТОГО)-112 часов</b>	

### 4. Критерии оценивания самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Биохимия»

#### Критерии оценки самостоятельной работы студентов (СРС)

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.

Оценка	Критерии оценки
--------	-----------------

<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