



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП 33.05.01 Фармация:

 Хожаенко Е.В.

« 10 » июля 2019 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента фармации и  
фармакологии



 Хотимченко Ю.С.

« 10 » июля 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (РПУД)  
«Биохимия»**

Специальность 33.05.01 Фармация

**Форма подготовки: очная**

курс 3

лекции 36 часа

практические занятия 36 час

лабораторные работы 72 часов

в том числе с использованием МАО лек. 4/ прак. 0 / лаб. 20 час

всего часов аудиторной нагрузки 144 часа

самостоятельная работа 117 часов

реферативные работы не предусмотрены

контрольные работы не предусмотрены

зачеты 5 семестр

экзамены 6 семестр (27 часов)

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 33.05.01 Фармация (уровень специалитета), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 11.08.2016 № 1037.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании департамента фармации и фармакологии.

Протокол № 11 от «10» июля 2019 г.

Директор департамента фармации и фармакологии: д.б.н., профессор Ю.С. Хотимченко

Составитель:

**I. Рабочая учебная программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_ Хотимченко Ю.С.

(подпись)

**II. Рабочая учебная программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_ Хотимченко Ю.С.

(подпись)

## Аннотация

Дисциплина «Биохимия» предназначена для студентов, обучающихся по образовательной программе высшего образования 33.05.01 «Фармация», входит в базовую часть учебного плана, реализуется на 3 курсах в 5 и 6 семестрах. Общая трудоемкость дисциплины составляет 288 часов, 8 зачетных единицы.

При разработке рабочей программы учебной дисциплины использован Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 33.05.01 «Фармация» (уровень подготовки специалист).

Современная биохимия - разветвленная область знаний, включающая ряд разделов. Важнейшие из них биоорганическая химия, динамическая биохимия, молекулярная биология, функциональная биохимия. Сформировалась как самостоятельная отрасль и медицинская биохимия, включающая все указанные выше разделы, и не только в той их части, которая имеет отношение к здоровью и болезням человека. Медицинская биохимия изучает молекулярные основы физиологических функций человека, молекулярные механизмы патогенеза болезней (молекулярная патология), биохимические основы предупреждения и лечения болезней, биохимические методы диагностики болезней и контроля эффективности лечения. Биологическая химия вместе с такими медико-биологическими дисциплинами, как биология и общая генетика, нормальная анатомия человека, гистология, нормальная физиология формирует у студентов знания о строении и функционировании здорового организма, а вместе с патофизиологией, патологической анатомией и фармакологией - знания о сущности общих патологических процессов и наиболее распространенных болезней, о механизмах действия лекарств.

Знания по биохимии являются фундаментальными в образовании врача, служат основой для изучения последующих теоретических дисциплин и формирования клинического мышления врача на медицинских кафедрах.

Дисциплина «Биохимия» логически и содержательно связана с такими курсами, как общая и неорганическая химия, физиология, гистология, биология.

Программа курса опирается на базовые врачебные знания, полученные студентами:

□ готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-2);

□ готовностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической и фармацевтической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);

□ готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач (ОПК-7).

### **Цели и задачи изучения дисциплины:**

**Цель** - сформировать у студентов знания о химической сущности жизненных явлений, научить применять при изучении последующих дисциплин и в профессиональной деятельности знания о химическом составе и биохимических процессах, протекающих в организме человека, как о характеристиках нормы и признаках болезней.

#### **Задачи:**

- формирование знаний о молекулярной организации и молекулярных механизмах функционирования живого.
- формирование умения применять знания о химическом составе и биохимических процессах как характеристиках нормы или признаках болезни при изучении последующих дисциплин и в практической работе.

- формирование начальных практических навыков по биохимической диагностической информатике и аналитике, знаний принципов основных клинико-биохимических анализов, овладение экспресс-методами биохимического анализа, умением выбрать адекватные методы исследования и интерпретировать полученные результаты.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общекультурные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции: В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общепрофессиональные компетенции:

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
способность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач (ОПК-8)	Знает	принципы биохимического анализа и клинико-биохимической лабораторной диагностики заболеваний
	Умеет	использовать измерительное оборудование при выполнении биохимических исследований
	Владеет	навыками постановки предварительного диагноза на основании результатов лабораторного обследования пациентов

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Биохимия» применяются следующие методы активного: практические занятия в виде «круглый стол», мозговой штурм.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (36 часа).**

**Раздел I. Статическая биохимия. (9 часов).**

**Тема 1. Биохимия в системе биологических наук, ее значение в подготовке врача (3 час) – лекция-беседа.**

Предмет и задачи биологической химии. Место биохимии среди других биологических дисциплин. Биохимия как молекулярный уровень изучения живого. Отличительные признаки живых организмов – обмен веществ и энергии с окружающей средой, способность к самовоспроизведению, высокий уровень структурной организации. Основные разделы биохимии: статическая, динамическая и функциональная биохимия. Биохимия и медицина.

## **Тема 2. Строение и функции белков и аминокислот ( 3 час).**

Классификация и физико-химические свойства протеиногенных аминокислот. Классификация белков: простые и сложные, глобулярные и фибриллярные, мономерные и олигомерные. Физико-химические свойства белков: растворимость, ионизация, гидратация, осаждение. Уровни структурной организации белков: первичная, вторичная, надвторичная, третичная и четвертичная структуры, домены, субдомены, надмолекулярные структуры. Связи, поддерживающие структуры белка: дисульфидные, ионные, водородные, гидрофобные. Взаимосвязь структуры и функции. Денатурация и ренатурация. Функции белков: структурная, каталитическая, транспортная, рецепторная, регуляторная, защитная, сократительная. Свойства простых белков. Гистоны, альбумины. Структурные белки: тубулины, кератины, коллаген, эластин. Миоглобин и гемоглобин. Конформационные изменения и кооперативные взаимодействия субъединиц гемоглобина.

## **Тема 3. Ферменты. Витамины ( 3 часа).**

Понятие о ферментах как биологических катализаторах (2 часа).

Ферменты как биологические катализаторы белковой природы. Биологическое значение ферментов. Особенности действия ферментов. Количественное определение ферментативной активности ( по убыли субстрата и по нарастанию продукта), способы ее выражения. Систематика ферментов. Международная классификация ферментов. Общая характеристика основных классов ферментов: оксидоредуктазы,

трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеразы, лигазы ( синтетазы ). Систематическое и тривиальное название фермента. Изоферменты. Общие понятия ферментативного катализа. Общий механизм ферментативного катализа. Многостадийность ферментативной реакции. Последовательные этапы катализа. Реакционная и субстратная специфичность. Абсолютная и относительная специфичность. Уравнение и график Михаэлиса-Ментен. Ингибирование активности ферментов: обратимое, необратимое, конкурентное, неконкурентное. Регуляция скоростей синтеза и распада ферментов. Аллостерическая регуляция. Ингибирование по принципу обратной связи. Энзимопатологии. Энзимодиагностика и энзимотерапия.

Понятие о витаминах.

История открытия. Источники витаминов. Понятие нормы потребления. Жирорастворимые витамины – участники важнейших процессов жизнедеятельности. Характеристика отдельных витаминов: химическое строение, источники поступления в организм, суточная потребность, биологическая роль и механизмы ее реализации, биохимические и клинические последствия недостаточности и переизбытка в организме. Водорастворимые витамины – как кофакторы ферментов. Характеристика отдельных витаминов: химическое строение, источники поступления в организм, суточная потребность, биологическая роль и механизмы ее реализации, биохимические и клинические последствия недостаточности и переизбытка в организме.

## **Раздел II. Динамическая биохимия ( 18 часа).**

### **Тема 1. Обмен веществ и биоэнергетика (3 час) – лекция-визуализация.**

Катаболизм и анаболизм как энергозависимые процессы. Строение и функционирование митохондриальных мембран. Митохондриальные процессы освобождения и использования энергии. Механизмы окислительного и субстратного фосфорилирования. Активные формы кислорода и окислительный стресс. Цикл Кребса. Организация дыхательной цепи митохондрий.

## **Тема 2. Химия и обмен углеводов ( 3 час).**

Определение, особенности химического состава и строения, виды классификации, биологические функции, структурно-функциональные связи. Суточная потребность в углеводах, их пищевые источники. Переваривание, всасывание и взаимопревращения углеводов. Синтез, распад и мобилизация гликогена. Химия и энергетика анаэробного гликолиза и гликогенолиза. Химия и энергетика аэробного гликолиза и гликогенолиза. Пентозный цикл. Патологии всасывания и обмена углеводов. Сахарный диабет.

## **Тема 3. Химия и обмен липидов ( 3 час).**

Липиды: определение, биологические функции, особенности строения, принципы классификации. Особенности строения и биологические функции высших жирных кислот. Незаменимые высшие жирные кислоты. Триацилглицерины: строение, биологические функции, локализация в организме. Фосфолипиды: биологическая роль, основные принципы строения, физико-химические свойства. Стерины: химическое строение, биологические функции, принципы классификации. Суточная потребность в липидах, основные пищевые источники.

Переваривание и всасывание липидов. Распад и синтез жирных кислот. Синтез холестерина и фосфолипидов. Патологии липидного обмена.

## **Тема 4. Внешний и промежуточный обмен аминокислот и белков. ( 3 часа) – лекция-беседа.**

Потребность организма в белках. Переваривание и всасывание белков. Общие пути обмена аминокислот. Обмен отдельных аминокислот. Биосинтез белков.

## **Тема 5. Нуклеиновые кислоты, обмен нуклеиновых кислот ( 3 часа).**

Нуклеиновые кислоты как первичные носители информации для матричных биосинтезов в живых организмах. ДНК и РНК – черты сходства и различия состава, первичной структуры, локализация в клетке, функции. Вторичная структура ДНК. Связи, стабилизирующие вторичную структуру ДНК. Антипараллельность. Суперспирализация. Денатурация и ренатурация



ДНК. Гибридизация ДНК-ДНК, ДНК-РНК. Особенности первичной и пространственной структуры гистонов. Роль гистонов в формировании нуклеосом. Нуклеосомная сердцевина. Линкерная ДНК. Дальнейшая упаковка ДНК: соленоиды, петли и складки. Ковалентная модификация гистонов, ее роль в регуляции структуры и активности хроматина. Строение хроматина. Хромосомы. Рнк. Строение, функции. мРНК, тРНК, рРНК, их распределение в клетке и биологическая роль. Типы РНК, их строение и функции.

Биосинтез нуклеиновых кислот. Распад и синтез нуклеопротеинов. Патологии обмена. Биосинтез хромопротеинов. Порфирии. Распад хромопротеинов. Билирубин. Желтухи.

### **Тема 6. Регуляция метаболизма. Гормоны ( 3 час).**

Роль гормонов в регуляции метаболизма. Классификация. Гормоны гипоталамуса и гипофиза. Гормоны щитовидной железы. Гормоны поджелудочной железы. Роль гормонов в регуляции воды и солей ( антидиуретический гормон, альдостерон).

### **Раздел III. Биохимия тканей и органов ( 9 час).**

#### **Тема 1. Биохимия крови ( 3 час) – проблемная лекция.**

Общая характеристика крови как ткани, функции.

Особенности метаболизма клеток крови, его значение для специализированных функций. Составные компоненты плазмы крови. Белки и ферменты плазмы крови. Альбумины, глобулины, их характеристика и функции. Гемоглобин, строение, производные, типы. Гемоглобинопатии. Синтез гема и гемоглобина, регуляция. Распад гемоглобина. Биохимические показатели крови, их использование в практике.

#### **Тема 2. Биохимия печени ( 3 час).**

Функция печени в организме.

Роль печени в обмене углеводов, липидов, белков и аминокислот, витаминов, минеральных веществ. Обезвреживающая функция печени. Роль

микросомального окисления в обезвреживании ксенобиотиков. Цитохром Р-450-гидроксилазный цикл. Обмен билирубина. Типы желтух. Образование и выделение желчи как способ выведения конечных продуктов метаболизма. Кишечно-печеночная циркуляция желчных кислот, роль в переваривании липидов и всасывании. Биохимические механизмы развития печеночно-клеточной недостаточности и печеночной комы, лабораторная диагностика.

### **Тема 3. Биохимия почек и мочи (2 час).**

Основные функции почек. Механизм образования мочи в различных отделах нефрона. Характеристика важнейших компонентов мочи в норме и патологии.

### **Тема 4. Водно-минеральный обмен (1 час) – лекция-беседа.**

Кислотно-основной баланс и буферные системы крови. Биохимия почек и водно-электролитный обмен.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Лабораторные занятия (72 часа).**

**Лабораторная работа 1.** Введение в биохимию. Структура и биологические функции белков. Аминокислоты. Цветные реакции на аминокислоты и белок. (4 часа).

**Лабораторная работа 2.** Структура и биологические функции белков. Аминокислоты. (4 часа).

**Лабораторная работа 3.** Изучение брожения и ферментов гликолиза (4 часа).

**Лабораторная работа 4.** Количественное определение витаминов С и Р. Качественные реакции на витамины А, Д, В2 (4 часа).

**Лабораторная работа 5.** Специфичность действия ферментов распада углеводов-амилазы и сахаразы. Проба Троммера (4 часа).

**Лабораторная работа 6.** Количественное определение глюкозы. Построение «Сахарных кривых» ( 4 часа).

**Лабораторная работа 7.** Определение кислотного числа. Определение числа омыления ( 4 часа).

**Лабораторная работа 8.** Определение сиаловых кислот ( 4 часа).

**Лабораторная работа 9.** Определение ФЛ и ХС ( 4 часа),

**Лабораторная работа 10.** Ферментативный гидролиз казеина и титрование желудочного сока ( 4 часа).

**Лабораторная работа 11.** Количественное определение АсАТ и АлАТ в сыворотке крови ( 4 часа).

**Лабораторная работа 12.** Определение молочной и пировиноградной кислот ( 4 часа).

**Лабораторная работа 13.** Определение рН мочи. Количественное определение мочевой кислоты в моче ( 4 часа).

**Лабораторная работа 14.** Определение креатинина в моче. Определение мочевины в моче ( 4 часа).

**Лабораторная работа 15.** Качественное и количественное определение билирубина ( 4 часа).

**Лабораторная работа 16.** Определение буферной емкости крови ( 4 часа).

**Лабораторная работа 17.** Компоненты мочи в норме и патологии ( 6 часа).

### **III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

#### **Практические занятия ( 36 час).**

**Занятие 1. Введение в биохимию ( 2 час).**

**Устный опрос:** Предмет и задачи биохимии. Методы биохимии. Краткая история развития биохимии как науки. Проверка остаточных знаний по органической химии. Знакомство со структурой практикума по общей биохимии. Правила поведения и техника безопасности в лаборатории. Посуда. Оборудование. Работа на спектрофотометре. Выбор кювет, фильтра, длины волны ( 3 часа).

## **Занятие 2. Строение и функции белков и аминокислот ( 2 час).**

1. Общие представления о структуре аминокислот и пептидов.
2. Строение и функции простых белков.

## **Занятие 3. Итоговое занятие по разделу «Белки, аминокислоты» ( 2 час).**

1. Строение, физико-химические свойства и классификация аминокислот.
2. Биологическое значение.
3. Способы разделения и идентификации.
4. Пептидная связь. Первичная структура белков.
5. Связь первичной структуры и пространственной конформации.
6. Способы расшифровки первичной структуры.
7. Вторичные структуры белков. Фибриллярные белки. Коллаген.
8. Третичная конформация белков. Виды связей, их стабилизирующие.
9. Четвертичная конформация.
10. Связь нативной структуры и биологической активности белков.  
Шапероны и прионы.
11. Растворы белков – как коллоидные системы.
12. Высаливание.
13. Денатурация.
14. Изоэлектрическое фокусирование.
15. Препаративное и дифференциальное центрифугирование.
16. Хроматография.
17. Электрофорез.
18. Биологически активные пептиды.
19. Простые белки. Альбумин. Гистоны.
20. Примеры белков различного состава и конформации. Коллаген.  
Гемоглобин, миоглобин.

## **Занятие 4. Ферменты ( 2 час).**

1. Ферменты как биокатализаторы.
2. Классификация и номенклатура ферментов.
3. Строение и функция ферментов.

4. Молекулярные механизмы ферментативного катализа.
5. Энзимопатологии.
6. Энзимодиагностика и энзимотерапия.

#### **Занятие 5. Витамины ( 2 час).**

1. Представления о витаминах, их классификация.
2. Водорастворимые витамины.
3. Жирорастворимые витамины.
4. Коферментная, антиоксидантная и прогормональная функции витаминов.

#### **Занятие 6. Итоговое занятие по разделу «Ферменты, витамины». (2 час)**

1. Понятие о ферментах как биологических катализаторах.
2. Ферменты, структурная организация и функции.
3. Простые и сложные ферменты.
4. Биохимическая функция витаминов, их роль в регуляции обмена веществ.
5. Коферментные формы водорастворимых витаминов, их роль в процессах метаболизма.
6. Понятие об активном, субстратном и аллостерическом центре ферментов. Механизм действия ферментов.
7. Регуляция активности ферментов.
8. Специфические и неспецифические свойства ферментов.
9. Классификация и номенклатура ферментов.
10. Использование ферментов, витаминов и коферментов в медицине и фармации.
11. Энзимопатология, энзимодиагностика и энзимотерапия. Невитаминные коферменты.
12. Витамины. Классификация. Жирорастворимые, водорастворимые витамины ( примеры).

#### **Занятие 7. Введение в обмен веществ. Химия и обмен углеводов ( 2 час).**

1. Катаболизм и анаболизм как энергозависимые процессы.
2. Строение и функционирование митохондриальных мембран.

3. Митохондриальные процессы освобождения и использования энергии.
4. Механизмы окислительного и субстратного фосфорилирования.
5. Активные формы кислорода и окислительный стресс.
6. Химия и значение моно- и дисахаридов.
7. Химия и значение гомополисахаридов.
8. Химия и значение гетерополисахаридов.
9. Переваривание, всасывание и взаимопревращения углеводов.
10. Синтез, распад и мобилизация гликогена.
11. Химия и энергетика анаэробного гликолиза и гликогенолиза.
12. Химия и энергетика аэробного гликолиза и гликогенолиза.
13. Аптомиический распад углеводов.
14. Патологии всасывания и обмена углеводов. Сахарный диабет.

**Занятие 8. Итоговое занятие по разделу «Химия и обмен углеводов» ( 2 час).**

1. Катаболизм и анаболизм как энергетически зависимые процессы.
2. Строение и функционирование митохондриальных мембран.
3. Митохондриальные процессы освобождения и использования энергии.
4. Механизмы окислительного и субстратного фосфорилирования.
5. Активные формы кислорода и окислительный стресс.
6. Химия и значение моно- и дисахаридов.
7. Химия и значение гомополисахаридов.
8. Химия и значение гетерополисахаридов.
9. Переваривание, всасывание и взаимопревращения углеводов.
10. Синтез, распад и мобилизация гликогена.
11. Химия и энергетика анаэробного гликолиза и гликогенолиза.
12. Химия и энергетика аэробного гликолиза и гликогенолиза.
13. Аптомиический распад углеводов.
14. Патологии всасывания и обмена углеводов. Сахарный диабет.

**Занятие 9. Химия и обмен липидов ( 2 час) – мозговой штурм.**

1. Химия, значение и классификация липидов.

2. Липиды как вещества мембранообразующие.
3. переваривание и всасывание липидов.

**Занятие 10. Итоговое занятие по разделу «Химия и обмен липидов» ( 2 час).**

1. Химия, значение и классификация липидов.
2. Липиды как вещества мембранообразующие.
3. переваривание и всасывание липидов.
4. Распад и синтез жирных кислот.
5. Синтез холестерина и фосфолипидов.
6. Патологии липидного обмена.

**Занятие 11. Обмен простых и сложных белков ( 2 час).**

1. Потребность организма в белках.
2. Заменяемые и незаменимые аминокислоты.
3. переваривание и всасывание белков.
4. Общие пути обмена аминокислот.
5. Обмен отдельных аминокислот.
6. Биосинтез белков.
7. Биосинтез нуклеиновых кислот.
8. Распад и синтез нуклеопротеинов. Патологии обмена.
9. Биосинтез хромопротеинов. Порфирии.
10. Распад хромопротеинов. Билирубин. Желтухи.

**Занятие 12. Итоговое занятие по разделу «Обмен простых и сложных белков» ( 2 час).**

1. Потребность организма в белках.
2. переваривание и всасывание белков.
3. Общие пути обмена аминокислот.

4. Обмен отдельных аминокислот.
5. Биосинтез белков.
6. Нуклеиновые кислоты как первичные носители информации для матричных биосинтезов в живых организмах.
7. ДНК и РНК – черты сходства и различия состава, первичной структуры, локализация в клетке, функции.
8. Вторичная структура ДНК. Связи, стабилизирующие вторичную структуру ДНК.
9. Антипараллельность. Суперспирализация. Денатурация и ренатурация ДНК.
10. Гибридизация ДНК-ДНК, ДНК-РНК.
11. Особенности первичной и пространственной структуры гистонов.
12. Роль гистонов в формировании нуклеосом. Нуклеосомная сердцевина. Линкерная ДНК.
13. Дальнейшая упаковка ДНК: соленоиды, петли и складки.
14. Ковалентная модификация гистонов, ее роль в регуляции структуры и активности хроматина.
15. Строение хроматина. Хромосомы.
16. Рнк. Строение, функции. мРНК, тРНК, рРНК, их распределение в клетке и биологическая роль. Типы РНК, их строение и функции.
17. Биосинтез нуклеиновых кислот. Распад и синтез нуклеопротеинов.
18. Патологии обмена. Биосинтез хромопротеинов. Порфирии. Распад хромопротеинов. Билирубин. Желтухи.

### **Занятие 13. Биохимия крови ( 2 час).**

1. Составные компоненты крови.
2. Биохимические особенности клеток крови.
3. Биохимические функции крови и их характеристика.

### **Занятие 14. Биохимия печени ( 2 час).**

1. Функции печени.



2. Нарушения функции печени.

**Занятие 15. Итоговое занятие по разделу «Биохимия крови и печени» ( 2 час).**

1. Составные компоненты крови.
2. Биохимические особенности клеток крови.
3. Биохимические функции крови и их характеристика.
4. Функции печени.
5. Нарушения функции печени.

**Занятие 16. Биохимия почек и мочи. Водно-минеральный обмен ( 2 час).**

1. Основные функции почек.
2. Характеристика важнейших компонентов мочи в норме и патологии.
3. Биохимия водно-минерального обмена.

**Занятие 17. Итоговое занятие по разделу «Биохимия почек и мочи. Водно-солевой обмен» ( 4 час).**

#### **IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Биохимия» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

#### **V. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Тема: 1-3. Раздел II. Тема: 1-6.	ОПК-8	Знает: принципы биохимического анализа и клинико-биохимической лабораторной диагностики заболеваний	УО-1 ПР-4	Вопросы к зачету.
			Умеет: использовать измерительное оборудование при выполнении биохимических исследований	УО-1 ПР-4	
			Владеет: навыками постановки предварительного диагноза на основании результатов лабораторного обследования пациентов	ПР-6	
2	Раздел II. Тема: 1-6. Раздел III. Тема: 1-4.	ОПК-8	Знает: принципы биохимического анализа и клинико-биохимической лабораторной диагностики заболеваний	УО-1 ПР-4	Вопросы к экзамену:
			Умеет: использовать измерительное оборудование при выполнении биохимических исследований	УО-1 ПР-4	
			Владеет: навыками постановки предварительного диагноза на основании результатов лабораторного обследования	ПР-6	

			пациентов		
--	--	--	-----------	--	--

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Биохимия [Электронный ресурс] / под ред. Е. С. Северина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970427866.html>
2. Биологическая химия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс] / под ред. С.Е. Северина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970430279.html>
3. Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс] / под ред. Н.А. Тюкавкиной - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970428214.html>
4. Биоорганическая химия [Электронный ресурс] / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970427835.html>

### **Дополнительная литература**

1. Биохимия : руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс] / Чернов Н.Н., Березов Т.Т., Буробина С.С. и др. / Под ред. Н.Н.

Чернова - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. -

<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970412879.html>

2. Клиническая биохимия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Под ред. В.А. Ткачука - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. -

<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970407332.html>

3. Эндокринная регуляция. Биохимические и физиологические аспекты [Электронный ресурс] : учебное пособие / Под ред. В.А. Ткачука - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. -

<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970410127.html>

4. Пособие по клинической биохимии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Никулин Б.А. / Под ред. Л.В. Акуленко - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2007. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970403587.html>

## ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

<b>Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест</b>	<b>Перечень программного обеспечения</b>
Компьютерный класс Школы биомедицины ауд. М723, 15 рабочих мест	Microsoft Office Professional Plus 2013 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.); 7Zip 16.04 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных; Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF; AutoCAD Electrical 2015 - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения; ESET Endpoint Security 5 - комплексная защита рабочих станций на базе ОС Windows. Поддержка виртуализации + новые технологии; WinDjView 2.0.2 - программа для распознавания и просмотра файлов с одноименным форматом DJV и DjVu; SolidWorks 2016 - программный комплекс САПР для автоматизации работ промышленного предприятия на этапах конструкторской и

технологической подготовки производства Компас-3D LT V12 - трёхмерная система моделирования Notepad++ 6.68 – текстовый редактор
---

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для изучения учебной дисциплины необходимо вспомнить и систематизировать знания, полученные ранее по данной отрасли научного знания. При изучении материала по учебнику нужно, прежде всего, уяснить существо каждого излагаемого там вопроса. Главное - это понять изложенное в учебнике, а не «заучить». Сначала следует прочитать весь материал темы (параграфа), особенно не задерживаясь на том, что показалось не совсем понятным: часто это становится понятным из последующего. Затем надо вернуться к местам, вызвавшим затруднения и внимательно разобраться в том, что было неясно. Особое внимание при повторном чтении необходимо обратить на формулировки соответствующих определений, формулы и т.п.; в точных формулировках, как правило, существенно каждое слово и очень полезно понять, почему данное положение сформулировано именно так. Однако не следует стараться заучивать формулировки; важно понять их смысл и уметь изложить результат своими словами. Закончив изучение раздела, полезно составить краткий конспект, по возможности не заглядывая в учебник (учебное пособие). При изучении учебной дисциплины особое внимание следует уделить приобретению навыков решения профессионально-ориентированных задач. Для этого, изучив материал данной темы, надо сначала обязательно разобраться в решениях соответствующих задач, которые рассматривались на практических занятиях, приведены в учебно-методических материалах, пособиях, учебниках, ресурсах Интернета, обратив особое внимание на методические указания по их решению. Затем необходимо самостоятельно решить несколько аналогичных задач из сборников задач, и после этого решать соответствующие задачи из сборников тестовых заданий и контрольных работ. Закончив изучение раздела, нужно проверить умение ответить на все вопросы программы курса по этой теме (осуществить самопроверку). Все вопросы, которые должны быть изучены и усвоены, в программе перечислены достаточно подробно. Однако очень полезно составить перечень таких вопросов самостоятельно (в отдельной тетради) следующим образом: – начав изучение очередной темы программы, выписать сначала в

тетради последовательно все перечисленные в программе вопросы этой темы, оставив справа широкую колонку; – по мере изучения материала раздела (чтения учебника, учебно-методических пособий, конспекта лекций) следует в правой колонке указать страницу учебного издания (конспекта лекции), на которой излагается соответствующий вопрос, а также номер формулы, которые выражают ответ на данный вопрос. В результате в этой тетради будет полный перечень вопросов для самопроверки, который можно использовать и при подготовке к экзамену. Кроме того, ответив на вопрос или написав соответствующую формулу (уравнение), можете по учебнику (конспекту лекций) быстро проверить, правильно ли это сделано, если в правильности своего ответа Вы сомневаетесь. Наконец, по тетради с такими вопросами Вы можете установить, весь ли материал, предусмотренный программой, Вами изучен. Следует иметь в виду, что в различных учебных изданиях материал может излагаться в разной последовательности. Поэтому ответ на какой-нибудь вопрос программы может оказаться в другой главе, но на изучении курса в целом это, конечно, никак не скажется. Указания по выполнению тестовых заданий и контрольных работ приводятся в учебно-методической литературе, в которых к каждой задаче даются конкретные методические указания по ее решению и приводится пример решения.

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
Компьютерный класс Школы биомедицины ауд. М723, 15 рабочих мест	Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокоммутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; расширение для контроллера управления IPL T CR48; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS). Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-

	bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, ауд. М 432 Лаборатория биохимии	Термостат суховоздушный MIR-262; Весы прецизионные серии Pioneer (PA413); Центрифуга лабораторная LMC-4200R; Магнитная мешалка MSH-300i с терморегуляцией; Дистиллятор GFL-2008; Электроплитка Мечта 111Ч; Спектрофотометр с принадлежностями для пробообработки BioSpectrometer-kinetic
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, ауд. М 422	Мультимедийная аудитория: Моноблок HP ProOne 400 G1 AiO 19.5" Intel Core i3-4130T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB)500GB; Экран проекционный Projecta Elpro Electrol, 300x173 см; Мультимедийный проектор, Mitsubishi FD630U, 4000 ANSI Lumen, 1920x1080; Врезной интерфейс с системой автоматического втягивания кабелей TLS TAM 201 Stan; Документ-камера Avergence CP355AF; Микрофонная петличная радиосистема УВЧ диапазона Sennheiser EW 122 G3 в составе беспроводного микрофона и приемника; Кодек видеоконференцсвязи LifeSizeExpress 220- Codeconly- Non-AES; Сетевая видеочкамера Multipix MP-HD718; Две ЖК-панели 47", Full HD, LG M4716CCBA; Подсистема аудиокмутации и звукоусиления; централизованное бесперебойное обеспечение электропитанием
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувелечителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
по дисциплине «Биохимия»  
Направление подготовки 33.05.01 «Фармация»  
Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2017**



## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Виды самостоятельной работы	Часы	Форма контроля
1.	1-3 неделя (2 курс, 4 семестр)	Конспектирование Тема: Основные направления развития науки, задачи, цели.	12 час	Проверка конспекта
2.	4-6 неделя	Конспектирование Тема: Классификация белков. Простые (альбумины, глобулины, протамины, гистоны. Структурные белки - коллагены, эластины, кератины) и сложные белки (фосфо-, липо- и -металлопротеиды)	12 час	Проверка конспекта
3	7-9 неделя	Реферат Тема: Методы выделения и очистки белков	12 час	Устное сообщение
4.	10-12 неделя	Реферат Тема: Витаминоподобные вещества. Антивитамины.	12 час	Устное сообщение
5.	13-16 неделя	Конспектирование Тема: Основные углеводы тканей человека, их строение и биологическая роль. Основные углеводы пищи. Углеводы структурно-функциональных компонентов клетки.	12 час	Проверка конспекта
6.	17-18 неделя	Конспектирование Тема: Важнейшие липиды тканей человека. Функции липидов	12 час	Проверка конспекта
7.	1-2 неделя (3 курс, 5 семестр)	Реферат Тема: Клиническое значение определение ферментов. Ферменты в медицине.	5 час	Устное сообщение
8.	3-4 неделя	Составление ситуационных задач	5 час	Проверка конспекта

		На тему: Обмен липидов.		
<b>7.</b>	<b>5-6 неделя</b>	Реферат На тему: Специфические пути обмена аминокислот. Нарушение обмена отдельных аминокислот.	5 час	Устное сообщение
<b>8.</b>	<b>7-8 неделя</b>	Реферат На тему: Биогенные амины: серотонин, $\gamma$ -аминомасляная кислота, $\beta$ -аланин, образование и биологические функции.	5 час	Устное сообщение
<b>9.</b>	<b>9-10 неделя</b>	Конспектирование Тема: Специфические пути обмена аминокислот. Нарушение обмена отдельных аминокислот.	5 час	Проверка конспекта
<b>10.</b>	<b>11-12 неделя</b>	Реферат Тема: Эндорфины. Гормоноиды: простагландины, тромбоксаны, лейкотриены и БАВ, местные гормоны апуд-системы.	5 час	Устное сообщение
<b>11.</b>	<b>13-14 неделя</b>	Зарисовать схему и рассказать: Строение, функции, свойства биологических мембран.	5 час	Опрос
<b>12.</b>	<b>15-16 неделя</b>	Реферат На тему: Роль микросомального окисления в обезвреживании ксенобиотиков. Цитохром Р-450-гидроксилазный цикл.	5 час	Устное сообщение
<b>13.</b>	<b>17-18 неделя</b>	Реферат на тему: Характеристика важнейших компонентов мочи в норме и патологии	5 час	Устное сообщение
		Итого:	117 часов	

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ  
ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Реферирование учебной и научной литературы предполагает углубленное изучение отдельных научных трудов, что должно обеспечить выработку необходимых навыков работы над книгой. Всё это будет способствовать расширению научного кругозора, повышению их теоретической подготовки, формированию научной компетентности.

Для реферирования предлагаются учебные пособия, отдельные монографические исследования и статьи по вопросам, предусмотренным программой учебной дисциплины. При подборе литературы по выбранному вопросу необходимо охватить важнейшие направления развития данной науки на современном этапе. Особое внимание уделять тем литературным источникам, которые (прямо или косвенно) могут оказать помощь специалисту в его практической деятельности. Однако в данный раздел включены также работы и отдельные исследования по вопросам, выходящим за пределы изучаемой дисциплины. Эту литературу рекомендуется использовать при желании расширить свои знания в какой-либо отрасли науки.

Наряду с литературой по общим вопросам для студентов предполагается литература с учётом профиля их профессиональной деятельности, добытая самостоятельно. Не вся предлагаемая литература равнозначна по содержанию и объёму, поэтому возможен различный подход к её изучению. В одном случае это может быть общее реферирование нескольких литературных источников различных авторов, посвященных рассмотрению одного и того же вопроса, в другом случае — детальное изучение и реферирование одной из рекомендованных работ или даже отдельных её разделов в зависимости от степени сложности вопроса (проблематики). Для того чтобы решить, как поступить в каждом конкретном случае, следует проконсультироваться с преподавателем.

Выбору конкретной работы для реферирования должно предшествовать детальное ознакомление с перечнем всей литературы, приведенной в учебной программе дисциплины. С выбранной работой рекомендуется вначале

ознакомиться путем просмотра подзаголовков, выделенных текстов, схем, таблиц, общих выводов. Затем её необходимо внимательно и вдумчиво (вникая в идеи и методы автора) прочитать, делая попутно заметки на отдельном листе бумаги об основных положениях, узловых вопросах. После прочтения следует продумать содержание статьи или отдельной главы, параграфа (если речь идёт о монографии) и кратко записать. Дословно следует выписывать лишь строгие определения, формулировки законов. Иногда полезно включить в запись один-два примера для иллюстрации. В том случае, если встретятся непонятные места, рекомендуется прочитать последующее изложение, так как оно может помочь понять предыдущий материал, и затем вернуться вновь к осмыслению предыдущего изложения.

Результатом работы над литературными источниками является реферат.

При подготовке реферата необходимо выделить наиболее важные теоретические положения и обосновать их самостоятельно, обращая внимание не только на результат, но и на методику, применяемую при изучении проблемы. Чтение научной литературы должно быть критическим. Поэтому надо стремиться не только усвоить основное содержание, но и способ доказательства, раскрыть особенности различных точек зрения по одному и тому же вопросу, оценить практическое и теоретическое значение результатов реферируемой работы. Весьма желательным элементом реферата является выражение слушателем собственного отношения к идеям и выводам автора, подкрепленного определенными аргументами (личным опытом, высказываниями других исследователей и пр.).

Рефераты монографий, журнальных статей исследовательского характера непременно должны содержать, как уже указывалось выше, определение проблемы и конкретных задач исследования, описание методов, применённых автором, а также те выводы, к которым он пришел в результате исследования. Предлагаемая литература для реферирования постоянно обновляется.

Указания по написанию рефератов:

Общие требования к реферату:

Реферат должен быть написан по стандартной схеме, включающей:

- титульный лист
- оглавление
- введение
- основную часть
- заключение
- список используемой литературы.

Желательно включить в текст реферата таблицы и (или) рисунки: схемы, графики.

Объём реферата: 10-20 страниц формата А4 компьютерной вёрстки в редакторе Times New Roman, через 1,5 интервал, 14 шрифтом. Название темы реферата должно полностью соответствовать выбранному варианту.

Структура реферата должна соответствовать стандартным требованиям, предъявляемым к написанию рефератов: введение, обоснование выбора темы, изложение темы, заключение. Более подробные требования к письменному оформлению реферата представлены в процедуре "Требования к оформлению письменных работ, выполненных студентами и слушателями ДВФУ" [http://law.wl.dvgu.ru/docs/treb\\_2012.pdf](http://law.wl.dvgu.ru/docs/treb_2012.pdf)

Примерный перечень тем рефератов:

1. Механизмы получения энергии в митохондриях.
2. Печень - ее роль для организма человека.
3. Алкоголизм и наркомания - нарушения обмена.
4. Влияние микроэлементов на активность ферментов.
5. Метаболические связи цикла Кребса.
6. Виды желтухи.
7. Биотрансформация ксенобиотиков в организме.
8. Фонд холестерина в организме человека и пути его расходования.
9. Биологическая роль железа, молибдена и цинка.

## Критерии и показатели, используемые при оценивании учебного реферата

Критерии	Показатели
1. Новизна реферированного текста Макс. - 5 баллов	<ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальность проблемы и темы;</li> <li>- новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы;</li> <li>- наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.</li> </ul>
2. Степень раскрытия сущности проблемы Макс. - 5 баллов	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствие плана теме реферата;</li> <li>- соответствие содержания теме и плану реферата;</li> <li>- полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы;</li> <li>- обоснованность способов и методов работы с материалом;</li> <li>- умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал;</li> <li>- умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.</li> </ul>
3. Обоснованность выбора источников Макс. - 5 баллов	<ul style="list-style-type: none"> <li>- круг, полнота использования литературных источников по проблеме;</li> <li>- привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).</li> </ul>
4. Соблюдение требований к оформлению Макс. – 5 баллов	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильное оформление ссылок на используемую литературу;</li> <li>- грамотность и культура изложения;</li> <li>- владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы;</li> <li>- соблюдение требований к объему реферата;</li> <li>- культура оформления: выделение абзацев.</li> </ul>
5. Грамотность Макс. - 5 баллов	<ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей;</li> <li>- отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых;</li> <li>- литературный стиль.</li> </ul>

### Рекомендации по ведению, требования к представлению и критерии оценки конспекта

Конспект (от лат. conspectus – обзор) является письменным текстом, в котором кратко и последовательно изложено содержание основного источника информации. Конспектировать – значит приводить к некоему порядку сведения, почерпнутые из оригинала. В основе процесса лежит систематизация прочитанного или услышанного. Записи могут делаться как в виде точных выдержек, цитат, так и в форме свободной подачи смысла. Манера написания конспекта, как правило, близка к стилю первоисточника. Если конспект составлен правильно, он должен отражать логику и смысловую связь записываемой информации.

В хорошо сделанных записях можно с легкостью обнаружить специализированную терминологию, понятно растолкованную и четко выделенную для запоминания значений различных слов. Используя законспектированные сведения, легче создавать значимые творческие или научные работы, различные рефераты и статьи.

### **Правила конспектирования**

1. Внимательно прочитайте текст. Попутно отмечайте непонятные места, новые слова, имена, даты.
2. Наведите справки о лицах, событиях, упомянутых в тексте. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля.
3. При первом чтении текста составьте простой план. При повторном чтении постарайтесь кратко сформулировать основные положения текста, отметив аргументацию автора.
4. Заключительный этап конспектирования состоит из перечитывания ранее отмеченных мест и их краткой последовательной записи.
5. При конспектировании надо стараться выразить авторскую мысль своими словами.
6. Стремитесь к тому, чтобы один абзац авторского текста был передан при конспектировании одним, максимум двумя предложениями.

**При конспектировании лекций рекомендуется придерживаться следующих основных правил.**

1. Не начинайте записывать материал с первых слов преподавателя, сначала выслушайте его мысль до конца и постарайтесь понять ее.
2. Приступайте к записи в тот момент, когда преподаватель, заканчивая изложение одной мысли, начинает ее комментировать.
3. В конспекте обязательно выделяются отдельные части. Необходимо разграничивать заголовки, подзаголовки, выводы, обособлять одну тему от другой. Выделение можно делать подчеркиванием, другим цветом (только не следует превращать текст в пестрые картинки). Рекомендуется делать отступы для обозначения абзацев и пунктов плана, пробельные строки для отделения одной мысли от другой, нумерацию. Если определения, формулы, правила, законы в тексте можно сделать более заметными, их заключают в рамку. Со временем у вас появится своя система выделений.
4. Создавайте ваши записи с использованием принятых условных обозначений. Конспектируя, обязательно употребляйте разнообразные знаки (их называют сигнальными). Это могут быть указатели и направляющие стрелки, восклицательные и вопросительные знаки, сочетания PS (послесловие) и NB (обратить внимание). Например, слово «следовательно» вы можете обозначить математической стрелкой  $\Rightarrow$ . Когда вы выработаете свой собственный знаковый набор, создавать конспект, а после и изучать его будет проще и быстрее.
5. Не забывайте об аббревиатурах (сокращенных словах), знаках равенства и неравенства, больше и меньше.
6. Большую пользу для создания правильного конспекта дают сокращения. Однако будьте осмотрительны. Знатоки считают, что сокращение типа «д-ть» (думать) и подобные им использовать не следует, так как впоследствии большое количество времени уходит на расшифровку, а ведь чтение конспекта не должно прерываться посторонними действиями и размышлениями. Лучше всего разработать собственную систему сокращений и обозначать ими во всех записях одни и те же слова (и не что иное).



Например, сокращение «г-ть» будет всегда и везде словом «говорить», а большая буква «Р» – словом «работа».

7. Бесспорно, организовать хороший конспект помогут иностранные слова. Наиболее применяемые среди них – английские. Например, сокращенное «ок» успешно обозначает слова «отлично», «замечательно», «хорошо».

8. Нужно избегать сложных и длинных рассуждений.

9. При конспектировании лучше пользоваться повествовательными предложениями, избегать самостоятельных вопросов. Вопросы уместны на полях конспекта.

10. Не старайтесь зафиксировать материал дословно, при этом часто теряется главная мысль, к тому же такую запись трудно вести. Отбрасывайте второстепенные слова, без которых главная мысль не теряется.

11. Если в лекции встречаются непонятные вам термины, оставьте место, после занятий уточните их значение у преподавателя.

### **Критерии оценки:**

86-100 баллов выставляется студенту, если конспект представлен в максимально понятной форме, имеет в структуре план, схемы и рисунки, раскрывает все основные понятия и вопросы, приведенные выше;

76-85 баллов выставляется студенту, если конспект представлен в достаточно понятной форме, имеет в структуре схемы и/или рисунки, раскрывает более половины основных понятий и вопросов;

75-61 баллов выставляется студенту, если конспект представлен в относительно понятной форме и раскрывает половину основных понятий и вопросов;

60-50 баллов выставляется студенту, если конспект представлен в непонятной форме и раскрывает менее половины основных понятий и вопросов.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Биохимия»**  
**Направление подготовки 33.05.01 «Фармация»**  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2017**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
способность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач (ОПК-8)	Знает	принципы биохимического анализа и клинико-биохимической лабораторной диагностики заболеваний
	Умеет	использовать измерительное оборудование при выполнении биохимических исследований
	Владеет	навыками постановки предварительного диагноза на основании результатов лабораторного обследования пациентов

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Раздел I. Тема: 1-3. Раздел II. Тема: 1-6.	ОПК-8	Знает: принципы биохимического анализа и клинико-биохимической лабораторной диагностики заболеваний	УО-1 ПР-4	Вопросы к зачету.
			Умеет: использовать измерительное оборудование при выполнении биохимических исследований	УО-1 ПР-4	
			Владеет: навыками постановки предварительного диагноза на основании результатов лабораторного обследования	ПР-6	

			пациентов		
2	Раздел II. Тема: 1-6. Раздел III. Тема: 1-4.	ОПК-8	Знает: принципы биохимического анализа и клинико-биохимической лабораторной диагностики заболеваний	УО-1 ПР-4	Вопросы к экзамену:
			Умеет: использовать измерительное оборудование при выполнении биохимических исследований	УО-1 ПР-4	
			Владеет: навыками постановки предварительного диагноза на основании результатов лабораторного обследования пациентов	ПР-6	

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
ОПК-8 способность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач	знает (пороговый уровень)	принципы биохимического анализа и клинико-биохимической лабораторной диагностики заболеваний	Знание принципов биохимического анализа и клинико-биохимической лабораторной диагностики заболеваний	Структурированные знания принципов биохимического анализа и клинико-биохимической лабораторной диагностики заболеваний	61-75
	умеет (продвинутый)	использовать измерительное оборудование при выполнении биохимических исследований	Способность использовать измерительное оборудование при выполнении биохимических исследований	Способен и готов использовать измерительное оборудование при выполнении биохимических исследований	76-85

	владеет (высокий)	навыками постановки предварительного диагноза на основании результатов лабораторного обследования пациентов	Навыки постановки предварительного диагноза на основании результатов лабораторного обследования пациентов	Обладает навыками постановки предварительного диагноза на основании результатов лабораторного обследования пациентов	86-100
--	----------------------	---	---	--	--------

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Биохимия» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Биохимия» проводится в форме контрольных мероприятий (устного ответа, тестирования, реферата, отчета по лабораторной работе) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Биохимия» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

По дисциплине предусмотрен зачет в 4 семестре и предусмотрен экзамен в 5 семестре, проводимые в устной форме по вопросам к экзамену, представленным ниже.

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

#### **Вопросы на экзамен**

1. Биохимия, ее задачи. Значение биохимии для медицины.
2. Аминокислоты, их классификация. Строение и биологическая роль аминокислот.
3. Строение белков. Уровни структурной организации белка. Характеристика связей, стабилизирующих их. Доменные белки.
4. Электрохимические свойства белков как основа методов их исследования. Электрофорез белков крови.
5. Коллоидные свойства белков. Гидратация. Растворимость. Денатурация, роль шаперонов.
6. Принципы классификации белков. Простые и сложные белки. Характеристика простых белков: а гистоны, протамины, альбумины и глобулины.
7. Современные представления о структуре и функциях нуклеиновых кислот. Первичная и вторичная структуры ДНК. Строение мономеров нуклеиновых кислот.
8. Хромопротеины. Строение и функции гемоглобина. Типы гемоглобинов. Миоглобин.
9. Углевод-белковые комплексы. Строение углеводных компонентов. Гликопротеины и протеогликаны.
10. Липид-белковые комплексы. Строение липидных компонентов. Структурные протеолипиды и липопротеины, их функции.
11. Ферменты, их химическая природа, структурная организация. Активный центр ферментов, его строение.

12. Коферменты и их функции в ферментативных реакциях. Витаминные коферменты. Примеры реакций с участием витаминных коферментов.
13. Свойства ферментов. Лабильность конформации, влияние температуры и рН среды. Специфичность действия ферментов, примеры реакций.
14. Номенклатура и классификация ферментов. Характеристика класса оксидоредуктаз. Примеры реакций с участием оксидоредуктаз
15. Характеристика класса лиаз, изомераз и лигаз (синтетаз), примеры реакций.
16. Характеристика классов ферментов трансфераз и гидролаз. Примеры реакций с участием данных ферментов.
17. Современные представления о механизме действия ферментов. Стадии ферментативного катализа, молекулярные эффекты, примеры.
18. Ингибирование ферментов. Конкурентное и неконкурентное ингибирование, примеры реакций. Лекарственные вещества как ингибиторы ферментов.
19. Понятие об изоферментах. Характеристика изоферментов лактатдегидрогеназы (ЛДГ) и креатинкиназы (КК). Использование ферментов в медицине. Энзимодиагностика и энзимотерапия. Энзимопатология, примеры.
20. Обмен веществ и энергии. Этапы обмена веществ. Общий путь катаболизма. Окислительное декарбоксилирование пирувата.
21. Цитратный цикл, химизм процесса, его биологическое значение.
22. Сопряжение реакций цикла трикарбоновых кислот с дыхательной цепью ферментов. Написать эти реакции.
23. Реакции прямого и окислительного декарбоксилирования, примеры.
24. Современные представления о биологическом окислении. НАД-зависимые дегидрогеназы. Строение окисленной и восстановленной форм НАД.

25. Компоненты дыхательной цепи и их характеристика. ФМН и ФАД-зависимые дегидрогеназы. Строение окисленной и восстановленной форм ФМН.
26. Цитохромы электронтранспортной цепи. Их функционирование. Образование воды как конечного продукта обмена.
27. Пути синтеза АТФ. Субстратное фосфорилирование (примеры). Молекулярные механизмы окислительного фосфорилирования (теория Митчелла). Разобщение окисления и фосфорилирования.
28. Альтернативные пути биологического окисления, оксигеназный путь. Микросомальные монооксигеназы.
29. Свободнорадикальное окисление. Токсичность кислорода. Активные формы кислорода. Антиокислительная защита. Роль СРО в патологии.
30. Потребность человека в белках. Строение незаменимых аминокислот. Биологическая ценность белков. Роль белков в питании.
31. Превращение белков в желудке. Роль соляной кислоты в переваривании белков. Показать действие пептидгидролаз. Качественный и количественный анализ желудочного содержимого.
32. Переваривание белков в кишечнике. Покажите действие трипсина, карбокси-и аминопептидазы на конкретных примерах.
33. Гниение белков и аминокислот в кишечнике. Пути образования продуктов гниения. Примеры.
34. Механизм обезвреживания продуктов гниения белков. Роль ФАФС и УДФ-ГК в этом процессе (конкретные примеры).
35. Переаминирование и декарбоксилирование аминокислот. Химизм процессов, характеристика ферментов и коферментов. Образование амидов.
36. Дезаминирование аминокислот. Виды дезаминирования. Окислительное дезаминирование. Непрямое дезаминирование аминокислот на примере тирозина.
37. Орнитиновый цикл, последовательность реакций, биологическая роль.



38. Особенности катаболизма пуриновых нуклеотидов. Их строение и распад. Образование мочевой кислоты. Подагра.
39. Основные проявления патологии обмена белков. Белковая недостаточность, нарушения на этапе переваривания, на этапе образования конечных продуктов. Гиперазотемия. Диагностическое значение определения креатинина в сыворотке крови. Нарушения обмена аминокислот при дефиците витаминов (примеры реакций).
40. Генетические дефекты обмена фенилаланина и тирозина.
41. Современные представления о структурно-функциональной организации ДНК.
42. Генетический код и его свойства. Методы исследования ДНК (ПЦР).
43. Механизмы репликации ДНК (матричный принцип, полуконсервативный способ). Условия, необходимые для репликации. Основные этапы репликации.
44. Биосинтез РНК (транскрипция). Условия и этапы транскрипции. Процессинг РНК. Альтернативный сплайсинг.
45. Биосинтез белка. Этапы трансляции и их характеристика. Белковые факторы биосинтеза белка. Энергетическое обеспечение биосинтеза белка.
46. Посттрансляционный процессинг. Виды химической модификации, фолдинг и адресование белков. Шапероны, прионы.
47. Строение оперона.
48. Особенности и уровни регуляции биосинтеза белка у эукариотов. Амплификация генов, энхансерные и сайленсерные элементы.
49. Блокаторы белковых синтезов. Действие антибиотиков и токсинов. Биологическая роль теломер и теломераз.
50. Виды молекулярных мутаций и их биологические последствия.
51. Основные углеводы организма человека, их строение и классификация, биологическая роль.
52. Роль углеводов в питании. Переваривание и всасывание углеводов в органах пищеварительной системы. Написать реакции.

53. Катаболизм глюкозы в анаэробных условиях. Химизм процесса, биологическая роль.

54. Катаболизм глюкозы в тканях в аэробных условиях. Гексозодифосфатный путь превращения глюкозы и его биологическая роль. Эффект Пастера.

55. Гексозомонофосфатный путь превращения глюкозы в тканях и его биологическая роль. Реакции окислительной стадии.

56. Биосинтез и распад гликогена в тканях. Биологическая роль этих процессов. Гликогеновые болезни.

57. Пути образования глюкозы в организме. Глюконеогенез. Возможные предшественники, последовательность реакций, биологическая роль.

60. Основные проявления патологии углеводного обмена на различных этапах и возможные причины нарушения обмена углеводов. Непереносимость дисахаридов. Гликемия как показатель состояния углеводного обмена. Биохимические основы развития сахарного диабета.

61. Характеристика основных липидов организма человека, их строение, классификация, суточная потребность и биологическая роль.

62. Фосфолипиды, их химическое строение и биологическая роль.

63. Биологическая роль липидов пищи. Переваривание, всасывание и ресинтез липидов в органах пищеварительной системы.

64. Желчные кислоты. Их строение и биологическая роль. Желчнокаменная болезнь.

65. Окисление высших жирных кислот в тканях. Особенности окисления высших жирных кислот с нечетным числом углеродных атомов, энергетический эффект.

66. Окисление глицерола в тканях. Энергетический эффект этого процесса.

67. Биосинтез высших жирных кислот в тканях. Биосинтез липидов в печени и жировой ткани.

68. Холестерол. Его химическое строение, биосинтез и биологическая роль. Причины .

69. Характеристика гиперхолестеролемии. липопротеинов крови, их биологическая роль. Роль липопротеинов в патогенезе атеросклероза. Коэффициент атерогенности крови и его клинико-диагностическое значение.

70. Основные проявления патологии липидного обмена и возможные причины их возникновения на различных этапах обмена веществ. Образование кетоновых тел в тканях. Кетоацидоз. Биологическое значение кетоновых тел.

71. Витамины, их характеристика, отличительные признаки. Роль витаминов в обмене веществ. Коферментная функция витаминов (примеры).

72. Обеспеченность населения витаминами в современных условиях. Причины недостаточной обеспеченности организма витаминами. Понятие о гипо-, гипер- и авитаминозах. Причины гиповитаминозов. Примеры метаболических нарушений.

73. Структура и функции витамина А.

74. Витамин Д, его строение, метаболизм и участие в обмене веществ. Признаки проявления гиповитаминоза.

75. Участие витаминов Е и К в метаболических процессах.

76. Структура витамина В1, его участие в метаболических процессах, примеры реакций.

77. Витамин В2. Строение, участие в обмене веществ.

78. Витамин В6 и РР. Роль в обмене аминокислот, примеры реакций, строение.

79. Характеристика витамина С, строение. Участие в обмене веществ, проявление гиповитаминоза. Витамин Р.

80. Витамин В12 и фолиевая кислота. Их химическая природа, участие в метаболических процессах. Причины гиповитаминозов.

81. Витамины – антиоксиданты, их биологическая роль. Витаминоподобные вещества. Антивитамины.

82. Биотин, пантотеновая кислота, их роль в обмене веществ.

83. Сигнальные молекулы и химические частицы, их классификация. Виды регуляторных эффектов сигнальных молекул. Факторы роста. Отличительные признаки гормонов. Классификация гормонов. Понятие о клетке мишени. Роль гипоталамуса в гормональной регуляции. Виды регуляции обмена веществ. Внешняя регуляция.

84. Вторые посредники в действии липофобных сигнальных молекул, цАМФ и цГМФ - зависимые механизмы действия. Аденилатциклаза, протеинкиназа. Проявить эффекты гормонов, осуществляющие регуляторное действие при участии цАМФ.

85. Механизм действия липофильных сигнальных молекул. Механизм действия NO. Действие сигнальных молекул через тирозинкиназные рецепторы. Принципы иммуноферментного анализа уровня сигнальных молекул.

86. Гормоны передней доли гипофиза, классификация, их химическая природа, участие в регуляции процессов метаболизма.

87. Гормоны задней доли гипофиза, место их образования, химическая природа, влияние на функции органов-мишеней.

88. Тиреоидные гормоны, место их образования, строение, транспорт и механизм действия на метаболические процессы.

89. Тиреокальцитонин, паратиреоидный гормон. Химическая природа, участие в регуляции обмена веществ.

90. Инсулин, схема строения, участие в регуляции метаболических процессов. Специфика в действии на рецепторы органов мишеней.

91. Глюкагон и соматостатин. Химическая природа. Влияние на обмен веществ.

92. Участие адреналина в регуляции обмена веществ. Место выработки. Структура адреналина, механизм его гормонального действия, метаболические эффекты.

93. Кортикостероидные гормоны. Структура кортизола, механизм действия. Участие глюкокортикоидов и минералокортикоидов в обмене веществ.

94. Гормоны половых желез: эстрадиол и тестостерон, их строение, механизм действия и биологическая роль.

95. Важнейшие функции печени. Роль печени в обмене веществ.

96. Обезвреживающая роль печени. Реакции микросомального окисления и реакции конъюгации токсических веществ в печени. Примеры обезвреживания (фенол, индол).

97. Биосинтез и распад гемоглобина в тканях. Механизм образования основных гематогенных пигментов.

98. Патология пигментного обмена. Виды желтух.

99. Окисление этанола в печени. Первичные эффекты этанола.

100. Метаболические нарушения при алкогольной интоксикации. Особенности катаболизма лекарственных средств при участии микросомальной системы окисления в условиях алкогольной интоксикации. Характеристика компонентов микросомальной системы окисления. Роль цитохрома P<sub>450</sub>.

101. Основы клинической биохимии. Основные виды изменений биохимического состава крови.

102. Белки крови, их биологическая роль, функциональная характеристика, лабораторно – диагностическое значение показателей белкового состава крови.

103. Функциональная биохимия почек. Физико-химические свойства мочи. Характеристика химических компонентов мочи по отношению к процессам мочеобразования.

104. Выделительная система организма, ее функции и органы, входящие в ее состав.

105. Механизм образования мочи: клубочковая фильтрация, реабсорбция, секреция.

106. Коэффициент очищения крови (клиренс). Устройство аппарата «искусственная почка» и его использование в медицине. Экстракорпоральная гемосорбция при заболеваниях почек (ХПН,

нефриты, нефрозы и др.).

Оценка зачета	Требования к сформированным компетенциям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач по методологии научных исследований.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**Критерии выставления оценки студенту на зачете по дисциплине**

**«Фармацевтическая технология»**

## Контрольные вопросы по темам:

### **I. Белки.**

1. Понятия «аминокислота», «пептид», «белок».
2. Элементарный состав и функции белков в организме.
3. Основные физико-химические свойства аминокислот. Роль функциональных групп.
4. Классификации аминокислот по биологической роли и строению радикала (формулы 20 важнейших аминокислот)
5. Образование пептидной связи, лежащей в основе построения пептидов и первичной структуры белковой молекулы. Уметь построить и назвать пептид.
6. Уровни структурной организации белковой молекулы (первичная, вторичная, третичная и четвертичная).
7. Физико-химические свойства белков.
8. Функциональные свойства белков.
9. Классификация белков.
10. Обмен белков. Общие понятия об обмене веществ и энергии.
11. Анаболизм и катаболизм.
12. Пищевая ценность белков.
13. Расщепление белков. Протеолитические ферменты.
14. Пути распада и образования аминокислот.
15. Обезвреживание аммиака.
16. Биосинтез белков. Основные этапы трансляции.
17. Регуляция биосинтеза белка.
18. Посттрансляционные превращения белков.

### **II. Витамины**

1. Какие вещества относят к витаминам?
2. Каким образом витамины регулируют обменные процессы?

3. Классификация и номенклатура витаминов.
4. Какие вещества относят к провитаминам? Привести примеры превращения провитаминов в витамины.
5. Какие вещества относят к антивитаминам? Примеры использования антивитаминов в качестве лекарственных средств.
6. Водорастворимые витамины.
7. Жирорастворимые витамины.

### **III. Ферменты.**

1. Ферменты - биологические катализаторы. Отличие ферментов от химических катализаторов.
2. Строение молекулы ферментов: однокомпонентные и двухкомпонентные ферменты.
3. Каталитический, субстратный, аллостерический центры в молекуле фермента.
4. Механизм действия ферментов. Стадии протекания ферментативной реакции.
5. Свойства ферментов. Зависимость активности ферментов от температуры, pH. Влияние ингибиторов и активаторов на активность ферментов. Специфичность ферментов, виды специфичности.
6. Номенклатура и классификация ферментов.
7. Характеристика всех классов ферментов.
8. Представление о катализе (энергетический барьер, энергия активации и др.). Укажите роль ферментов в катализе.
9. Назовите и охарактеризуйте способы регуляции ферментативной активности (аллостерические механизмы, ковалентная модификация и др.).
10. Назовите виды ингибирования их особенности.

### **IV. Нуклеиновые кислоты.**

1. Назовите понятия: нуклеиновая кислота, нуклеотид, нуклеозид.



2. Чем обусловлено разнообразие нуклеотидов в составе нуклеиновых кислот?
3. Назовите особенности химического состава нуклеотидов ДНК и РНК.
4. Охарактеризуйте первичную структуру нуклеиновых кислот, связи ее образующие.
5. Назовите особенности вторичной структуры ДНК, тип стабилизирующей связи, комплементарность оснований.
6. Укажите особенности третичной структуры ДНК, структурную организацию ДНК в хроматине ядра клеток.
7. Охарактеризуйте вторичную и третичную структуры РНК, ее функциональные виды (м-РНК, т-РНК, р-РНК).
8. Назовите физико-химические свойства нуклеиновых кислот.
9. Репликации. Транскрипция. Ферменты, участвующие в этих процессах.
10. Обмен нуклеиновых кислот.
11. Распад нуклеиновых кислот до нуклеотидов. Ферменты, ускоряющие распад ДНК и РНК.
12. Метаболизм мононуклеотидов. Распад азотистых оснований.
13. Общее представление о механизме биосинтеза пиримидин- и пуриносодержащих нуклеотидов.
14. Механизм биосинтеза полинуклеотидных цепей нуклеиновых кислот и воспроизведения их первичной структуры.
15. Репликация ДНК. Ее принципы, механизм. Виды репликации.
16. . Обратная транскрипция.
17. Биосинтез РНК. Транскрипция. Принципы, единица транскрипции, стадии транскрипции, оперон Жакоба и Моно.

## **V. Углеводы.**

1. Элементарный состав углеводов.

2. Моносахариды. Общая характеристика моносахаридов. Альдозы, кетозы. Таутомерные превращения моносахаридов. Пиранозы, фуранозы. Стереоизомеры. Моносахариды, применяемые в пищевой промышленности. Производные моносахаридов: эфиры, сахароспирты, сахарокислоты, аминсахара. Олигосахариды. Общая характеристика олигосахаридов. Гликозидо-глюкозы, гликозидо-гликозиды: представители, свойства. Олигосахариды, применяемые в пищевой промышленности.
3. Полисахариды. Общая характеристика. Представители, свойства. Полисахариды, применяемые в пищевой промышленности.
4. Функции углеводов в организме растений, животных, микроорганизмов, человека.
5. Брожение. Дыхание.
6. Обмен углеводов.
7. Ферментативное расщепление углеводов (гидролазы, фосфоорилазы).
8. Анаэробный и аэробный распад углеводов. Гликолиз. Брожение (молочнокислородное, спиртовое).
9. ЦТК, энергетика, биологическая роль (цикл Кребса).
10. Пентозный путь расщепления углеводов и его биологическое значение.
11. Первичный синтез углеводов. Глюконеогенез.
12. Синтез полисахаридов.

## **VI. Липиды.**

1. Общая характеристика липидов. Функции липидов
2. Классификация липидов.
3. Жиры: общая формула, насыщенные, ненасыщенные жирные кислоты, входящие в состав жиров, растительные жиры, животные жиры. Простые и смешанные жиры. Прогоркание жиров. Причины, вызывающие прогоркание жиров.

4. Воска. Химическое строение. Свойства, функции в организме. Растительные воска. Животные воска. Применение восков в промышленности.

5. Стероиды. Химический состав, свойства, основные представители.

6. Фосфолипиды (глицерофосфолипиды, сфингофосфолипиды, инозитфосфолипиды). Химический состав, свойства, функции. Применение в промышленности.

7. Гликолипиды. Химический состав, свойства, функции. Основные представители.

8. Обмен липидов: гидролиз триглицеридов,  $\beta$ -окисление жирных кислот, биосинтез жирных кислот (основные ферменты, участвующие в этих процессах).

9. Обмен липидов.

10. Гидролиз жиров в организме человека и животных. Ферменты гидролиза. Запасание жиров.

11. Обмен глицерина. Энергетический эффект окисления глицерина.

12. Окисление высших жирных кислот ( $\alpha$ - и  $\beta$ - окисление).

13. Обмен ацетил-КоА. Глиоксилевый цикл, синтез ацетоуксусной кислоты и др. процессы.

13. Механизм биосинтеза высших жирных кислот.

14. Синтез триглицеридов и фосфолипидов.

## **VII. Биологическое окисление.**

1. Понятие об обмене веществ, катаболических и анаболических путях.

2. Укажите взаимосвязь обмена веществ и обмена энергии.

3. В каком виде энергия поступает в организм человека?

4. Назовите этапы катаболизма питательных веществ в организме.

5. Назовите роль АТФ в метаболизме и функции клетки. Что называют циклом АТФ-АДФ?

6. Назовите понятие биологическое окисление, его особенности и значение процесса.
7. Укажите структуру митохондрий.
8. Охарактеризуйте специфические и неспецифические этапы биологического окисления, их локализацию.
9. Какие ферменты выполняют роль первичных акцепторов водорода при окислении субстратов. Укажите механизмы их функционирования.
10. Назовите формы трансформации свободной энергии: образование активных форм водорода (НАДН-Н<sup>+</sup> и др.), синтез "макроэргических" соединений (АТФ, 1,3-дифосфоглицерат, креатинфосфат, ацил-S-КоА и др).
11. Назовите способы фосфорилирования (синтеза АТФ) в биологическом окислении.
12. Укажите строение и функционирование митохондриальной дыхательной цепи, величину редокс-потенциала переносчиков электронов.

### **VIII. Биохимия крови.**

1. Составные компоненты крови.
2. Биохимические особенности клеток крови.
3. Биохимические функции крови.
4. Кровь как источник лекарственных препаратов.

### **IX. Биохимия печени.**

1. Регуляторно-гомеостатическая функция.
2. Мочевинообразовательная функция.
3. Желчеобразовательная функция и экскреторная функция.
4. Обезвреживающая функция.
5. Нарушения функций печени.

### **X. Биохимия почек.**

1. Механизм образования мочи в различных отделах нефрона.
2. Регуляторно-гомеостатическая функция.
3. Обезвреживающая функция.
4. Внутрисекреторная функция.

## 5. Характеристика компонентов мочи в норме и патологии.

Оценка зачета	Требования к сформированным компетенциям
«зачтено»	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения
«не зачтено»	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «не зачтено» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### Оценочные средства для текущей аттестации

#### Задачи:

#### ТЕМА "БЕЛКИ И ФЕРМЕНТЫ"

##### Задача 1.

Белки, осуществляющие транспорт молекул или ионов через мембрану, часто классифицируются как трансмембранные белки. Такие белки имеют в своей структуре область, заключенную в липидном бислое мембраны, и области, обращенные внутрь клетки (в цитоплазму) и во внеклеточное пространство. Исходя из классификации аминокислот по полярности радикала, предположите, какие аминокислоты должны преобладать в различных участках данного трансмембранного протеина.

##### Задача 2.

Найдите, в какой зоне pH (нейтральной, кислой или щелочной) лежит ИЭТ полипептида, состоящего из следующих аминокислотных остатков: арг-гис-глу-цис. В каком направлении будет двигаться данный пептид при разделении пептидов методом электрофореза в буферном растворе с

нейтральным значением рН? Как изменится заряд и направление движения пептида в электрическом поле, если в составе пептида аргинин заменить лейцином?

### **Задача 3.**

Известно, что употребление в пищу сырых яиц может вызвать гиповитаминоз витамина Н. В составе яиц содержится белок авидин, который способен взаимодействовать с витамином Н и препятствовать его всасыванию в желудочно-кишечном тракте. Объясните, почему вареные яйца таким эффектом не обладают?

## **ТЕМА "ОБМЕН НУКЛЕОПРОТЕИНОВ. СИНТЕЗ БЕЛКА"**

### **Задача 1.**

Пациент жалуется на повторяющиеся приступы острого воспаления суставов (чаще всего мелких). Под кожей у больного выявлены образования в виде подагрических узлов и образование камней в мочевыводящей системе.

- а) Укажите возможную причину вызываемых симптомов, название болезни.
- б) Какие биохимические показатели нужно определить для уточнения диагноза?
- в) Назовите причины данного заболевания и пути его коррекции.

### **Задача 2.**

В печени крысы есть фермент, в полипептидную цепь которого входит 192 аминокислотных остатка. Этот фермент кодируется геном, включающим 1440 пар оснований. Объясните взаимосвязь между числом пар оснований в соответствующем гене и числом аминокислот в белке-ферменте.

### **Задача 3.**

В составе РНК-содержащих вирусов ДНК нет; в них присутствует лишь РНК, которая выполняет роль вирусной хромосомы. Это значит, что в таких вирусах гены находятся в РНК, а не в ДНК. Опровергает ли это центральную догму молекулярной генетики? Обоснуйте свой ответ.

## ТЕМА «БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ. ЦИКЛ КРЕБСА»

### **Задача 1.**

Объясните, почему при интенсивной физической работе активируется скорость реакций цитратного цикла? Напишите реакции, скорость которых при этом возрастает. Объясните почему?

### **Задача 2.**

Непосредственно в реакциях цикла Кребса кислород не участвует. Тем не менее цитратный цикл - аэробный процесс. Объясните, почему он ингибируется в отсутствии кислорода.

### **Задача 3.**

В эксперименте к гомогенату, содержащему все ферменты цитратного цикла и дыхательной цепи добавляли ацетил КоА. Что покажут измерения количественного содержания оксалоацетата и ацетил КоА до и после инкубации?

а) Происходило ли увеличение оксалоацетата? Объясните роль оксалоацетата в этом процессе.

б) Изменилось ли содержание ацетил КоА? Что происходит с ним в цикле Кребса?

## ТЕМА "ГОРМОНЫ"

### **Задача 1.**

Больному проводится лечение преднизолоном, относящимся к глюкокортикоидам. Как изменятся обменные процессы у этого пациента?

### **Задача 2.**

У больного резко повышено кровяное давление, основной обмен, содержание сахара, уровень свободных жирных кислот в крови. Количество адреналина и норадреналина в плазме крови повышено в 500 раз. О патологии какого органа можно думать?

### **Задача 3.**

Фармацевтическая промышленность выпускает анаболические стероиды - синтетические производные андрогенов, почти лишенных

андрогенных свойств, но стимулирующих окислительное фосфорилирование, биосинтез белка. Целесообразно ли применение спортсменам для стимуляции развития мускулатуры? Выскажите свое мнение.

## ТЕМА "ОБМЕН УГЛЕВОДОВ"

### Задача 1.

Какие дисахариды могут образоваться из гликогена при его переваривании в желудочно-кишечном тракте. Перечислите ферменты, действующие на гликоген в желудочно-кишечном тракте. Приведите формулы дисахаридов.

### Задача 2.

При напряженной работе мышечная ткань потребляет гораздо больше АТФ, чем в состоянии покоя. Известно, что в белых скелетных мышцах, например в мышцах ног у кролика или индейки, почти весь этот АТФ образуется в процессе анаэробного гликолиза. Могла бы работать напряженно мышца, т.е. с большой скоростью образовывать АТФ путем гликолиза, если бы в ней отсутствовал фермент лактатдегидрогеназа? Аргументируйте свой ответ.

### Задача 3.



Приведенный на рисунке график показывает зависимость между концентрацией АТФ и активностью фосфофруктокиназы, которая является аллостерическим ферментом. Активность фосфофруктокиназы с повышением концентрации АТФ сначала возрастает, но в какой-то момент наступает перелом - дальнейшее повышение концентрации АТФ вызывает ингибирование фермента. Напишите уравнение реакции, катализируемой



данным ферментом. Объясните, как может АТФ быть и субстратом и ингибитором фосфофруктокиназы? Как регулируется активность этого фермента с помощью АТФ? Каким образом регулируется гликолиз в зависимости от уровня АТФ?

### **ТЕМА "ОБМЕН ЛИПИДОВ"**

#### **Задача 1.**

Симптомы стеатореи, характеризующейся избытком липидов в кале, могут быть обусловлены двумя причинами: либо недостаточной секрецией желчных кислот, либо отсутствием секрета поджелудочной железы. Почему эти причины приводят к появлению липидов в кале? Как на основе анализа кала можно отличить, какая из этих двух причин лежит в основе заболевания? Дайте объяснение.

#### **Задача 2.**

В крови больного после ее хранения в холодильнике в течение 16 - 24 часов появляется сливкообразный слой над прозрачной сывороткой. В крови значительно увеличено содержание триглицеридов, концентрация холестерина слегка повышена. Клинических признаков атеросклероза нет. К какому типу можно отнести данную гиперлиппротеинемию? Каков механизм обнаруженных нарушений в липидном обмене?

#### **Задача 3.**

Двуокись углерода - обязательный участник биосинтеза жирных кислот. Объясните, в чем заключается специфическая роль  $\text{CO}_2$ ? Будет ли пальмитиновая кислота, образованная при инкубации растворимой фракции с  $^{14}\text{CO}_2$  и другими компонентами, необходимыми для биосинтеза жирных кислот, содержать  $^{14}\text{C}$ ? Докажите.

### **ТЕМА "ОБМЕН БЕЛКОВ"**

#### **Задача 1.**

Здоровых крыс длительное время содержали на искусственной белковой диете, исключаящей **ТРИПТОФАН**.

Изменится ли азотистый баланс у этих животных? Если изменится то **КАК** и **ПОЧЕМУ**? Дайте характеристику азотистого баланса.

### **Задача 2.**

Здоровых крыс длительное время содержали на искусственной белковой диете, исключаящей **АЛАНИН** и **АСПАРТАТ**.

Изменится ли азотистый баланс у этих животных? Если изменится, то **КАК** и **ПОЧЕМУ**? Дайте характеристику азотистого баланса.

### **Задача 3.**

После введения мышам аминокислоты **СЕРИНА**, содержащей меченый атом ( $N^{15}$ ) в  $\alpha$ -положении, обнаружили, что метка быстро появляется в  $\alpha$ -аминогруппе других аминокислот печени.

Объясните, почему это происходит, аргументируя ответ соответствующей схемой.

## **ТЕМА: "БИОХИМИЯ ПЕЧЕНИ"**

### **Задача 1.**

В больницу поступил пациент с заболеванием печени. Проведено исследование содержания мочевины в крови.

- а) С какой целью был назначен данный анализ?
- б) Какие ферменты можно определить в крови, чтобы убедиться в заболевании именно печени?
- в) Для чего может быть назначено определение общего билирубина и его фракций?
- г) Какие анализы мочи нужно провести для подтверждения диагноза?

### **Задача 2.**

В женскую консультацию за советом обратилась молодая женщина с малым сроком беременности. В анамнезе - перенесенная болезнь Боткина. Среди рекомендаций врача были такие: остерегаться принимать в пищу копчености, консервы, уменьшить прием различных лекарственных

препаратов, ограничить применение косметики. Объясните с биохимических позиций рекомендации врача.

### **Задача 3.**

У пациента в крови содержится 12 ммоль /л билирубина, в кале обнаружен стеркобилин, в моче - следы стеркобилиногена, билирубина нет.

- а) Каково содержание общего билирубина в норме?
- б) Каково соотношение прямого и непрямого билирубина в норме?
- в) Какие пигменты содержатся в моче в норме?
- г) Почему в норме в моче нет билирубина?

### **Критерии оценки:**

86-100 баллов выставляется студенту, если он успешно справился с заданием, не испытывал затруднения при анализе работы, сделал логически аргументированные выводы; продемонстрировал знание и владение навыком самостоятельной исследовательской работы; не допустил фактических ошибок.

76-85 баллов выставляется студенту, если он успешно выполнил работу; допустил не более 1 ошибки при анализе; продемонстрировал знание и владение навыком самостоятельной исследовательской работы; не допустил фактических ошибок.

75-61 баллов выставляется студенту, если он с помощью преподавателя справился с заданием, испытывал затруднения при анализе работы, допустил не более 2 ошибок при анализе работы.

60-50 баллов выставляется студенту, если работа выполнена без анализа, допущено три или более трех ошибок при анализе работы.

### **Тестовый контроль.**

#### **ВВЕДЕНИЕ В БИОХИМИЮ.**

1.1 Аминогруппа встречается в составе:

1. белков;
2. нейтральных жиров;

3. углеводов;
4. аминокислот;
5. азотистых оснований.

1.2 Какие из указанных соединений содержат фосфор?

1. простые белки;
2. гликоген;
3. ДНК;
4. мРНК;
5. аминокислоты;
6. нуклеотиды.

1.3 Что является структурным элементом простых белков?

1. моонуклеотиды;
2. глюкоза;
3. аминокислоты;
4. глицерин.

1.4 Структурными элементами нуклеиновых кислот являются:

1. моонуклеотиды;
2. глюкоза;
3. глицерин;
4. аминокислоты.

1.5 Какое из указанных соединений гидрофобно?

1. простой белок;
2. нейтральный жир;
3. гликоген;
4. аминокислоты.

## **БЕЛКИ. СТРУКТУРА, СВОЙСТВА, ФУНКЦИИ.**

2.1 Сравните растворимость трех пентапептидов при  $pH=7$ . Расположите их в порядке возрастания гидрофильных свойств:

- 1) лей – фен – иле – гли – вал;
- 2) глу – асп – сер – фен – иле.
- 3) арг – лиз – тре – гис – цис.

2.2 Расположите элементы структуры белковой молекулы в той последовательности, в которой они возникают при синтезе белка и формировании его нативной конформации.

1. Объединение протомеров в олигомерный белок.
2. Формирование  $\alpha$ -спиралей и  $\beta$ -складчатых участков.
3. Образование пептидных связей.

4. Образование гидрофобных, водородных и ионных связей между радикалами аминокислот.

2.3 Напишите структурную формулу пентапептида следующего строения:

Гис – Глу - Про – Фен – Сер.

### **СИНТЕЗ БЕЛКА.**

4.1 Укажите последовательность стадий синтеза белка:

1. инициация рибосомального цикла;
2. посттрансляционный процессинг;
3. транскрипция;
4. элонгация рибосомального цикла;
5. терминация рибосомального цикла;
6. посттранскрипционный процессинг.

4.2 Укажите последовательность номеров процессов, идущих на начальной стадии

элонгации эукариотического рибосомального цикла:

1. пептидная связь образуется при участии пептидилтрансферазы, образуется дипептид;
2. в А-сайте находится метионил-тРНК;
3. в Р-сайт присоединяется первая аминоксил-тРНК, соединенная с ФЭ-1 и ГТФ;
4. тРНК теряет связь с аминокислотным радикалом и покидает Р-сайт;
5. пептидилтранслоказа, ФЭ-2 и энергия ГТФ участвует в перемещении рибосомы на 1 триплет;
6. в А-сайт присоединяется вторая аминоксил-тРНК;
7. А-сайт становится свободным.

### **Критерии оценки:**

86-100 баллов выставляется студенту, если он допустил не более 1 ошибки.

76-85 баллов выставляется студенту, если он допустил 2-3 ошибки.

75-61 баллов выставляется студенту, если он допустил 4-5 ошибок.

60-50 баллов выставляется студенту, если он допустил более 5 ошибок.

### **Вопросы для собеседований**

#### **Контрольные вопросы по темам:**

I. Белки.

1. Понятия «аминокислота», «пептид», «белок».
2. Элементарный состав и функции белков в организме.

3. Основные физико-химические свойства аминокислот. Роль функциональных групп.
4. Классификации аминокислот по биологической роли и строению радикала (формулы 20 важнейших аминокислот)
5. Образование пептидной связи, лежащей в основе построения пептидов и первичной структуры белковой молекулы. Уметь построить и назвать пептид.
6. Уровни структурной организации белковой молекулы (первичная, вторичная, третичная и четвертичная).
7. Физико-химические свойства белков.
8. Функциональные свойства белков.
9. Классификация белков.
10. Обмен белков. Общие понятия об обмене веществ и энергии.
11. Анаболизм и катаболизм.
12. Пищевая ценность белков.
13. Расщепление белков. Протеолитические ферменты.
14. Пути распада и образования аминокислот.
15. Обезвреживание аммиака.
16. Биосинтез белков. Основные этапы трансляции.
17. Регуляция биосинтеза белка.
18. Посттрансляционные превращения белков.

## II. Витамины

1. Какие вещества относят к витаминам?
2. Каким образом витамины регулируют обменные процессы?
3. Классификация и номенклатура витаминов.
4. Какие вещества относят к провитаминам? Привести примеры превращения провитаминов в витамины.
5. Какие вещества относят к антивитаминам? Примеры использования антивитаминов в качестве лекарственных средств.

6. Водорастворимые витамины.

7. Жирорастворимые витамины.

### III. Ферменты.

1. Ферменты - биологические катализаторы. Отличие ферментов от химических катализаторов.

2. Строение молекулы ферментов: однокомпонентные и двухкомпонентные ферменты.

3. Каталитический, субстратный, аллостерический центры в молекуле фермента.

4. Механизм действия ферментов. Стадии протекания ферментативной реакции.

5. Свойства ферментов. Зависимость активности ферментов от температуры, pH. Влияние ингибиторов и активаторов на активность ферментов. Специфичность ферментов, виды специфичности.

6. Номенклатура и классификация ферментов.

7. Характеристика всех классов ферментов.

8. Представление о катализе (энергетический барьер, энергия активации и др.). Укажите роль ферментов в катализе.

9. Назовите и охарактеризуйте способы регуляции ферментативной активности (аллостерические механизмы, ковалентная модификация и др.).

10. Назовите виды ингибирования их особенности.

### IV. Нуклеиновые кислоты.

1. Назовите понятия: нуклеиновая кислота, нуклеотид, нуклеозид.

2. Чем обусловлено разнообразие нуклеотидов в составе нуклеиновых кислот?

3. Назовите особенности химического состава нуклеотидов ДНК и РНК.

4. Охарактеризуйте первичную структуру нуклеиновых кислот, связи ее образующие.

5. Назовите особенности вторичной структуры ДНК, тип стабилизирующей связи, комплементарность оснований.
6. Укажите особенности третичной структуры ДНК, структурную организацию ДНК в хроматине ядра клеток.
7. Охарактеризуйте вторичную и третичную структуры РНК, ее функциональные виды (м-РНК, т-РНК, р-РНК).
8. Назовите физико-химические свойства нуклеиновых кислот.
9. Репликации. Транскрипция. Ферменты, участвующие в этих процессах.
10. Обмен нуклеиновых кислот.
11. Распад нуклеиновых кислот до нуклеотидов. Ферменты, ускоряющие распад ДНК и РНК.
12. Метаболизм мононуклеотидов. Распад азотистых оснований.
13. Общее представление о механизме биосинтеза пиримидин- и пуриносодержащих нуклеотидов.
14. Механизм биосинтеза полинуклеотидных цепей нуклеиновых кислот и воспроизведения их первичной структуры.
15. Репликация ДНК. Ее принципы, механизм. Виды репликации.
16. . Обратная транскрипция.
17. Биосинтез РНК. Транскрипция. Принципы, единица транскрипции, стадии транскрипции, оперон Жакоба и Моно.

#### V. Углеводы.

1. Элементарный состав углеводов.
2. Моносахариды. Общая характеристика моносахаридов. Альдозы, кетозы. Таутомерные превращения моносахаридов. Пиранозы, фуранозы. Стереоизомеры. Моносахариды, применяемые в пищевой промышленности. Производные моносахаридов: эфиры, сахароспирты, сахарокислоты, аминосахара. Олигосахариды. Общая характеристика олигосахаридов. Гликозидо-глюкозы, гликозидо-гликозиды: представители, свойства. Олигосахариды, применяемые в пищевой промышленности.



3. Полисахариды. Общая характеристика. Представители, свойства. Полисахариды, применяемые в пищевой промышленности.
4. Функции углеводов в организме растений, животных, микроорганизмов, человека.
5. Брожение. Дыхание.
6. Обмен углеводов.
7. Ферментативное расщепление углеводов (гидролазы, фосфоорилазы).
8. Анаэробный и аэробный распад углеводов. Гликолиз. Брожение (молочнокислород, спиртовое).
9. ЦТК, энергетика, биологическая роль (цикл Кребса).
10. Пентозный путь расщепления углеводов и его биологическое значение.
11. Первичный синтез углеводов. Глюконеогенез.
12. Синтез полисахаридов.

## VI. Липиды.

1. Общая характеристика липидов. Функции липидов
2. Классификация липидов.
3. Жиры: общая формула, насыщенные, ненасыщенные жирные кислоты, входящие в состав жиров, растительные жиры, животные жиры. Простые и смешанные жиры. Прогоркание жиров. Причины, вызывающие прогоркание жиров.
4. Воска. Химическое строение. Свойства, функции в организме. Растительные воска. Животные воска. Применение восков в промышленности.
5. Стероиды. Химический состав, свойства, основные представители.
6. Фосфолипиды (глицерофосфолипиды, сфингофосфолипиды, инозитфосфолипиды). Химический состав, свойства, функции. Применение в промышленности.

7. Гликолипиды. Химический состав, свойства, функции. Основные представители.

8. Обмен липидов: гидролиз триглицеридов,  $\beta$ -окисление жирных кислот, биосинтез жирных кислот (основные ферменты, участвующие в этих процессах).

9. Обмен липидов.

10. Гидролиз жиров в организме человека и животных. Ферменты гидролиза. Запасание жиров.

11. Обмен глицерина. Энергетический эффект окисления глицерина.

12. Окисление высших жирных кислот ( $\alpha$ - и  $\beta$ -окисление).

13. Обмен ацетил-КоА. Глиоксилевый цикл, синтез ацетоуксусной кислоты и др. процессы.

13. Механизм биосинтеза высших жирных кислот.

14. Синтез триглицеридов и фосфолипидов.

## VII. Биологическое окисление.

1. Понятие об обмене веществ, катаболических и анаболических путях.

2. Укажите взаимосвязь обмена веществ и обмена энергии.

3. В каком виде энергия поступает в организм человека?

4. Назовите этапы катаболизма питательных веществ в организме.

5. Назовите роль АТФ в метаболизме и функции клетки. Что называют циклом АТФ-АДФ?

6. Назовите понятие биологическое окисление, его особенности и значение процесса.

7. Укажите структуру митохондрий.

8. Охарактеризуйте специфические и неспецифические этапы биологического окисления, их локализацию.

9. Какие ферменты выполняют роль первичных акцепторов водорода при окислении субстратов. Укажите механизмы их функционирования.

10. Назовите формы трансформации свободной энергии: образование активных форм водорода (НАДН-Н<sup>+</sup> и др.), синтез "макроэргических" соединений (АТФ, 1,3-дифосфоглицерат, креатинфосфат, ацил-S-КоА и др).

11. Назовите способы фосфорилирования (синтеза АТФ) в биологическом окислении.

12. Укажите строение и функционирование митохондриальной дыхательной цепи, величину редокс-потенциала переносчиков электронов.

#### VIII. Биохимия крови.

1. Составные компоненты крови.
2. Биохимические особенности клеток крови.
3. Биохимические функции крови.
4. Кровь как источник лекарственных препаратов.

#### IX. Биохимия печени.

1. Регуляторно-гомеостатическая функция.
2. Мочевинообразовательная функция.
3. Желчеобразовательная функция и экскреторная функция.
4. Обезвреживающая функция.
5. Нарушения функций печени.

#### X. Биохимия почек.

1. Механизм образования мочи в различных отделах нефрона.
2. Регуляторно-гомеостатическая функция.
3. Обезвреживающая функция.
4. Внутрисекреторная функция.
5. Характеристика компонентов мочи в норме и патологии.

#### **Критерии оценки.**

100-85 баллов – если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать

аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

85-76 – баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

75-61 балл – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

60-50 баллов – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.