



Рабочая программа учебной дисциплины «биохимия» разработана на основании учебного плана по специальности 31.05.03 Стоматология, утвержденного Ученым Советом Университета протокол № 2 от «28» февраля 2023 г., в соответствии с ФГОС ВО по специальности 31.05.03 Стоматология, утвержденным Министерством науки и высшего образования Российской Федерации от «12» августа 2020 г. № 984 (с изменениями № 1456 от 26.11.2020).

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель:** овладение знаниями основных закономерностей протекания метаболических процессов, определяющих состояние здоровья и адаптации человека на молекулярном, клеточном и органном уровне целостного организма.

### Задачи:

- приобретение студентами знаний о химической природе веществ, входящих в состав живых организмов, их превращениях, связи этих превращений с деятельностью органов и тканей, регуляции метаболических процессов и последствиях их нарушения;
- обучение студентов умению пользоваться лабораторным оборудованием и реактивами с соблюдением правил техники безопасности, анализировать полученные данные результатов биохимических исследований, позволяющим использовать полученные знания для объяснения характера возникающих в организме человека изменений и диагностики заболевания;
- обучение студентов выбору оптимальных методов аналитической работы с информацией (учебной, научной, нормативно-справочной литературой и другими источниками), с информационными технологиями, диагностическими методами исследований;
- формирование навыков общения с коллективом с учетом этики и деонтологии.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

### Формируемые в процессе изучения учебной дисциплины компетенции

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (или ее части)
1	2
Основы фундаментальных и естественно-научных знаний	<b>ОПК-8</b> - способен использовать основные физико-химические, математические и естественно-научные понятия и методы при решении профессиональных задач
ИОПК 8.1 Знает: основные физико-химические, математические и естественно-научные понятия и методы, которые используются в медицине ИОПК 8.2 Умеет: интерпретировать данные основных физико-химических, математических и естественно-научных методов исследования при решении профессиональных задач ИОПК 8.3 Имеет практический опыт: применения основных физико-химических, математических и естественно-научных методов исследования при решении профессиональных задач.	
Информационная грамотность	<b>ОПК-13</b> – способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-

	коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности.
ИОПК 13.1 Знает: возможности справочно-информационных систем и профессиональных баз данных; методику поиска информации, информационно-коммуникационных технологий; современную медико- биологическую терминологию; основы информационной безопасности в профессиональной деятельности	
ИОПК 13.2 Умеет: применять современные информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности; осуществлять эффективный поиск информации, необходимой для решения задач профессиональной деятельности с использованием справочных систем и профессиональных баз данных; пользоваться современной медико- биологической терминологией; осваивать и применять современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности	
ИОПК 13.3 Имеет практический опыт: использования современных информационных и библиографических ресурсов, применения специального программного обеспечения и автоматизированных информационных систем для решения стандартных задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности.	

### 3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «биохимия» относится к базовой части Б1.Б10. учебного плана по специальности 31.05.03 Стоматология.

Материал дисциплины опирается на ранее приобретенные студентами знания по дисциплинам: химия и биология.

### 4. ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ

Вид работы	Всего часов	Кол-во часов в семестре	
		№ 2	№ 3
1	2	3	4
<b>Контактная работа (всего), в том числе:</b>	<b>106</b>	<b>54</b>	<b>52</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>106</b>	<b>54</b>	<b>52</b>
Лекции (Л)	30	16	14
Практические занятия (ПЗ),	76	38	38
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)			
<b>Внеаудиторная работа</b>			
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО)</b>	<b>74</b>	<b>36</b>	<b>38</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	зачет (З)		
	экзамен (Э)	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	час.	<b>216</b>	<b>126</b>
	ЗЕТ	<b>6</b>	<b>3,5</b>

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

№ п/п	Индекс компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела
1	2	3	4
1.	ОПК-8, ОПК-13	Органические соединения клетки	Органические соединения клетки: углеводы, липиды. Их роль в организме.
			Физико-химические свойства белков, их функции в организме. Аминокислоты-структурные компоненты белков.
			Сложные белки. Классификация и роль в организме.
			Ферменты. Общие свойства ферментов. Единицы ферментативной активности. Номенклатура и классификация ферментов.
			Витамины как кофакторы ферментов.
			Регуляция активности ферментов. Применение ферментов в медицинской практике.
			Гормоны. Структура, биологическая роль. Гормональная регуляция ферментативной активности.
2.	ОПК-8, ОПК-13	Катаболизм веществ (гидролитический этап), обмен углеводов. Общие пути катаболизма.	Общие сведения об обменных процессах (катаболизм, анаболизм, обмен веществ). Гидролитический этап: переваривание углеводов и липидов.
			Гидролитический этап: переваривание белков. Роль соляной кислоты в переваривании белков. Нарушения переваривания белков.
			Общие пути катаболизма. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Цикл трикарбоновых кислот.
			Биологическое окисление. Митохондриальная цепь переноса электронов. Окислительное фосфорилирование.
			Внемитохондриальное окисление (микросомальное окисление, свободно-радикальное окисление).
			Аэробное и анаэробное окисление глюкозы, ПФП.
			Глюконеогенез. Взаимопревращения моносахаридов в организме
3.	ОПК-8, ОПК-13	Обмен липидов, азотистый обмен	Внутриклеточный липолиз. Окисление жирных кислот.
			Синтез насыщенных и мононенасыщенных жирных кислот в организме человека. Полиненасыщенные жирные кислоты - как необходимые компоненты питания.
			Синтез триацилглицеринов и фосфолипидов.
			Обмен холестерина и кетоновых тел.
			Транспорт холестерина липопротеинами. Нарушения обмена липидов.
			Обмен аминокислот. Пути превращения аминокислот – реакции трансаминирования, дезаминирования и декарбоксилирования.
			Превращения углеродного скелета аминокислот. Кетогенные и гликогенные аминокислоты Особенности метаболизма отдельных аминокислот. Нарушения обмена

			аминокислот.
			Образование и обезвреживание аммиака в организме. Орнитиновый цикл (синтез мочевины). Основные показатели азотистого обмена.
			Обмен нуклеиновых кислот и нуклеотидов.
4.	ОПК-8, ОПК-13	Биохимия тканей	Биохимия крови. Белки крови.
			Обмен гемопroteинов, желтухи.
			Минеральный состав крови. Водно-солевой обмен.
			Биохимия соединительной ткани.
			Биохимия костной ткани и минерализованных тканей зуба.
			Биохимия ротовой жидкости. Органические и неорганические компоненты слюны. Защитные системы слюны.

## 5.2 Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы текущего контроля

№	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды деятельности (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	2	Органические соединения клетки	4		18	18	40	тесты, теоретические задания, устный опрос, коллоквиум
2.	2	Катаболизм веществ (гидролитический этап), обмен углеводов. Общие пути катаболизма.	10		20	18	48	тесты, теоретические задания, устный опрос, коллоквиум
3.	2,3	Обмен липидов, азотистый обмен	8		22	20	50	тесты, теоретические задания, устный опрос, коллоквиум
4.	3	Биохимия тканей	8		16	18	42	тесты, теоретические задания, устный опрос, коллоквиум
<b>ИТОГО:</b>			30		<b>76</b>	<b>74</b>	<b>180</b>	

### 5.3 Название тем лекций с указанием количества часов

№ п/п	Название тем лекций	Кол-во часов в семестре	
		№2	№ 3
1	2	3	4
1.	Органические соединения клетки: углеводы, липиды, белки, нуклеиновые кислоты и нуклеотиды. Их классификация и функции в организме.	2	
2.	Ферменты. Витамины как кофакторы ферментов. Гормональная регуляция ферментативной активности.	2	
3.	Переваривание основных компонентов пищи: углеводов, белков, липидов. Ферменты и необходимые условия.	2	
4.	Введение в обмен веществ. Общие пути катаболизма.	2	
5.	Биологическое окисление: митохондриальное, микросомальное и свободно-радикальное окисление.	2	
6.	Аэробное и анаэробное окисление глюкозы, ПФП. Взаимопревращения моносахаридов в организме.	2	
7.	Обмен углеводов. Синтез и распад гликогена. Глюконеогенез. Регуляция обмена углеводов. Нарушения обмена углеводов.	2	
8.	Внутриклеточный липолиз, окисление жирных кислот (насыщенных, ненасыщенных, с нечетным числом атомов). Синтез жирных кислот.	2	
9.	Синтез триацилглицеринов и фосфолипидов. Обмен холестерина и кетоновых тел.		2
10.	Обмен аминокислот. Пути превращения аминокислот – реакции трансаминирования, дезаминирования и декарбоксилирования. Превращения углеродного скелета аминокислот. Кетогенные и гликогенные аминокислоты. Особенности метаболизма отдельных аминокислот. Нарушения обмена аминокислот.		2
11.	Обмен нуклеотидов. Образование и обезвреживание аммиака в организме. Орнитиновый цикл (синтез мочевины). Основные показатели азотистого обмена.		2
12.	Биохимия крови: белки и минеральный состав. Водно-солевой обмен		2
13.	Биохимия соединительной ткани. Гликозаминогликаны, коллаген, эластин.		2
14.	Биохимия минерализованных тканей.		2
15.	Биохимия ротовой жидкости.		2
		16	14
<b>ИТОГО</b>		30	

### 5.4. Название тем практических занятий с указанием количества часов

№ п/п	Название тем практических занятий	Кол-во часов в семестре	
		№2	№ 3
1	2	3	4
1.	Органические соединения клетки: углеводы, липиды. Их роль в организме.	2	
2.	Физико-химические свойства белков, их функции в организме. Аминокислоты-структурные компоненты белков.	2	
3.	Сложные белки. Классификация и роль в организме.	2	
4.	Ферменты. Общие свойства ферментов. Единицы ферментативной активности. Номенклатура и классификация ферментов.	2	
5.	Витамины как кофакторы ферментов.	2	

6.	Регуляция активности ферментов. Применение ферментов в медицинской практике.	2	
7.	Гормоны. Структура, биологическая роль. Гормональная регуляция ферментативной активности.	2	
8.	Коллоквиум по разделу дисциплины	2	
9.	Коллоквиум по разделу дисциплины	2	
10.	Общие сведения об обменных процессах (катаболизм, анаболизм, обмен веществ). Гидролитический этап: переваривание углеводов и липидов.	2	
11.	Гидролитический этап: переваривание белков. Роль соляной кислоты в переваривании белков. Нарушения переваривания белков.	2	
12.	Общие пути катаболизма. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Цикл трикарбоновых кислот.	2	
13.	Биологическое окисление. Митохондриальная цепь переноса электронов. Окислительное фосфорилирование.	2	
14.	Внемитохондриальное окисление (микросомальное окисление, свободно-радикальное окисление).	2	
15.	Аэробное и анаэробное окисление глюкозы, ПФП.	2	
16.	Глюконеогенез. Взаимопревращения моносахаридов в организме	2	
17.	Обмен гликогена. Гормональная регуляция обмена углеводов. Нарушения обмена углеводов. Сахар крови.	2	
18.	Коллоквиум по разделу дисциплины	2	
19.	Коллоквиум по разделу дисциплины	2	
20.	Внутриклеточный липолиз. Окисление жирных кислот.		2
21.	Синтез насыщенных и мононенасыщенных жирных кислот в организме человека. Полиненасыщенные жирные кислоты - как необходимые компоненты питания.		2
22.	Синтез триацилглицеринов и фосфолипидов.		2
23.	Обмен холестерина и кетоновых тел.		2
24.	Транспорт холестерина липопротеинами. Нарушения обмена липидов.		2
25.	Обмен аминокислот. Пути превращения аминокислот – реакции трансаминирования, дезаминирования и декарбоксилирования.		2
26.	Превращения углеродного скелета аминокислот. Кетогенные и гликогенные аминокислоты Особенности метаболизма отдельных аминокислот. Нарушения обмена аминокислот.		2
27.	Образование и обезвреживание аммиака в организме. Орнитиновый цикл (синтез мочевины). Основные показатели азотистого обмена.		2
28.	Обмен нуклеиновых кислот и нуклеотидов.		2
29.	Коллоквиум по разделу дисциплины		2
30.	Коллоквиум по разделу дисциплины		2
31.	Биохимия крови. Белки крови.		2
32.	Обмен гемопroteинов, желтухи.		2
33.	Минеральный состав крови. Водно-солевой обмен.		2
34.	Биохимия соединительной ткани.		2
35.	Биохимия костной ткани и минерализованных тканей зуба.		2
36.	Биохимия ротовой жидкости. Органические и неорганические компоненты слюны. Защитные системы слюны.		2
37.	Коллоквиум по разделу дисциплины		2
38.	Коллоквиум по разделу дисциплины		2
		38	38
<b>ИТОГО</b>			<b>76</b>

## 5.5. Лабораторный практикум

Не предусмотрен учебным планом

## 5.6. Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	2	Органические соединения клетки	Подготовка к практическим занятиям с помощью вопросов представленных в методических рекомендациях для обучающихся, изучение учебной и научной литературы, подготовка к текущему и промежуточному контролю.	18
2.	2	Катаболизм веществ (гидролитический этап), обмен углеводов. Общие пути катаболизма.	Подготовка к практическим занятиям, с помощью вопросов представленных в методических рекомендациях для обучающихся, изучение учебной и научной литературы, подготовка к текущему и промежуточному контролю.	18
3.	2,3	Обмен липидов, азотистый обмен	Подготовка к практическим занятиям, с помощью вопросов представленных в методических рекомендациях для обучающихся, изучение учебной и научной литературы, подготовка к текущему и промежуточному контролю.	20
4.	3	Биохимия тканей	Подготовка к практическим занятиям, с помощью вопросов представленных в методических рекомендациях для обучающихся, изучение учебной и научной литературы, подготовка к текущему и промежуточному контролю.	18
<b>ИТОГО</b>				<b>74</b>

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
2. Набор вопросов и заданий для самоконтроля, текущего контроля усвоения материала дисциплины
3. Методические рекомендации для практических занятий
4. Методические указания по выполнению домашних заданий.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «биохимия» в полном объеме представлен в приложении 1.



## 8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Основная литература

#### Печатные источники

№	Издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1.	Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: учебник.- 3-е изд., стереотипное.- М.: Медицина, 2008. – 704 с.: ил.	300
2.	Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: учебник.- 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Медицина, 2007. – 704 с.: ил.	195

#### Электронные источники

№	Издания
1	2
1.	ЭБС «Консультант студента» <a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2.	ЭБС «Консультант врача» <a href="http://www.rosmedlib.ru/">http://www.rosmedlib.ru/</a>
3.	ЭБС IPRsmart <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
4.	Национальный цифровой ресурс «Рукопт» <a href="http://www.rucont.lib.ru">http://www.rucont.lib.ru</a>

### 8.2. Дополнительная литература

#### Печатные источники

№	Издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1.	Сборник тестовых заданий по курсу биохимии. Часть 1: учебно-методическое пособие для студентов медицинских ВУЗов/ Е.В. Бобылева, Е.П. Покровская, Ю.С. Чесовских [и др.] – Саратов: Изд-во Саратов. мед. ун-та, 2021.- 124с. – Текст непосредственный	10
2.	Сборник тестовых заданий по курсу биохимии. Часть 2: учебно-методическое пособие для студентов медицинских ВУЗов/ Е.В. Бобылева, Ю.С. Чесовских, Е.П. Покровская [и др.] – Саратов: Изд-во Саратов. мед. ун-та, 2021. -106 с.– Текст непосредственный	10
3.	Логина Н.Ю., Чесовских Ю.С. Обмен углеводов: учебно-методическое пособие. – Саратов: Из-во СГМУ, 2023.- 92с. – Текст непосредственный.	10

#### Электронные источники

№	Издания
1	2
1.	Биохимия: рук. к практ. занятиям: учеб. пособие/Чернов Н.Н., Березов Т.Т., Буробина С.С. и др.; Под ред. Н.Н. Чернова. - М.: "ГЭОТАР-Медиа", 2009. - 240 с.: ил. – Режим доступа: ЭБС Консультант студента
2.	Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты [Электронный ресурс]: учеб. пособие/А. Е. Губарева [и др.]; под ред. А. Е. Губаревой. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. –

	Режим доступа: ЭБС Консультант студента
3.	Практическая энзимология: учебное пособие/Биссвангер Х. - Москва: БИНОМ, 2014– Режим доступа: ЭБС Консультант студента

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

№ п/п	Сайты
1.	<a href="http://library.sgmru.ru/">http://library.sgmru.ru/</a>
2.	<a href="http://fundamed.ru/bh.html">http://fundamed.ru/bh.html</a>
3.	<a href="http://biochemistry.terra-medica.ru">http://biochemistry.terra-medica.ru</a>
4.	<a href="http://www.xumuk.ru/biologhim/">http://www.xumuk.ru/biologhim/</a>
5.	<a href="http://www.docme.ru/doc/140545/uchebnik-po-biohimii.-e.s.-severin">http://www.docme.ru/doc/140545/uchebnik-po-biohimii.-e.s.-severin</a>
6.	<a href="https://biogomel.wordpress.com/2014/09/14/метаболические-карты-по-биохимии/">https://biogomel.wordpress.com/2014/09/14/метаболические-карты-по-биохимии/</a>
7.	<a href="http://biochemistry.pro/links/my/">http://biochemistry.pro/links/my/</a>

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины представлены в приложении 2.

## 11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- 1.sgmru.ru.: <http://el.sgmru.ru/>Образовательный портал-кафедра биохимии
2. ЭБС Консультант студента
3. Используемое программное обеспечение:

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
Microsoft Windows	40751826, 41028339, 41097493, 41323901, 41474839, 45025528, 45980109, 46073926, 46188270, 47819639, 49415469, 49569637, 60186121, 60620959, 61029925, 61481323, 62041790, 64238801, 64238803, 64689895, 65454057, 65454061, 65646520, 69044252 – срок действия лицензий – бессрочно.
Microsoft Office	40751826, 41028339, 41097493, 41135313, 41135317, 41323901, 41474839, 41963848, 41993817, 44235762, 45035872, 45954400, 45980109, 46073926, 46188270, 47819639, 49415469, 49569637, 49569639, 49673030, 60186121, 60620959, 61029925, 61481323, 61970472, 62041790, 64238803, 64689898, 65454057 – срок действия лицензий – бессрочно.
Kaspersky Endpoint Security, Kaspersky Anti-Virus	№ лицензии 2В1Е-230301-122909-1-5885 с 2023-03-01 по 2024-03-10, количество объектов 3500.
Свободно распространяемое программное обеспечение: CentOSLinux, SlackwareLinux, MoodleLMS, DrupalCMS – срок действия лицензий – бессрочно.	

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Биохимия» представлено в приложении 3.

### 13. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Сведения о кадровом обеспечении, необходимом для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Биохимия» представлены в приложении 4.

### 14. ИНЫЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Учебно-методические материалы, необходимые для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Биохимия»:

- Конспекты лекций по дисциплине
- Методическая разработка практических занятий для преподавателей по дисциплине
- Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине

**Разработчики:**

Доцент, к.б.н.

занимаемая должность

Доцент, к.х.н.

занимаемая должность

  
подпись

  
подпись

Чесовских Ю.С.

инициалы, фамилия

Логинова Н.Ю.

инициалы, фамилия


### Лист регистрации изменений в рабочую программу

Учебный год	Дата и номер изменения	Реквизиты протокола	Раздел, подраздел или пункт рабочей программы	Подпись регистрирующего изменения
20__-20__				
20__-20__				
20__-20__				
20__-20__				



Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«Саратовский государственный медицинский  
университет имени В. И. Разумовского»**  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан стоматологического факультета  
  
Л.Ю. Островская

14 мая 2024 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

<b>Дисциплина:</b>	<b>БИОХИМИЯ</b> _____ (наименование дисциплины)
<b>Специальность:</b>	31.05.03 Стоматология _____ (код и наименование специальности)
<b>Квалификация:</b>	Стоматолог _____ (квалификация (степень) выпускника)

## Формируемые в процессе изучения учебной дисциплины компетенции

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (или ее части)
1	2
Основы фундаментальных и естественно-научных знаний	<b>ОПК-8</b> - способен использовать основные физико-химические, математические и естественно-научные понятия и методы при решении профессиональных задач
<p>ИОПК 8.1 Знает: основные физико-химические, математические и естественно-научные понятия и методы, которые используются в медицине</p> <p>ИОПК 8.2 Умеет: интерпретировать данные основных физико-химических, математических и естественно-научных методов исследования при решении профессиональных задач</p> <p>ИОПК 8.3 Имеет практический опыт: применения основных физико-химических, математических и естественно-научных методов исследования при решении профессиональных задач.</p>	
Информационная грамотность	<b>ОПК-13</b> – способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности.
<p>ИОПК 13.1 Знает: возможности справочно-информационных систем и профессиональных баз данных; методику поиска информации, информационно-коммуникационных технологий; современную медико- биологическую терминологию; основы информационной безопасности в профессиональной деятельности</p> <p>ИОПК 13.2 Умеет: применять современные информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности; осуществлять эффективный поиск информации, необходимой для решения задач профессиональной деятельности с использованием справочных систем и профессиональных баз данных; пользоваться современной медико- биологической терминологией; осваивать и применять современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>ИОПК 13.3 Имеет практический опыт: использования современных информационных и библиографических ресурсов, применения специального программного обеспечения и автоматизированных информационных систем для решения стандартных задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности.</p>	

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 1. Растворимость белков зависит от (несколько вариантов ответа)

- А) формы белковой молекулы
- Б) аминокислотного состава
- В) тканевой локализации
- Г) количества субъединиц

### 2. Проявление биологической активности белков происходит на (несколько вариантов ответа)

- А) первичном уровне
- Б) вторичном уровне
- В) третичном уровне
- Г) четвертичном уровне

**3. В образовании третичной структуры белков принимают участие (несколько вариантов ответа)**

- А) пептидные связи
- Б) водородные связи
- В) ионные связи
- Г) гидрофобные связи
- Д) дисульфидные связи

**4. К пептидам, регулирующим тонус сосудов и артериальное давление относят (несколько вариантов ответа)**

- А) эндорфины
- Б) глутатион
- В) вазопрессин
- Г) брадикинин
- Д) ангиотензин II

**5. Выберите утверждения, характеризующие первичную структуру белка (несколько вариантов ответа)**

- А) стабилизируется пептидными связями
- Б) все свойства, и биологическая активность зависят от первичной структуры
- В) белок проявляет биологическую активность
- Г) белок состоит из нескольких полипептидных цепей
- Д) закодирована в ДНК

**6. Выберите из предложенных соединений лиганды гемоглобина (несколько вариантов ответа)**

- А) O<sub>2</sub>
- Б) CO<sub>2</sub>
- В) гистидин
- Г) 2,3-бисфосфоглицерат
- Д) ацетилхолин

**7. Олигомерными белками называют белки, (несколько вариантов ответа)**

- А) катализирующие ферментативные реакции в организме
- Б) имеющие четвертичный уровень организации
- В) состоящие из двух и более полипептидных цепей
- Г) индикаторные белки крови

**8. Изoeлектрическое состояние белков характеризуется (несколько вариантов ответа)**

- А) увеличением биологической активности
- Б) утратой заряда
- В) изменением молекулярной массы
- Г) потерей растворимости

**9. К денатурации белковой молекулы могут привести следующие факторы (несколько вариантов ответа)**

- А) концентрированные кислоты
- Б) высокие концентрации белковых молекул в растворе
- В) механические воздействия
- Г) высокие температуры
- Д) физраствор

**10. Выберите белки, выполняющие ферментативные функции (несколько вариантов ответа)**

- А) гемоглобин
- Б) каталаза
- В) пепсин
- Г) инсулин
- Д) лактатдегидрогеназа

**11. Выберите белки, выполняющие гормональные функции (несколько вариантов ответа)**

- А) кальцитонин
- Б) гемоглобин
- В) трипсин
- Г) инсулин
- Д) щелочная фосфатаза

**12. Из каких аминокислот построен трипептид, дающий следующие цветные реакции: биуретовую, Фоля, ксантопротеиновую:**

- А) асп, глу, лиз
- Б) цис, тир, ала
- В) ала, вал, мет
- Г) гис, про, тре
- Д) асн, глн, лиз

**13. Активный центр белковой молекулы – это (несколько вариантов ответа)**

- А) участок одинаковый у всех белков
- Б) участок молекулы с уникальным сочетанием аминокислот
- В) участок взаимодействия белковых субъединиц на четвертичном уровне
- Г) участок, формирующийся на третичном уровне организации белковой молекулы
- Д) центр связывания с разнообразными веществами небелковой природы

**14. Третичная структура белка – это**

- А) последовательность аминокислот в полипептидной цепи
- Б) способ укладки цепи в форме  $\alpha$ -спирали
- В) беспорядочный клубок
- Г) трехмерная пространственная конформация полипептидной цепи

**15. Известно, что глобулярные белки хорошо растворимы в воде, потому что (несколько вариантов ответа)**

- А) в них содержится много полярных аминокислот
- Б) в белке равномерно распределены гидрофобные и гидрофильные аминокислоты
- В) имеют нитевидную структуру
- Г) радикалы полярных аминокислот обращены на поверхность белков
- Д) имеют четвертичную структуру

**16. Выберите белок плазмы крови, выполняющие транспортную функцию**

- А) фибриноген
- Б) альбумин
- В) протромбин
- Г) антитрипсин
- Д) гемоглобин

**17. Изоэлектрическая точка белка равна 8,5. Выберите аминокислоты, преобладающие в нем**

- А) моноаминокарбоновые



- Б) моноаминодикарбоновые
- В) диаминомонокрбоновые
- Г) оксиаминокислоты
- Д) серосодержащие

**18. Вторичная структура белковых молекул – это**

- А) последовательность аминокислот
- Б) взаимодействие субъединиц
- В) беспорядочный клубок
- Г) способ укладки полипептидной цепи в форме  $\alpha$ -спирали или  $\beta$ -структуры
- Д) набор аминокислот

**19. Какие из перечисленных группировок способствуют гидратации белковых молекул (несколько вариантов ответа)**

- А) ароматические радикалы фен, тир, три
- Б) алифатические радикалы ала, лей, иле
- В) –SH группа цис
- Г) гидроксильные группы серина и треонина

**20. Выберите группу аминокислот, радикалы которых повышают растворимость белка (несколько вариантов ответа)**

- А) про, тир, фен
- Б) сер, тре, гис
- В) мет, иле, лей
- Г) вал, ала
- Д) три, про
- Е) глу, арг, асп

**21. Установите соответствие между аминокислотами и качественными реакциями на них**

- |                |                            |
|----------------|----------------------------|
| 1) фенилаланин | А) реакция Фоля            |
| 2) тирозин     | Б) реакция Шульце-Распайля |
| 3) цистеин     | В) реакция Мульдера        |
| 4) триптофан   | Г) реакция Миллона         |

**22. Биологическая активность олигомерного белка проявляется на**

- А) первичном уровне
- Б) вторичном уровне
- В) третичном уровне
- Г) четвертичном уровне

**23. Биологически активные пептиды обладают биологической активностью на (несколько вариантов ответа)**

- А) первичном уровне
- Б) вторичном уровне
- В) третичном уровне
- Г) четвертичном уровне

**24. К биологически активным пептидам относят (несколько вариантов ответа)**

- А) альбумин
- Б) ансерин
- В) энкефалин
- Г) кальцитонин

**25. Выберите из предложенных аминокислот те, которые относятся к эссенциальным (несколько вариантов ответа)**

- А) пролин
- Б) метионин
- В) серин
- Г) валин
- Д) триптофан
- Е) глутамат

**26. К условно заменимым аминокислотам относятся (несколько вариантов ответа)**

- А) цистеин
- Б) гистидин
- В) метионин
- Г) аланин
- Д) тирозин
- Е) лейцин

**27. Установите соответствие между аминокислотами и типом связей, которые могут образовывать их радикалы**

- |                 |                |
|-----------------|----------------|
| 1) ионные       | А) фенилаланин |
| 2) водородные   | Б) серин       |
| 3) дисульфидные | В) цистеин     |
| 4) гидрофобные  | Г) глутамат    |
|                 | Д) метионин    |
|                 | Е) аргинин     |

**28. Расположите уровни белковой структуры в той последовательности, в которой они разрушаются при денатурации**

- А) первичный
- Б) вторичный
- В) третичный
- Г) четвертичный

**29. Что общего и чем отличаются друг от друга процессы высаливания и денатурации. Подберите каждой цифре буквенный ответ.**

- |                              |                        |
|------------------------------|------------------------|
| 1) выпадение в осадок        | А) высаливание         |
| 2) нарушение конформации     | Б) для денатурации     |
| 3) растворение после диализа | В) для обоих процессов |
| 4) гидролиз пептидных связей | Г) ни для одного       |

**30. К химическим факторам, вызывающим денатурацию относят (несколько вариантов ответа)**

- А) ионизирующее излучение
- Б) высокая температура
- В) концентрированная азотная кислота
- Г) соли свинца
- Д) ацетон

**31. Установите соответствие между белком и выполняемой им функцией (функций может быть несколько)**

- |               |             |
|---------------|-------------|
| 1) гемоглобин | А) защитная |
|---------------|-------------|

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| 2) глюкагон       | Б) ферментативная |
| 3) альбумин       | В) гормональная   |
| 4) пепсин         | Г) структурная    |
| 5) коллаген       | Д) резервная      |
| 6) иммуноглобулин | Е) транспортная   |
| 7) церулоплазмин  | Ж) буферная       |

**32. К плохо растворимым в воде белкам относятся (несколько вариантов ответа)**

- А) кератин
- Б) альбумин
- В) глобулин
- Г) коллаген
- Д) фибриноген

**33. К биологически активным пептидам, обладающим гормональной активностью относят (несколько вариантов ответа)**

- А) альбумин
- Б) вазопрессин
- В) глутатион
- Г) инсулин
- Д) окситоцин

**34. В гексапептиде количество пептидных связей**

- А) 4
- Б) 6
- В) 3
- Г) 5
- Д) 2

**35. В белках аминокислотные остатки связаны между собой**

- А) пептидными связями
- Б) гликозидными связями
- В) сложноэфирными связями
- Г) водородными связями

**36. Гидрофильность молекул протеогликанов обусловлена**

- А) большой молекулярной массой
- Б) гликозидными связями
- В) наличием большого количества функциональных групп  $-\text{OH}$ ,  $-\text{COOH}$ ,  $-\text{SO}_3\text{H}$
- Г) наличием белкового компонента
- Д) выраженной гидрофобностью

**37. Выберите ткани, в которых локализованы ТАГ в организме человека (несколько вариантов ответа)**

- А) скелетной мускулатуре
- Б) почках
- В) печени
- Г) мозге
- Д) сальнике
- Е) подкожной жировой клетчатке

**38. Выберите жирные кислоты, которые относятся к витамину F (несколько вариантов ответа)**

- А) линоленовая
- Б) олеиновая
- В) линолевой
- Г) стеариновая
- Д) арахидоновой

**39. Алкогольдегидрогеназа содержит в качестве простетической группы ионы**

- А) Hg
- Б) Cu
- В) Zn
- Г) Na
- Д) Ca

**40. Выберите возрастные типы гемоглобина (несколько вариантов ответа)**

- А) HbF
- Б) HbS
- В) HbA
- Г) HbCO
- Д) MetHb

**41. Фетальный гемоглобин – это гемоглобин**

- А) эмбриона
- Б) плода
- В) взрослого человека
- Г) гликозилированный
- Д) патологический

**42. К гемсодержащим белкам относится (несколько вариантов ответа)**

- А) казеин
- Б) альбумин
- В) цитохром с
- Г) ферритин
- Д) миоглобин

**43. Между белковым компонентом и фосфорной кислотой в фосфопротеинах формируется**

- А) амидная связь
- Б) сложноэфирная связь
- В) водородная связь
- Г) дисульфидная связь
- Д) пептидная связь

**44. Функция ДНК – это**

- А) хранение и передача наследственной информации о структуре белка
- Б) транспорт информации из митохондрий в цитозоль
- В) рецепторная
- Г) ферментативная
- Д) гормональная

**45. Функция НТФ в клетке**

- А) ферментативная

- Б) транспортная
- В) рецепторная
- Г) энергетическая
- Д) структурная

**46. Белки, которые содержат в своем составе 95% углеводов относятся к**

- А) гликопротеинам
- Б) протеогликанам
- В) фосфопротеинам
- Г) нуклеопротеинам
- Д) хромопротеинам

**47. Функция гликогена в организме человека**

- А) структурная
- Б) механическая
- В) ферментативная
- Г) гормональная
- Д) резервная

**48. В состав липидов организма человека могут входить спирты (несколько вариантов ответа)**

- А) глицерин
- Б) холестерин
- В) фенол
- Г) метанол
- Д) холин

**49. В организме человека фосфатидилсерин выполняет функцию**

- А) энергетическую
- Б) структурную
- В) терморегуляторную
- Г) транспортную
- Д) резервную

**50. Функция церулоплазмينا в организме человека**

- А) транспортная
- Б) рецепторная
- В) гормональная
- Г) защитная
- Д) структурная

**51. Небелковая группа флавопротеинов может быть представлена следующими соединениями (несколько вариантов ответа)**

- А) фосфатидилхолином
- Б) фосфорной кислотой
- В) гемом
- Г) ФМН
- Д) ГМФ
- Е) ФАД

**52. В качестве простетической группы казеин молока содержит**

- А) ФМН

- Б) фосфорную кислоту
- В) ионы кальция
- Г) фосфолипиды
- Д) лактозу

**53. Ядерные белки-гистоны несут выраженный ионный заряд благодаря высокому содержанию в них аминокислот (несколько вариантов ответа)**

- А) аргинина
- Б) серина
- В) аспартата
- Г) пролина
- Д) цистеина
- Е) лизина

**54. мРНК в организме человека**

- А) выполняет ферментативную функцию
- Б) выполняет гормональную функцию
- В) транспортирует готовый белок
- Г) транспортирует аминокислоты к месту синтеза белка
- Д) содержит информацию о структуре белка

**55. Липопroteины содержат в своем составе (несколько вариантов ответа)**

- А) РНК
- Б) нейраминовые кислоты
- В) металлы  $Fe^{2+}$
- Г) ТАГ
- Д) холестерин

**56. Расположите плазменные липопroteины в порядке увеличения количества липидов в их составе**

- А) ХМ
- Б) ЛПВП
- В) ЛПОНП
- Г) ЛПНП

**57. Транспортную функцию в организм человека выполняют (несколько вариантов ответа)**

- А) ХМ
- Б) сфингомиелин
- В) ЛПНП
- Г) ТАГ
- Д) холестерин

**58. Из холестерина в организме человека образуется витамин**

- А) А
- Б) Е
- В) С
- Г) Д
- Д) К

**59. Ферритин – это белок, который**

- А) переносит кислород по крови
- Б) транспортирует железо по крови

В) осуществляет ферментативные функции

Г) осуществляет рецепторные функции

Д) депонирует железо в организме

**60. Выберите функцию циклических нуклеотидов**

А) транспортная

Б) сигнальная

В) энергетическая

Г) структурная

**61. Гемсодержащий белок каталаза выполняет функцию**

А) перенос кислорода

Б) перенос углекислого газа

В) расщепление перекиси водорода

Г) образование перекиси водорода

Д) запас кислорода в мышцах

**62. Простетической группой фосфопротеинов является**

А) фосфор

Б) фосфатидная кислота

В) фосфористая кислота

Г) фтор

Д) фосфорная кислота

**63. В генах ДНК хранится информация о структуре**

А) белков

Б) мембранных липидов

В) полисахаридов

Г) азотистых основаниях в нуклеотидах

**64. Выберите нуклеиновые кислоты, которые содержат в своем составе УМФ (несколько вариантов ответа)**

А) ДНК

Б) мРНК

В) тРНК

Г) рРНК

**65. Групповые вещества крови относятся к классу**

А) гликопротеины

Б) липопротеины

В) металлопротеины

Г) гемопроотеины

Д) фосфопротеины

**66. Простетическая группа в молекулах хромопротеинов может быть представлена**

А) хромом

Б) железом

В) кислородом

Г) гемом

Д) витамином В<sub>12</sub>

**67. Расположите возрастные типы гемоглобина по увеличению их сродства к кислороду**

А) Hb A

Б) Нб F

В) Нб Р

**68. Мономером нуклеиновых кислот служит**

А) нуклеотид

Б) нуклеозид

В) азотистое основание

Г) пентоза

Д) аминокислота

**69. Пуриновым азотистым основанием рибонуклеиновых кислот является**

А) тимин

Б) аденозин

В) аденин

Г) гуанозин

Д) гуанозинмонофосфат

**70. Цитидиловой кислотой называют**

А) цитидин

Б) цитозин

В) цистеин

Г) цитидинмонофосфат

Д) ЦТФ

**71. Главная функция гистоновых белков**

А) ферментативное расщепление молекулы ДНК

Б) регуляция активности ферментов

В) транспорт аминокислот

Г) рецепторная гормонов

Д) плотная упаковка ДНК в ядре

**72. Кодоном называют**

А) уникальную последовательность трех нуклеотидов в мРНК

Б) совокупность всех генов организма

В) триплет-акцептор тРНК

Г) фрагмент генов

Д) мономеры рРНК

**73. В состав РНК входит углевод**

А) сахароза

Б) рибоза

В) фруктоза

Г) глюкоза

Д) дезоксирибоза

**74. Синтез мРНК на матрице ДНК называют**

А) репликацией

Б) транскрипцией

В) трансляцией

Г) трансформацией

Д) мутацией

**75. Фрагмент РНК, с которого начинается синтез ДНК называется**



- А) экзон
- Б) транскриптон
- В) фрагмент Оказаки
- Г) праймер

**76. Установите правильное соответствие**

- |                       |                         |
|-----------------------|-------------------------|
| 1) РНК-полимераза I   | А) синтезирует пре-мРНК |
| 2) РНК-полимераза II  | Б) синтезирует пре-рРНК |
| 3) РНК-полимераза III | В) синтезирует пре-тРНК |

**77. Антикодон обеспечивает комплементарное взаимодействие тРНК с**

- А) рибосомой
- Б) триплетом-акцептором
- В) рРНК
- Г) ДНК
- Д) кодоном мРНК

**78. Вторичная структура нуклеиновой кислоты стабилизируется слабыми нековалентными взаимодействиями, а именно:**

- А) водородными и гидрофобными
- Б) амидными и пептидными
- В) эстерными и гликозидными
- Г) дисульфидными и электростатическими
- Д) пептидными и координационными

**79. Элонгация трансляции представляет собой циклический процесс. Каждый цикл включает три этапа. Расположите их в правильной последовательности**

- А) транслокация
- Б) присоединение aa-тРНК к кодону мРНК в А-центре рибосомы
- В) транспептидация

**80. Синтез полипептидной цепи на матрице мРНК называют**

- А) мутацией
- Б) трансформацией
- В) транскрипцией
- Г) трансляцией
- Д) репликацией

**81. Выберите процессы, которые относятся посттрансляционной модификации белков (несколько вариантов ответа)**

- А) частичный протеолиз
- Б) присоединение простетической группы
- В) синтез полипептидной цепи
- Г) транскрипция
- Д) объединение протомеров

**82. Из предложенных триплетов выберите те, которые относятся к стоп-кодонам (несколько вариантов ответа)**

- А) УГГ
- Б) УАГ
- В) АУГ
- Г) УГА

Д) УАА

**83. Стартовый кодон АУГ кодирует**

- А) триптофан
- Б) цистеин
- В) аланин
- Г) глутамин
- Д) метионин

**84. мРНК в организме человека**

- А) выполняет ферментативную функцию
- Б) переносит информацию из ядра на рибосомы
- В) транспортирует готовый белок
- Г) транспортирует аминокислоты к месту синтеза белка
- Д) выполняет гормональную функцию

**85. На 5'-конце полинуклеотидной цепи находится**

- А) азотистое основание
- Б) пентоза
- В) остаток фосфорной кислоты
- Г) триплет акцептор
- Д) антикодон

**86. Первичный транскрипт – это**

- А) участок молекулы ДНК, с которого начинается синтез РНК
- Б) участок молекулы ДНК, которым заканчивается синтез РНК
- В) фермент, отвечающий за синтез первой молекулы РНК
- Г) неактивный предшественник РНК

**87. Расположите в правильной последовательности этапы транскрипции**

- А) Терминация
- Б) Инициация
- В) Процессинг
- Г) Элонгация

**88. Расположите последовательно различные уровни структурной организации ДНК**

- А) комплекс ДНК с белками-гистонами
- Б) последовательно соединенные нуклеотиды в полинуклеотидной цепи
- В) две антипараллельные цепи ДНК, связанные комплиментарно

**89. Генетическая информация, заключенная в генах ДНК, хранится в форме**

- А) последовательности аминокислот
- Б) последовательности нуклеотидов
- В) двойной спирали
- Г) суперспирали
- Д) хроматина

**90. ДНК в хроматине прочно связана с белками**

- А) альбуминами
- Б) глобулинами
- В) шаперонами
- Г) гистонами
- Д) коллагенами

**91. Комплекс рРНК со специальными белками является**

- А) структурной основой рибосом
- Б) транспортной формой аминокислот
- В) хранителем наследственной информации
- Г) геном ДНК
- Д) хромосомой

**92. Трансляция – это синтез**

- А) дочерней молекулы ДНК на матрице материнской ДНК
- Б) мРНК на матрице ДНК
- В) белка на матрице мРНК
- Г) рРНК на матрице ДНК
- Д) тРНК на матрице ДНК

**93. Расположите в правильной последовательности этапы трансляции**

- А) инициация
- Б) процессинг
- В) активация аминокислот
- Г) терминация
- Д) элонгация

**94. На 3'-конце полинуклеотидной цепи находится**

- А) триплет
- Б) антикодон
- В) фосфорная кислота
- Г) свободная 3'-ОН-группа пентозы
- Д) 3 остатка фосфорной кислоты

**95. Выберите пары комплементарных азотистых оснований антипараллельных цепей ДНК (несколько вариантов ответа)**

- А) А = Г
- Б) Г ≡ Ц
- В) Т ≡ Г
- Г) А = У
- Д) А = Т

**96. Ядерный ДНК-гистоновый комплекс стабилизирован**

- А) водородными связями
- Б) электростатическими силами
- В) гидрофобными взаимодействиями
- Г) дисульфидными мостиками
- Д) пептидными связями

**97. Кодоны-терминаторы мРНК называют**

- А) бессмысленными
- Б) кодирующими
- В) акцепторными
- Г) инициаторами
- Д) антикодонами

**98. Фрагмент Оказаки состоит из нуклеотидов**

- А) РНК

- Б) ДНК
- В) НТФ
- Г) РНК и ДНК

**99. Праймер при синтезе ДНК синтезируется при помощи фермента**

- А) ДНК-полимераза  $\delta$
- Б) ДНК-полимераза  $\epsilon$
- В) ДНК-полимераза  $\alpha$
- Г) ДНК-полимераза  $\beta$

**100. К ингибиторам процессов трансляции относятся (несколько вариантов ответа)**

- А) рифампицин
- Б) актиномицин
- В) азидотимидин
- Г) интерферон
- Д) левомицетин

**101. Выберите процессы, которые происходят при созревании гемоглобина (несколько вариантов ответа)**

- А) ковалентная модификация
- Б) присоединение железа
- В) объединение  $\alpha$  и  $\beta$  субъединиц
- Г) присоединение гемма

**102. Ферменты – это**

- А) неорганические катализаторы
- Б) вещества белковой и небелковой природы, тормозящие ход реакции
- В) белки-ингибиторы
- Г) катализаторы белковой природы

**103. Небелковая часть ферментов-это:**

- А) холофермент
- Б) профермент
- В) кофермент
- Г) изофермент
- Д) апофермент

**104. О ходе протекания ферментативной реакции судят по:**

- А) увеличению количества субстрата
- Б) уменьшению концентрации продуктов реакции
- В) уменьшению количества субстрата
- Г) уменьшению концентрации фермента
- Д) увеличению количества фермента

**105. Систематическое название ферментов строится по принципу:**

- А) название апоферментов + окончание «-аза»
- Б) название субстрата+тип катализируемой химической реакции+ окончание «-аза»
- В) строение кофермента +химическое строение кофермента+ окончание «-аза»
- Г) строение субстрата+тип катализируемой химической реакции

**106. Количество фермента, которое в оптимальных условиях катализирует превращение 1 микромоля субстрата в минуту, называется:**

- А) международная единица

- Б) катал
- В) число оборотов фермента
- Г) удельная активность

**107. Для действия ферментов необходимо:**

- А) наличие концентрированных щелочей
- Б) наличие солей тяжелых металлов
- В) оптимальное значение рН среды
- Г) температура 100 °С
- Д) наличие концентрированных минеральных кислот

**108. Избирательность действия фермента на определенный тип химической связи называется**

- А) активация
- Б) инактивация
- В) термолабильность
- Г) термостойкость
- Д) специфичность

**109. Распад гликогена до мальтозы катализирует:**

- А) амилаза
- Б) изомераза
- В) липаза
- Г) декарбоксилаза
- Д) пептидаза
- Е) амидаза

**110. Фосфоэфирные связи в субстратах гидролизуют:**

- А) пептидазы
- Б) амидазы
- В) фосфатазы
- Г) гликозидазы
- Д) протеазы

**111. Наука, занимающаяся изучением физико-химической структуры и химического взаимодействия, лежащего в основе ферментативного катализа, называется:**

- А) биохимия
- Б) медицина
- В) энзимология
- Г) энтомология

**112. Белковая часть фермента называется**

- А) холофермент
- Б) апофермент
- В) изофермент
- Г) кофермент
- Д) профермент

**113. О ходе ферментативной реакции судят по:**

- А) убыли субстрата
- Б) увеличению субстрата

В) увеличению фермента

Г) убыли продуктов

**114. В основу современной классификации ферментов положен принцип:**

А) название субстрата

Б) название продуктов реакции

В) тип катализируемой реакции

Г) локализация катализируемой реакции

**115. При оптимальных значениях рН скорость ферментативного катализа:**

А) наименьшая

Б) средняя

В) максимальная

Г) составляет половину от максимальной

Д) нулевая

**116. Выберите субстраты, к которым специфичен пепсин:**

А) белки

Б) фосфолипиды

В) гликолипиды

Г) олигосахариды

Д) полисахариды

**117. Трансферазы катализируют**

А) перенос функциональных групп с одного субстрата на другой

Б) распад органических соединений негидролитическим путем

В) реакции гидролиза

Г) окислительно-восстановительные процессы

**118. Ферменты выполняют функцию**

А) строительную

Б) каталитическую

В) питательную

Г) гормональную

**119. Небелковая часть фермента, прочно связанная с его белковой частью-это:**

А) кофактор

Б) кофермент

В) холофермент

Г) апофермент

Д) простетическая группа

**120. В ходе ферментативного катализа не изменяется концентрация**

А) фермента

Б) продукта реакции

В) субстрата

Г) всех участников реакции

**121. Тривиальное название имеет фермент**

А)  $\alpha$ -1,4-гликозидаза

Б) карбамоилфосфатсинтетаза

В) гемоксигеназа

Г) пепсин

**122. Оптимальным для действия ферментов в организме является:**

- А)  $t 0^{\circ}\text{C}$
- Б)  $t 10^{\circ}\text{C}$
- В)  $t 37^{\circ}\text{C}$
- Г)  $t 70^{\circ}\text{C}$
- Д)  $t 100^{\circ}\text{C}$

**123. Мальтаза проявляет специфичность к**

- А)  $\alpha$  1-4 гликозидной связи крахмала
- Б)  $\alpha$  1-4 гликозидной связи мальтозы
- В)  $\beta$  1-4 гликозидной связи лактозы
- Г)  $\alpha, \beta$  1-2 гликозидной связи сахарозы
- Д)  $\alpha$  1-6 гликозидной связи крахмала

**124. Ферменты, катализирующие синтез органических веществ из двух исходных молекул с использованием АТФ, относятся к классу**

- А) оксидоредуктазы
- Б) трансферазы
- В) гидролазы
- Г) лиазы
- Д) изомеразы
- Е) лигазы

**125. Ферментативной активностью обладает**

- А) раствор нейтральных солей
- Б) слюна
- В) раствор органических кислот
- Г) дистиллированная вода

**126. Субстрат взаимодействует с ферментом в**

- А) аллостерическом центре
- Б) центре, связывающим ингибитор
- В) активном центре
- Г) денатурированном центре

**127. Одна международная единица соответствует значению:**

- А) 23 нкатал
- Б) 16,67 нкатал
- В) 1 катал
- Г) 10 катал

**128. Вид специфичности характерен, характерный для уреазы, гидролизующей только мочевины**

- А) абсолютная
- Б) относительная
- В) стереохимическая
- Г) групповая

**129. Число каталов на 1 кг активного белка называют:**

- А) числом оборотов фермента
- Б) молярной активностью
- В) международной единицей

Г) удельной активностью

**130. Оптимальными условиями для действия амилазы слюны являются:**

- А) рН = 1,0
- Б) рН = 2,0
- В) рН = 2,5
- Г) рН = 6,8
- Д) рН = 10,0

**131. Аллостерический центр фермента – это**

- А) то же, что активный центр
- Б) центр, регулирующий активность фермента
- В) концевые аминокислоты
- Г) место присоединения субстрата
- Д) все ароматические аминокислоты фермента

**132. Регуляция активности ферментов путем фосфорилирования-дефосфорилирования носит название**

- А) протеолиз профермента
- Б) нековалентная модификация фермента
- В) частичный протеолиз
- Г) регуляция изменением рН среды
- Д) ковалентная модификация фермента

**133. Активацию трипсиногена в трипсин вызывает**

- А) отщепление пептид-ингибитора от профермента
- Б) присоединение пептида к проферменту
- В) увеличение молекулярной массы профермента
- Г) гидратация профермента
- Д) присоединение  $H_3PO_4$  к проферменту

**134. Ретроингибирование – это**

- А) торможение начальной реакции синтеза конечным продуктом
- Б) торможение всего процесса синтеза
- В) замедление образования промежуточного продукта
- Г) обратимость ферментативных реакций
- Д) увеличение образования конечного продукта

**135. Угнетение действия фермента носит название**

- А) образование активного центра
- Б) активация
- В) изменение конформации
- Г) ингибирование
- Д) профермент

**136. При увеличении концентрации субстрата скорость ферментативной реакции**

- А) не изменится
- Б) непрерывно возрастает пропорционально концентрации
- В) сначала возрастает, затем падает
- Г) сначала убывает, затем возрастает
- Д) сначала возрастает, затем стабилизируется на постоянном уровне

**143. Механизмом активации фермента может быть**



- А) ограниченный протеолиз
- Б) денатурация
- В) высокая температура
- Г) отклонение от оптимума рН среды
- Д) действие солей тяжелых металлов

**144. При денатурации фермента происходит:**

- А) связывание ионогенных групп
- Б) разрушение первичной структуры белка
- В) изменение пространственной организации молекулы
- Г) сохранение конформации белка

**145. Характерной особенностью аллостерических ферментов является то, что**

- А) ингибиторы действуют на них необратимо
- Б) регуляторы связываются со специальным центром
- В) регуляторы присоединяются к активному центру
- Г) действие регуляторов зависит от концентрации субстрата

**146. Действие аллостерических модуляторов на ферменты осуществляется**

- А) прочно
- Б) необратимо
- В) обратимо
- Г) в якорном участке
- Д) только с радикалами триптофана

**147. Ковалентную модификацию фермента вызывает**

- А) дегидрирование фермента
- Б) дезаминирование–аминирование фермента
- В) фосфорилирование–дефосфорилирование фермента
- Г) декарбоксилирование фермента
- Д) снятие гидратной оболочки

**148. Активацию пищеварительных ферментов вызывает**

- А) присоединение ингибитора
- Б) отщепление ингибитора от профермента
- В) фосфорилирование фермента
- Г) дезаминирование фермента
- Д) дезаминирование субстрата

**149. Суть регуляции ферментативных процессов по принципу обратной связи состоит в**

- А) обратимости реакции
- Б) необратимости реакции
- В) ингибировании образования конечных продуктов
- Г) нарушении образования промежуточных продуктов
- Д) торможении конечным продуктом начальных ферментативных реакций

**150. Конкурентным ингибитором сукцинатдегидрогеназы является**

- А) метанал
- Б) этанол
- В) малонат
- Г) ацетат
- Д) пропионат

**151. Необратимая денатурация происходит при:**

- А) кратковременном воздействии спирта
- Б) воздействии постоянного электрического поля
- В) действии сильных кислот
- Г) высаливании

**152. При увеличении концентрации фермента скорость ферментативной реакции**

- А) не изменяется
- Б) сначала убывает, затем возрастает
- В) сначала возрастает, затем стабилизируется на постоянном уровне
- Г) сначала возрастает, затем убывает
- Д) непрерывно возрастает пропорционально концентрации фермента

**153. При изменении pH от 5.0 до 1.5 активность пепсина:**

- А) возрастает
- Б) убывает
- В) не меняется
- Г) исчезает

**154. Взаимодействие субъединиц в олигомерном ферменте осуществляется за счет:**

- А) только ковалентных связей
- Б) только гидрофобных связей
- В) ионов металлов
- Г) всех типов слабых связей

**155. Аллостерический центр имеется у**

- А) всех ферментов
- Б) ферментов, положительно заряженных
- В) регуляторных ферментов
- Г) пищеварительных ферментов
- Д) только отрицательно заряженных ферментов

**156. Ковалентная модификация фермента достигается присоединением к ферменту**

- А) фосфорной кислоты
- Б) олеиновой кислоты
- В) этилового спирта
- Г) нейраминовой кислоты
- Д) стеариновой кислоты

**157. Регуляцию процессов синтеза в клетках по принципу обратной связи осуществляет**

- А) источник синтеза
- Б) конечный продукт
- В) промежуточный продукт
- Г) все продукты промежуточных реакций

**158. Цианиды в действии на активный центр цитохромоксидазы проявляют**

- А) конкурентное ингибирование
- Б) обратимое ингибирование
- В) аллостерическое ингибирование
- Г) необратимое ингибирование
- Д) ретроингибирование

**159. Прочность энзим-субстратного комплекса описывается:**

- А)  $V_{обр}$
- Б)  $[S]$
- В)  $K_m$
- Г)  $V_{max}$
- Д)  $[E]$

**160. Функция аллостерического центра фермента**

- А) связывание ингибитора с последующим изменением конформации активного центра фермента
- Б) превращение субстрата
- В) связывание субстрата
- Г) модификации структуры субстрата

**161. Конкурентными ингибиторами ферментов являются:**

- А) вещества, подобные по структуре субстрату
- Б) аллостерические эффекторы
- В) полипептиды
- Г) металлы

**162. Регуляция активности ферментов путем изменения конформации их регуляторного называется**

- А) денатурация фермента
- Б) ингибирование
- В) дезактивация фермента
- Г) декарбоксилирование фермента
- Д) аллостерическая регуляция

**163. Фосфорная кислота, осуществляющая ковалентную модификацию фермента, присоединяется к**

- А) триптофану
- Б) аспарагину
- В) серину
- Г) цистеину
- Д) глицину

**165. Величина константы Михаэлиса-Ментен отражает**

- А) эффекты коферментов и ингибиторов
- Б) сродство фермента к субстрату
- В) зависимость скорости реакции от концентрации фермента
- Г) зависимость скорости реакции от температуры
- Д) сродство фермента к ингибитору

**166. Температурный оптимум для большинства ферментов находится в диапазоне:**

- А) от 0 до 8 °С
- Б) от 40 до 44°С
- В) ) от 30 до 34 °С
- Г) от 36 до 38 °С

**167. Необратимые ингибиторы**

- А) изменяют субстратную специфичность фермента
- Б) легко отщепляются от фермента
- В) при снижении концентрации субстрата замещают его в активном центре
- Г) связывают и выводят из действия определённые функциональные группы активного центра

**168. По принципу обратной связи регулируются процессы**

- А) гидролиза
- Б) изомеризации
- В) дезаминирования
- Г) синтеза
- Д) дегидрирования

**169. Конкурентным ингибитором алкогольдегидрогеназы может быть**

- А) этан
- Б) ацетат
- В) этилен
- Г) пропанол
- Д) ацетальдегид

**170. Неактивной формой протеолитических ферментов является:**

- А) апофермент
- Б) кофермент
- В) изофермент
- Г) профермент

**171. Использование ферментов как лекарственных средств называется:**

- А) энзимопатия
- Б) гель-фильтрация
- В) энзимотерапия
- Г) энзимология
- Д) энзимодиагностика

**172. Ферменты, поступающие в сыворотку крови из поврежденных органов:**

- А) простые ферменты
- Б) сложные ферменты
- В) экскреторные
- Г) индикаторные
- Д) секреторные

**173. Причиной гиперферментемии является:**

- А) всасывание фермента из кишечника
- Б) присоединение субстрата к ферменту
- В) увеличение проницаемости клеточных мембран при воспалительных процессах
- Г) изменение аминокислотного состава фермента
- Д) изменение рН крови

**174. При инфаркте миокарда в большей степени увеличивается активность в сыворотке крови изофермента лактатдегидрогеназы:**

- А) ЛДГ<sub>3</sub>
- Б) ЛДГ<sub>2</sub>
- В) ЛДГ<sub>1</sub>
- Г) ЛДГ<sub>4</sub>
- Д) ЛДГ<sub>5</sub>

**175. Характерный признак изоферментов - это:**

- А) отсутствие кофермента
- Б) различие в структуре апофермента

- В) синтез в одной ткани
- Г) ) различие в строении кофермента
- Д) одинаковое строение апофермента

**176. Основная причина энзимопатий:**

- А) отсутствие субстрата
- Б) отсутствие кофермента
- В) изменение растворимости фермента
- Г) генетически обусловленное отсутствие выработки фермента
- Д) наличие нескольких субстратов

**177. Показатель, значение которого увеличивается в крови при фенилкетонурии:**

- А) количество глюкозы
- Б) активность амилазы
- В) содержание фенилаланина
- Г) количество галактозы
- Д) содержание холестерина

**178. Преднизолон используется как ингибитор ферментов:**

- А) синтеза тромбосана
- Б) восстановления глюкозы
- В) синтеза простагландинов
- Г) метаболизма циклических нуклеотидов

**179. Пепсин в качестве лекарственного препарата может использоваться при:**

- А) гипофункции слюнных желез
- Б) гиперфункции желез желудка
- В) панкреатитах
- Г) гиперфункции слюнных желез
- Д) снижении функции желудка

**180. Для лечения рубцов применяется фермент:**

- А) сахараза
- Б) липаза
- В) нуклеотидаза
- Г) гиалуронидаза
- Д) амилаза

**181. Нарушение синтеза ферментов в организме носит название:**

- А) энзимология
- Б) ферментопатия
- В) энзимодиагностика
- Г) ферментология
- Д) энзимотерапия

**182. Условием, приводящим к появлению в крови индикаторных ферментов, является:**

- А) избыток форменных элементов крови
- Б) изменение рН крови
- В) нарушение целостности мембран органов и тканей
- Г) недостаток секреторных ферментов
- Д) изменение конформации ферментов

**183. Гипоферментемия для секреторных ферментов наблюдается при:**

- А) выходе ферментов из поврежденных тканей
- Б) усилении их синтеза печенью
- В) снижении их синтеза печенью
- Г) ингибировании клеточных ферментов

**184. Для лабораторного определения глюкозы в крови применяется фермент:**

- А) лактаза
- Б) мальтаза
- В) сахараза
- Г) глюкозооксидаза
- Д) амилаза

**185. Изоферменты характеризуются тем, что**

- А) имеют одинаковое строение апофермента
- Б) синтезируются в одной ткани
- В) отличаются структурой апофермента
- Г) имеют одинаковую электрофоретическую подвижность
- Д) отличаются структурой кофермента

**186. Заболевание относится к ферментопатиям при:**

- А) увеличении тканевых ферментов в крови
- Б) изменении рН крови
- В) врожденном отсутствии синтеза ферментов
- Г) появлении ферментов в моче
- Д) снижении количества ферментов в крови

**187. При отсутствии в организме фенилаланингидроксилазы возникает заболевание:**

- А) непереносимость лактозы
- Б) фенилкетонурия
- В) непереносимость фруктозы
- Г) латиризм
- Д) фруктозурия

**188. Трентал способствует ингибированию**

- А) тромбоксансинтетазы
- Б) циклооксигеназы
- В)  $\alpha$ - глюкозидазы
- Г) фосфодиэстеразы цАМФ

**189. При лечении рубцов применяется фермент:**

- А) уреазы
- Б) мальтаза
- В) сахараза
- Г) лидаза
- Д) фосфатаза

**190. Определение активности ферментов для диагностики заболеваний – это:**

- А) энзимотерапия
- Б) витаминология
- В) энзимология
- Г) энзимодиагностика
- Д) энзимотерапия

**191. Фермент, катализирующий реакцию: лактат → пируват в печени**

- А) ЛДГ<sub>1</sub>
- Б) ЛДГ<sub>5</sub>
- В) лактоназа
- Г) лактаза
- Д) липаза

**192. При фенилкетонурии в организме отсутствует фермент**

- А) фенилаланиндезаминаза
- Б) фенилаланингидроксилаза
- В) амилаза слюны
- Г) фенилаланиндекарбоксилаза
- Д) фенилаланинтрансаминаза

**193. Дазоксибен способствует ингибированию**

- А) тромбоксансинтетазы
- Б) циклооксигеназы
- В) α- глюкозидазы
- Г) фосфодиэстеразы цАМФ

**194. Для обработки и лечения гнойных ран может применяться фермент**

- А) мальтаза
- Б) трипсин
- В) сахараза
- Г) амилаза
- Д) лактаза

**195. Физиологической нормой считается высокая активность в крови ферментов:**

- А) секреторных
- Б) экскреторных
- В) индикаторных
- Г) клеточных

**196. Термином «гиперферментемия» обозначают**

- А) увеличение молекулярной массы фермента
- Б) увеличение количества фермента в крови
- В) увеличение выработки фермента в клетке
- Г) снижение активности фермента в крови
- Д) увеличение количества субстрата

**197. В первые часы развития инфаркта миокарда увеличивается активность в крови**

- А) амилазы
- Б) лактазы
- В) креатинфосфокиназы
- Г) фосфолипазы
- Д) химотрипсина

**198. Изоферментами называют:**

- А) субстраты для изомераз
- Б) ферменты, дающие при катализе изомеры
- В) ферменты, имеющие одинаковый аминокислотный состав
- Г) ферменты с нейтральным зарядом

Д) ферменты с различным строением молекулы апофермента, действующие на один субстрат

**199. Нарушение, приводящее к заболеваниям, относящимся к ферментопатиям:**

- А) отсутствие субстрата
- Б) отсутствие аллостерического центра фермента
- В) избыток субстрата
- Г) врожденный дефицит выработки фермента
- Д) изменение рН крови

**200. Фактор, который лежит в основе фенилкетонурии:**

- А) избыток глицина
- Б) нарушение перехода фенилаланина в тирозин
- В) избыток тирозина
- Г) отсутствие фенилаланина
- Д) отсутствие аргинина

**201. Вольтарен тормозит активность**

- А) тромбоксансинтетазы
- Б) циклооксигеназы
- В)  $\alpha$ - глюкозидазы
- Г) фосфодиэстеразы цАМФ

**202. В качестве добавки для удаления налета в состав зубных паст включают:**

- А) аспарагиназу
- Б) калликреины
- В) фицин
- Г) гиалуронидазу

**203. В клинике при заболеваниях печени определяется активность ферментов**

- А) изомераз
- Б) трансаминаз
- В) сахараз
- Г) мальтаз
- Д) пепсина и трипсина

**204. Правильное определение термина «изоферменты»:**

- А) ферменты из разных тканей, катализирующие одну реакцию
- Б) ферменты из одной ткани
- В) ферменты с одинаковым строением апофермента
- Г) ферменты, обладающие одинаковым зарядом
- Д) мультиферменты

**205. Для лечения вирусных конъюнктивитов используют препараты с содержанием:**

- А) пепсина
- Б) лидазы
- В) калликреинов
- Г) рибонуклеазы

**206. Витамины – это**

- А) вещества, выделяемые эндокринными железами
- Б) незаменимые компоненты пищи, принимающие участие в обмене веществ
- В) катализаторы белковой природы
- Г) сложные белки



**207. По растворимости витамины делятся на**

- А) жирорастворимые и водорастворимые
- Б) растворимые в кислотах и щелочах
- В) растворимые в сахарозе и липидах
- Г) синтезируемые микрофлорой и не синтезируемые микрофлорой

**208. Витамин А называется**

- А) рибофлавин
- Б) кальцитриол
- В) токоферол
- Г) ретинол

**209. Жирорастворимым витамином является**

- А) тиамин
- Б) цианокобаламин
- В) аскорбиновая кислота
- Г) менахинон

**210. Витамины выступают в качестве**

- А) кофакторов ферментов
- Б) ингибиторов ферментов
- В) активаторов гормонов
- Г) субстратов для гликолиза

**211. Источниками витамина А являются:**

- А) мучные изделия
- Б) картофель
- В) соя
- Г) печень животных

**212. Кофермент никотинамидадениндинуклеотид (НАД) содержит витамин:**

- А) РР
- Б) В<sub>12</sub>
- В) С
- Г) В<sub>6</sub>

**213. Витамин В<sub>1</sub> участвует в осуществлении реакций**

- А) переносе ацильных групп
- Б) изомеризации
- В) дегидрирования
- Г) окислительное декарбоксилирование кетокислот

**214. Цианокобаламин принимает участие в**

- А) синтетических процессах
- Б) свертывании крови
- В) процессе зрительного восприятия
- Г) окислительно- восстановительных реакциях

**215. Участие в обмене углеводов принимает витамин**

- А) D
- Б) К
- В) В<sub>1</sub>
- Г) С

**216. Симптом, характерный для гиповитаминоза С**

- А) полиневрит
- Б) подкожные кровоизлияния
- В) себорея
- Г) ксерофтальмия

**217. Провитамины – это**

- А) коферменты
- Б) апоферменты
- В) предшественники витаминов
- Г) продукты деградации витаминов

**218. Проферментом ретинола является**

- А) холекальциферол
- Б) бета каротин
- В) кератин
- Г) менахинон

**219. Источниками витамина D являются**

- А) пшеница
- Б) квашеная капуста
- В) ржаной хлеб
- Г) печень животных и рыб

**220. Кофермент тиаминпирофосфат (ТПФ) содержит витамин:**

- А) В<sub>1</sub>
- Б) В<sub>3</sub>
- В) В<sub>2</sub>
- Г) РР

**221. Витамин В<sub>2</sub> участвует в реакциях**

- А) гидролиза
- Б) дегидрирования
- В) переноса одноуглеродных фрагментов
- Г) синтеза

**222. Функция фолиевой кислоты – участие в реакциях**

- А) метилирования
- Б) переноса ацильных групп
- В) переноса одноуглеродных групп
- Г) окисления

**223. При авитаминозе В<sub>1</sub> наблюдается**

- А) сердечно-сосудистые нарушения
- Б) кровоточивость десен
- В) деменция
- Г) макроцитарная анемия

**224. Витамин, который может синтезироваться микрофлорой кишечника**

- А) В<sub>3</sub>
- Б) А
- В) D
- Г) все водорастворимые витамины

**225. Недостаток витаминов в организме называется**

- А) авитаминоз
- Б) гипервитаминоз
- В) гиповитаминоз
- Г) сверхвитаминоз

**226. Гипервитаминоз может наблюдаться для витаминов**

- А) жирорастворимых
- Б) водорастворимых
- В) синтезируемых микрофлорой
- Г) А и С

**227. Препарат викасол используется при дефиците витамина**

- А) тиамина
- Б) рибофлавина
- В) пиридоксина
- Г) менахинона

**228. На фоне длительного приема антибиотиков может наблюдаться авитаминоз**

- А) витамина С
- Б) водорастворимых витаминов
- В) жирорастворимых витаминов
- Г) витаминов, синтезируемых микрофлорой

**229. К недостатку витаминов может привести**

- А) полноценное питание
- Б) употребление витаминных комплексов
- В) однообразное питание
- Г) разнообразное питание

**230. В обмене липидов принимает участие витамин**

- А) В<sub>1</sub>
- Б) Д
- В) В<sub>3</sub>
- Г) РР

**231. Витамин РР входит в состав кофермента**

- А) ФАД
- Б) НАД
- В) ТПФ
- Г) Коэнзим А

**232. К жирорастворимым витаминам относятся**

- А) С, В<sub>1</sub>, D
- Б) А, D, К
- В) В<sub>3</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>
- Г) Е, К, В<sub>1</sub>

**233. В реакциях трансаминирования участвует витамин**

- А) В<sub>2</sub>
- Б) В<sub>3</sub>
- В) РР
- Г) В<sub>6</sub>

**234. В превращении пролина в оксипролин при созревании коллагена принимает участие витамин**

- А) D
- Б) E
- В) В<sub>1</sub>
- Г) С

**235. Красно-оранжевые фрукты и овощи являются источником**

- А) тиамина
- Б) рибофлавина
- В) кальциферола
- Г) ретинола

**236. Усвоению кальция способствует витамин**

- А) А
- Б) К
- В) D
- Г) E

**237. Авидин - это**

- А) провитамин К
- Б) антивитамин Н
- В) кофермент НАД
- Г) провитамин А

**238. Поливитаминоз - это**

- А) избыток витаминов
- Б) недостаток одного витамина
- В) недостаток группы витаминов
- Г) полное отсутствие витаминов

**239. В обмене белков принимает участие витамин**

- А) В<sub>1</sub>
- Б) В<sub>2</sub>
- В) В<sub>6</sub>
- Г) К

**240. Наибольшая суточная потребность у витамина**

- А) В<sub>1</sub>
- Б) В<sub>2</sub>
- В) Н
- Г) С

**241. Укажите компонент, отсутствующий в структуре мембран**

- А) ганглиозиды
- Б) цереброзиды
- В) серинсфингофосфатид
- Г) глицерофосфолипиды
- Д) дезоксирибонуклеотиды

**242. Как расположены в мембране периферические белки?**

- А) на наружной поверхности мембран
- Б) на внутренней поверхности мембран

- В) между монослоями
- Г) со стороны цитоплазмы
- Д) проникают сквозь бислой

**243. Какой тип связи образуется при взаимодействии полярных частей фосфолипидов в мембране (несколько вариантов ответа)?**

- А) электростатические
- Б) пептидные
- В) гликозидные
- Г) фосфодиэфирные
- Д) водородные

**244. Какую функцию выполняют ганглиозиды, входящие в состав мембран?**

- А) ферментативную
- Б) энергообразующую
- В) барьерную
- Д) регуляторную
- Г) рецепторную

**245. Асимметрия мембран определяется:**

- А) процентным содержанием холестерина в мембране
- Б) соотношением фосфолипидов и холестерина
- В) аминокислотным составом белков
- Г) расположением ферментов и углеводов
- Д) количеством интегральных белков

**246. Что такое «градиент концентрации» вещества?**

- А) заряд мембраны
- Б) разность концентрации вещества по обе стороны мембраны
- В) количество вещества в межклеточной среде
- Г) количество вещества в клетке
- Д) соотношение предельных и непредельных жирных кислот

**247. Какой путь трансмембранного транспорта требуется для введения глюкозы в клетку?**

- А) простая диффузия
- Б) эндоцитоз
- В) экзоцитоз
- Г) вторично-активный транспорт
- Д) первично-активный транспорт

**248. Какой фермент клеточной мембраны регулирует транспорт  $K^+$  и  $Na^+$ ?**

- А) аденилатциклаза
- Б) гуанилатциклаза
- В)  $K^+-Na^+-ATP$ аза
- Г)  $H^+-ATP$ аза
- Д)  $Ca^{++}-ATP$ аза

**249. Укажите структурный компонент наружного монослоя цитоплазматической мембраны**

- А) ганглиозид
- Б) холестерин
- В) сфингофосфосерин
- Г) фосфатидилсерин

Д) фосфатидилэтаноламин

**250. Укажите белки, проникающие сквозь бислой мембраны:**

А) глобулярные

Б) интегральные

В) нейтральные

Г) щелочные

Д) фибриллярные

**251. Что позволяет фосфолипидам объединяться в монослой?**

А) наличие в их структуре сфингозина

Б) отсутствие в их структуре сфингозина

В) отсутствие в их структуре глицерина

Г) наличие в их структуре глицерина

Д) амфифильность молекулы

**252. Какие компоненты клеточных мембран регулирует поступление и выведение ионов ?**

А) ганглиозиды

Б) холестерин

В) белки

Г) цереброзиды

Д) сфингофосфолипиды

**253. Какое свойство НЕ характерно для мембраны?**

А) жидкость

Б) вязкость

В) растворимость в воде

Г) асимметрия

Д) способность к самосборке

**254. Активным транспортом называется поступление веществ в клетку**

А) путем диализа

Б) без участия АТФ

В) свободной диффузией

Г) по градиенту концентрации концентрации

Д) против градиента

**255. Укажите путь выделения из клетки высокомолекулярных соединений**

А) экзоцитоз

Б) эндоцитоз

В) диализ

Г) гидролиз

Д) диффузия

**256. Какое количество АТФ будет затрачено на выкачивание из клетки 9 ионов  $\text{Na}^+$ ?**

А) 1

Б) 2

В) 3

Г) 4

Д) 5

**257. Какой углевод входит в состав гликопротеинов мембран?**

А) гликоген

- Б) крахмал
- В) гиалуроновая кислота
- Г) сиаловая кислота
- Д) гепарин

**258. Какая связь стабилизирует жирнокислотные остатки фосфолипидов между собой в мембране?**

- А) электростатическая
- Б) гидрофобная
- В) водородная
- Г) гликозидная
- Д) амидная

**259. Какие функции выполняет цитоплазматическая мембрана? (несколько вариантов ответа)**

- А) способствует выведению продуктов обмена
- Б) резерв питательных веществ
- В) отделяет содержимое клетки от внеклеточной среды
- Г) в ней локализованы ферменты синтеза белков и липидов

**260. Чем определяется заряд мембраны?**

- А) полярными липидами наружного монослоя
- Б) неполярными липидами наружного монослоя
- В) содержанием эфиров холестерина
- Г) неполярными радикалами аминокислот в белках
- Д) количеством ненасыщенных жирных кислот

**261. Как осуществляется транспорт полярных молекул по градиенту концентрации?**

- А) активным транспортом
- Б) свободной диффузией
- В) путем облегченной диффузии
- Г) вместе с ионами натрия
- Д) путем цитоза

**262. Какие вещества поступают через мембрану путем пассивного транспорта? (несколько вариантов ответа)**

- А) кислород
- Б) стероидные гормоны
- В) РНК
- Г) белки
- Д) полисахариды

**263. Какую функцию выполняет  $K^+$ - $Na^+$ -АТФаза в клетке?**

- А) снабжает клетку кислородом
- Б) осуществляет поступление  $Na^+$  и выведение  $K^+$
- В) вводит  $Ca^{++}$  в клетку
- Г) обеспечивает синтез АТФ
- Д) обеспечивает поступление  $K^+$  и выведение  $Na^+$

**264. Укажите структурный компонент мембранного бислоя:**

- А) аденозин
- Б) гуанозин

В) холестерин

Г) гликоген

Д) гепарин

**265. Какой углевод не входит в состав биомембран?**

А) нейраминная кислота

Б) гиалуроновая кислота

В) сиаловая кислота

Г) N - ацетиламиноглюкоза

Д) N - ацетиламиногалактоза

**266. Какие аминокислоты интегральных белков взаимодействуют с гидрофобными «хвостами» фосфолипидов?**

А) амиды дикарбоновых аминокислот

Б) диаминокарбоновые

В) дикарбоновые

Г) неполярные аминокислоты

Д) гидроксиаминокислоты

**267. Какие компоненты мембран осуществляют рецепторную функцию?**

А) глицерофосфолипиды

Б) сфингофосфолипиды

В) холестерин

Г) гликопротеины

Д) ферменты

**268. Какие вещества поступают через мембрану в клетку путем активного транспорта?**

А) ионы кальция

Б) вирусы

В) полинуклеотиды

Г) холестерин

Д) кислород

**269. Какие гормоны обладают мембранопротекторным действием?**

А) тропные гормоны гипофиза

Б) соматостатин

В) инсулин

Г) глюкагон

Д) эстрогены

**270. Как называется углеводная оболочка цитоплазматических мембран?**

А) ганглиозиды

Б) гликокаликс

В) гликоген

Г) гепарин

Д) цереброзиды

**271. Какой тип связи объединяет между собой остатки жирных кислот и сфингозина в мембранном монослое?**

А) пептидная

Б) гликозидная

В) амидная



- Г) гидрофобная
- Д) водородная

**272. Какие компоненты мембран осуществляют каталитические функции?**

- А) ганглиозиды
- Б) цереброзиды
- В) фосфатидилинозит
- Г) серинсфинголипид
- Д) ферменты

**273. Увеличение содержания какого компонента мембран повысит ее жидкость?**

- А) фосфолипидов
- Б) гликолипидов
- В) ненасыщенных жирных кислот
- Г) сиаловых кислот
- Д) насыщенных жирных кислот

**274. Активным транспортом называется поступление веществ в клетку**

- А) при участии АТФ
- Б) путем облегченной диффузии
- В) путем свободной диффузии
- Г) при участии посредников
- Д) по градиенту концентрации

**275. Гормоны – это**

- А) катализаторы белковой природы
- Б) структурные компоненты мембран
- В) биологически активные вещества, вырабатываемые железами внутренней секреции
- Г) участники биологического окисления
- Д) биологически активные вещества, поступающие с пищей

**276. Свойство, характерное для всех гормонов**

- А) термолабильность
- Б) растворимость
- В) амфотерность
- Г) специфичность
- Д) наличие кофактора

**277. Центром регуляции всех эндокринных желез является**

- А) гипофиз
- Б) гипоталамус
- В) щитовидная железа
- Г) поджелудочная железа

**278. Ответная реакция клетки-мишени на связывание с гормоном**

- А) изменение проницаемости клеточной мембраны
- Б) изменение количества белков и ферментов
- В) изменение активности белков и ферментов
- Г) все ответы верны

**279. В липидах растворим гормон**

- А) тиреотропин
- Б) фоллитропин

- В) соматостатин
- Г) альдостерон

**280. Белковым гормоном является**

- А) глюкагон
- Б) тестостерон
- В) альдостерон
- Г) половые гормоны

**281. По химической природе гормоны делятся на**

- А) белковые, стероидные, производные аминокислот
- Б) стероидные, коферментные, амидные
- В) белковые, углеводные, липидные
- Г) белковые и производные аминокислот

**282. Гормоном гипофиза является**

- А) инсулин
- Б) соматолиберин
- В) тироксин
- Г) лютропин

**283. По механизму действия на клетку различают гормоны**

- А) прямого и непрямого действия
- Б) белковые, производные аминокислот, стероиды
- В) прямого и обходного действия
- Г) действующие на геном и посттрансляционную модификацию

**284. Ферменты непрямого механизма действия гормонов, локализованные в плазматических мембранах**

- А) пептидаза и гликозидаза
- Б) аденилатциклаза и фосфолипаза С
- В) протеинкиназа и протеинфосфатаза
- Г) фосфодиэстераза и липаза

**285. Вторичный посредник передачи гормонального сигнала от гормонов пептидной природы**

- А) АТФ
- Б) цАМФ
- В) АМФ
- Г) протеинкиназа

**286. Функция аденилатциклазы**

- А) гидролизует АТФ с образованием цАМФ
- Б) расщепляет адениловую кислоту
- В) является вторичным посредником
- Г) гидролизует фосфолипиды
- Д) является источником энергии

**287. Тиреоидные гормоны в клеточном ядре стимулируют процесс**

- А) транскрипцию генов
- Б) мутацию
- В) гидролиз ДНК
- Г) гликолиз

**288. Каскад реакций фосфорилирования клеточных и ядерных белков запускается гормонами**

- А) стероидными
- Б) белково-пептидными и катехоламинами
- В) стероидными и катехоламинами
- Г) углеводными и стероидными

**289. Инсулин влияет на проницаемость клеточных мембран для глюкозы**

- А) увеличивая проницаемость
- Б) снижая проницаемость
- В) не оказывает влияния
- Г) полностью ограничивая проницаемость

**290. Проявление гиперфункции щитовидной железы**

- А) сахарный диабет
- Б) микседема
- В) гипертиреоз
- Г) гигантизм
- Д) карликовость

**291. Специфичность гормонов реализуется**

- А) наличием рецепторов на клетках-мишенях
- Б) наличием активных центров у гормонов
- В) аллостерической регуляцией
- Г) присутствием транспортных белков в мембранах
- Д) транспортными белками крови

**292. Вторичные посредники гормонов - это**

- А) внутриклеточные соединения, проводящие гормональный сигнал от плазматических мембран к клеточным белкам и ферментам
- Б) рецепторы мембран
- В) мембраносвязанные G-белки
- Г) кофакторы ферментов

**293. Проникают через липидные слои мембраны в клетку гормоны**

- А) белково-пептидные
- Б) катехоламины
- В) гормоны гипоталамуса и гипофиза
- Г) стероидные

**294. Регуляторный G-белок локализован в**

- А) кариоплазме
- Б) цитоплазме
- В) в липидном слое плазматических мембран
- Г) матриксе митохондрий

**295. Примером вторичного посредника между гормонами и ферментами является**

- А) ионы  $Mg^{2+}$
- Б) ионы  $Ca^{2+}$
- В) АТФ
- Г) ГТФ
- Д) протеинкиназа

**296. Расщепляет АТФ с образованием цАМФ фермент**

- А) АТФ-аза
- Б) протеинкиназа
- В) аденилатциклаза
- Г) фосфодиэстераза
- Д) фосфатаза

**297. Верное утверждение, характеризующее цАМФ**

- А) высокая концентрация цАМФ в цитозоле активирует многочисленные протеинкиназы
- Б) цАМФ – белковый фактор транскрипции генов
- В) цАМФ – источник энергии в клетке
- Г) цАМФ – рецептор пептидных гормонов

**298. Индуцируют синтез белка и ферментов в клетке гормоны**

- А) катехоламины
- Б) белково-пептидные
- В) стероидные
- Г) только адреналин

**299. Проявление гипофункции щитовидной железы**

- А) сахарный диабет
- Б) карликовость
- В) рахит
- Г) цинга
- Д) микседема

**300. Объектом гормональной регуляции в клетке являются**

- А) ферменты и другие белки
- Б) коферменты и модуляторы
- В) витамины и минералы
- Г) липиды и углеводы

**301. Примером вторичного посредника является**

- А) триацилглицерин
- Б) диацилглицерин
- В) фосфатидилхолин
- Г) АТФ

**302. Гипогликемическое действие оказывает гормон**

- А) глюкагон
- Б) инсулин
- В) адреналин
- Г) кортизон
- Д) тироксин

**303. Гипофизарный (несахарный) диабет наблюдается при недостатке**

- А) инсулина
- Б) кортизола
- В) вазопрессина
- Г) окситоцина
- Д) кортикотропина

**304. Рецепторы гормонов представляют собой**

- А) специфичные белки клетки, воспринимающие химический сигнал из внешней среды
- Б) транспортные белки
- В) катализаторы
- Г) структурные компоненты клетки
- Д) защитные белки

**305. Рецепторы стероидных гормонов локализованы**

- А) в матриксе митохондрий
- Б) в активных центрах ферментов
- В) на поверхности мембран ЭПС
- Г) в цитозоле или в ядре

**306. Гуанилатциклазной активностью обладает рецептор гормона**

- А) кортизола
- Б) тироксина
- В) адреналина
- Г) инсулина
- Д) предсердного натрийуретического гормона

**307. Способностью к аутофосфорилированию обладает рецептор гормона**

- А) альдостерона
- Б) адреналина
- В) натрийуретического предсердного гормона
- Г) инсулина

**308. Стимулирует родовую деятельность гормон**

- А) альдостерон
- Б) тестостерон
- В) вазопрессин
- Г) окситоцин
- Д) глюкагон

**309. Недостаток соматотропина проявляется**

- А) гигантизмом
- Б) карликовостью
- В) рахитом
- Г) акромегалией
- Д) сахарным диабетом

**310. Образование активной уксусной кислоты происходит в процессе**

- А) катаболизма жирных кислот
- Б) анаэробного окисления глюкозы
- В) синтеза холестерина
- Г) декарбоксилирования глутамата
- Д) цикла Кребса

**311. Образование активной уксусной кислоты происходит в процессе**

- А) катаболизма аденина
- Б) синтеза жирных кислот
- В) анаэробного окисления глюкозы
- Г) катаболизма лейцина
- Д) цикла Кребса

**312. Образование активной янтарной кислоты происходит в процессе**

- А) субстратного фосфорилирования
- Б) цикла Кребса
- В) синтеза гема
- Г) микросомального окисления
- Д) митохондриального окисления

**313. При высоких концентрациях АТФ в клетке снижается интенсивность цикла Кребса вследствие**

- А) аллостерического ингибирования пируватдекарбоксилазы, изоцитратдегидрогеназы, цитратсинтазы
- Б) конкурентного ингибирования пируватдекарбоксилазы, изоцитратдегидрогеназы, цитратсинтазы
- В) конкурентного ингибирования изоцитратдегидрогеназы, цитратсинтазы, кетоглутаратдекарбоксилазы
- Г) аллостерического ингибирования изоцитратдегидрогеназы, малатдегидрогеназы, фумаразы
- Д) аллостерического ингибирования изоцитратдегидрогеназы, цитратсинтазы, кетоглутаратдекарбоксилазы

**314. В цикле Кребса пиридиновые дегидрогеназы участвуют в окислении**

- А) кетоглутарата, малата, сукцината
- Б) изоцитрата, пируватата, кетоглутарата
- В) изоцитрата, кетоглутарата
- Г) малата, пирувата
- Д) сукцината, пируватата

**315. В общем пути катаболизма пиридиновые дегидрогеназы участвуют в окислении**

- А) изоцитрата, кетоглутарата
- Б) малата, пируватата, кетоглутарата
- В) кетоглутарата, малата, сукцината
- Г) малата, пирувата, фумарата
- Д) сукцината, пируватата

**316. В цикле Кребса флавиновые дегидрогеназы участвуют в окислении**

- А) сукцината, пируватата
- Б) изоцитрата, пируватата, кетоглутарата
- В) кетоглутарата, малата, сукцината
- Г) малата, пирувата, сукцината
- Д) сукцината, кетоглутарата

**317. В общем пути катаболизма флавиновые дегидрогеназы участвуют в окислении**

- А) изоцитрата, кетоглутарата
- Б) пируватата, кетоглутарата
- В) кетоглутарата, малата, сукцината
- Г) малата, пирувата, фумарат
- Д) сукцината, фумарата

**318. Сгорание активной уксусной кислоты, происходит в реакциях**

- А) во всех реакциях цикла Кребса
- Б) окислительное декарбоксилирование пирувата, окислительное декарбоксилирование кетоглутарата

- В) образование кетоглутарата, окисление малата, окисление сукцината
- Г) образование малата, декарбоксилирование пирувата, образование цитрата
- Д) окисление изоцитрата, образование активной янтарной кислоты

**319. Выделение углекислого газа в цикле Кребса происходит в реакциях**

- А) образование кетоглутарата, окисление малата, окисление сукцината
- Б) окислительное декарбоксилирование пирувата, окислительное декарбоксилирование кетоглутарата
- В) образование кетоглутарата, образование активной янтарной кислоты
- Г) декарбоксилирование изоцитрата, декарбоксилирование пирувата
- Д) во всех реакциях цикла Кребса

**320. Выделение углекислого газа в общем пути катаболизма происходит в реакциях**

- А) декарбоксилирование кетоглутарата, образование янтарной кислоты
- Б) образование кетоглутарата, окисление малата, окисление сукцината
- В) окислительное декарбоксилирование пирувата, образование малата
- Г) декарбоксилирование изоцитрата, образование активной уксусной кислоты
- Д) окисление сукцината, образование активной янтарной кислоты

**321. К межфазной стадии катаболизма относят процессы**

- А) окислительное декарбоксилирование пирувата, цикл Кребса
- Б) окисление жирных кислот, катаболизм аминокислот
- В) окисление глюкозы, катаболизм пуриновых нуклеотидов
- Г) распад пиримидиновых нуклеотидов, образование гликогена
- Д) образование активной уксусной кислоты из пирувата, окисление глюкозы

**322. К окислительной стадии катаболизма относят процессы**

- А) окислительное декарбоксилирование пирувата, цикл Кребса
- Б) окисление жирных кислот, образование аминокислот
- В) окисление глюкозы, гидролиз ТАГ
- Г) окисление глицерина, распад моносахаридов
- Д) образование активной уксусной кислоты из пирувата, окисление глюкозы

**323. Цикл Кребса представляет собой мультиферментный ансамбль из 8 ферментативных реакций. Выберите витамины, которые принимают участие в работе этих ферментов: (несколько вариантов ответа)**

- А) В1
- Б) В6
- В) В2
- Г) В3
- Д) РР
- Е) В9

**324. Одной из функций цикла Кребса является протонодонорная. Выберите реакции цикла кребса, в которых выделяются протоны: (несколько вариантов ответа)**

- А) декарбоксилирование изоцитрата
- Б) образование изоцитрата
- В) гидратация фумарата
- Г) образование фумарата
- Д) конденсация оксалоацетата и активной уксусной кислоты

**325. Известно, что при усиленной мышечной работе и длительном голодании источниками глюкозы могут быть различные неуглеводные соединения. Выберите из предложенных соединений метаболиты цикла Кребса, которые могут быть использованы организмом в процессе глюконеогенеза: (несколько вариантов ответа)**

- А) лимонная кислота
- Б) кетоглутаровая кислота
- В) пировиноградная кислота
- Г) щавелевоуксусная кислота
- Д) глицерин

**326. В результате промежуточной стадии катаболизма образуются следующие продукты**

- А) активная уксусная кислота, пируват
- Б) аминокислоты, пируват
- В) изоцитрат, пируват
- Г) лимонная кислота, сукцинил-КоА
- Д) ацетил-КоА, жирные кислоты

**327. В результате гидролитической стадии катаболизма образуются (несколько вариантов ответа)**

- А) аминокислоты
- Б) белки
- В) гликоген
- Г) глюкоза
- Д) глицерин

**328. При недостатке витамина В1 будут тормозиться реакции ОПК (несколько вариантов ответа)**

- А) окислительное декарбоксилирование изоцитрата
- Б) окисление малата
- В) окислительное декарбоксилирование кетоглутарата
- Г) гидратация фумарата
- Д) окислительное декарбоксилирование пирувата

**329. Сгорание активной уксусной кислоты в цикле Кребса, происходит в реакциях: (несколько вариантов ответа)**

- А) окислительное декарбоксилирование пирувата
- Б) окисление малата
- В) окисление изоцитрата
- Г) образование активной янтарной кислоты
- Д) образование цитрата

**330. Назовите вещества, которые подвергаются гидролизу на первой стадии катаболизма (несколько вариантов ответа)**

- А) глутамат
- Б) гликоген
- В) глюкоза
- Г) жиры
- Д) глицерин

**331. Первый комплекс митохондриальной ЦПЭ включает в себя**

- А) НАДФН2, ФМН, железосерные белки



- Б) ФМН, железосерные белки
- В) НАДН<sub>2</sub>, ФМН, железосерные белки
- Г) ФАД, железосерные белки
- Д) НАДН<sub>2</sub>, ФМН

**332. Второй комплекс митохондриальной ЦПЭ включает в себя**

- А) ФМН, КоQ
- Б) ФМН, железосерные белки
- В) ФАД, КоQ
- Г) ФАД, НАД
- Д) ФАД, сукцинатдегидрогеназа

**333. Третий комплекс митохондриальной ЦПЭ включает в себя**

- А) КоQ, цит. b, цит. c
- Б) цит. b<sub>5</sub>, цит. c<sub>1</sub>, цит. c
- В) ФАД, цит. b, цит. c<sub>1</sub>
- Г) цит. b, цит. c<sub>1</sub>, железосерные белки
- Д) цит. b, цит. c

**334. Четвертый комплекс митохондриальной ЦПЭ включает в себя**

- А) цит. a, цит. a<sub>3</sub>
- Б) цит. b, цит. c, цит. a
- В) цит. c, цит. a, цит. a<sub>3</sub>
- Г) цит. b, цит. c<sub>1</sub>, железосерные белки
- Д) цит. c, цит. a

**335. Протонными генераторами являются комплексы**

- А) I, III, IV
- Б) I, II, III, IV
- В) I, II, III, IV, V
- Г) II, III, IV
- Д) I, III, IV, V

**336. Флавиновые дегидрогеназы входят в состав комплексов**

- А) I, III
- Б) I, II, III, IV
- В) I, II
- Г) II, III
- Д) I, III, IV, V

**337. В работе редуцированной цепи участвуют витамины**

- А) С, В<sub>2</sub>, А
- Б) РР, В<sub>2</sub>, Q
- В) С, В<sub>2</sub>
- Г) В<sub>2</sub>, Q
- Д) РР, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>

**338. В работе полной цепи участвуют витамины**

- А) В<sub>3</sub>, Q
- Б) РР, В<sub>2</sub>, Q
- В) РР, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>
- Г) С, В<sub>2</sub>

Д) С, В2, А

**339. В работе удлиненной цепи участвуют витамины**

А) В1, В3, РР, В2, Q

Б) РР, В6, А

В) С, В3

Г) С, В2, А

Д) РР, В2, Q

**340. Электрохимический градиент внутренней мембраны митохондрий характеризуется**

А) высокой концентрацией протонов в матриксе митохондрий и отрицательным зарядом на внешней стороне внутренней мембраны

Б) высокой концентрацией протонов в межмембранном пространстве и отрицательным зарядом на внешней стороне внутренней мембраны

В) высокой концентрацией протонов в межмембранном пространстве и положительным зарядом на внешней стороне внутренней мембраны

Г) высокой концентрацией протонов в матриксе митохондрий и положительным зарядом на внешней стороне внутренней мембраны

Д) высокой концентрацией протонов в межмембранном пространстве и положительным зарядом на внешней стороне внешней мембраны

**341. Электрохимический градиент внутренней мембраны митохондрий характеризуется**

А) высокой концентрацией протонов в матриксе митохондрий и отрицательным зарядом на внешней стороне внутренней мембраны

Б) высокой концентрацией гидроксоионов в матриксе митохондрий и положительным зарядом на внешней стороне внутренней мембраны

В) высокой концентрацией гидроксоионов в межмембранном пространстве и отрицательным зарядом на внешней стороне внутренней мембраны

Г) высокой концентрацией протонов в матриксе митохондрий и положительным зарядом на внешней стороне внутренней мембраны

Д) высокой концентрацией гидроксоионов в межмембранном пространстве и положительным зарядом на внешней стороне внешней мембраны

**342. Фермент НАДН2-убихинон-оксидоредуктаза содержит витамин**

А) РР

Б) С

В) А

Г) В2

Д) Q

**343. Фермент НАДН2-убихинон-оксидоредуктаза содержит кофермент**

А) ФМН

Б) ФАД

В) НАДН2

Г) КоQ

Д) НАД

**344. К естественным разобщителям окислительного фосфорилирования относят**

А) убихинон, ротенон, тироксин

Б) угарный газ, тироксин

В) тироксин, динитрофенол, жирные кислоты

Г) дикумарол, динитрофенол, салицилаты

Д) тироксин, жирные кислоты

**345. К ионофорам относят**

А) ротенон, тироксин

Б) угарный газ, цианиды, ротенон

В) термогенин, валиномицин

Г) термогенин, динитрофенол, цианиды

Д) дикумарол, амитал

**346. Выберите клетки для которых субстратное фосфорилирование основной источник энергии (несколько вариантов ответа):**

А) лейкоциты

Б) нейроны

В) гепатоциты

Г) миоциты при интенсивной нагрузке

Д) эритроциты

**347. Некоторые клетки организма не способны получать энергию путем окислительного фосфорилирования из-за недоступности кислорода. Выберите процессы, которые обеспечивают такие клетки энергией (несколько вариантов ответа):**

А) образование сукцината из активной янтарной кислоты

Б) превращение кетоглутаровой кислоты в ЦТК

В) образование 1,3-бифосфоглицерата в гликолизе

Г) образование пирувата в гликолизе

Д) реакции дегидрирования при окислении жирных кислот

**348. Третий комплекс митохондриальной ЦПЭ включает в себя (несколько вариантов ответа):**

А) цит. b

Б) КоQ

В) ФАД

Г) цит. c

Д) цит. c1

**349. Первый комплекс митохондриальной ЦПЭ включает в себя (несколько вариантов ответа):**

А) ФМН

Б) НАДН<sub>2</sub>

В) железосерные белки

Г) ФАД

Д) цит. c

**350. Подсчитайте количество АТФ, которое образуется в ОПК на участке от пирувата до сукцината и сопряжено с реакциями дегидрирования :**

А) 10АТФ

Б) 9АТФ

В) 6АТФ

Г) 7АТФ

Д) 3АТФ

**351. Подсчитайте количество АТФ, которое образуется в ЦТК при полном окислении 3х молекул активной уксусной кислоты в ЦТК в присутствии ротенона :**

- А) 5АТФ
- Б) 9АТФ
- В) 12АТФ
- Г) 36АТФ
- Д) 3АТФ

**352. Подсчитайте количество АТФ, которое образуется в ЦТК при полном окислении 4х молекул активной уксусной кислоты в ЦТК в присутствии 2,4- динитрофенола :**

- А) 4АТФ
- Б) 5АТФ
- В) 12АТФ
- Г) 48АТФ
- Д) 15АТФ

**353. Четвертый комплекс митохондриальной ЦПЭ включает в себя (несколько вариантов ответа):**

- А) цит. b
- Б) цит. c
- В) цит. a3
- Г) цит. a
- Д) цит. c1

**354. В работе редуцированной ц.п.э митохондриального окисления участвуют витамины (несколько вариантов ответа):**

- А) РР
- Б) Q
- В) С
- Г) А
- Д) В2

**355. В эксперименте к изолированным митохондриям добавили малат. Чему равен коэффициент Р/О для малата?**

- А) 1
- Б) 2
- В) 3
- Г) 5
- Д) 12

**356. В эксперименте к изолированным митохондриям добавили изоцитрат. Чему равен коэффициент Р/О для изоцитрата?**

- А) 2
- Б) 5
- В) 12
- Г) 1
- Д) 3

**357. В эксперименте к изолированным митохондриям добавили янтарную кислоту. Чему равен коэффициент Р/О для янтарной кислоты?**

- А) 3

- Б) 2
- В) 1
- Г) 12
- Д) 5

**358. Протонными генераторами являются комплексы (несколько вариантов ответа):**

- А) I
- Б) III
- В) II
- Г) IV
- Д) V

**359. Второй комплекс митохондриальной ЦПЭ включает в себя**

- А) ФМН, КоQ
- Б) ФАД, сукцинатдегидрогеназа
- В) ФАД, КоQ
- Г) ФАД, НАД
- Д) ФМН, железосерные белки

**360. Ингибитором митохондриальной цепи переноса электронов является**

- А) инсулин
- Б) O<sub>2</sub>
- В) глюкоза
- Г) CO
- Д) убихинон

**361. К макроэргическим соединениям относятся (несколько вариантов ответа)**

- А) глюкоза
- Б) цитрат
- В) сукцинил-КоА
- Г) кетоглутарат
- Д) фосфоенолпируват

**362. Окислительно-восстановительный потенциал – это:**

- А) способность переносчиков ЦПЭ принимать и отдавать электроны
- Б) наличие протонов в мембране
- В) электрохимический градиент
- Г) ферменты ЦПЭ
- Д) система цитохромов

**363. Процесс митохондриального окисления локализован в**

- А) цитоплазме
- Б) наружной мембране митохондрий
- В) внутренней мембране митохондрий
- Г) матриксе митохондрий
- Д) ядре

**364. Число макроэргических связей в молекуле АТФ:**

- А) 1
- Б) 2
- В) 3

**365. Микросомальная фракция клеток образуется из**

- А) наружной мембраны митохондрий
- Б) мембран лизосом
- В) внутренней мембраны митохондрий
- Г) цитоплазматических мембран
- Д) мембран эндоплазматического ретикулума

**366. Ферментом микросомального окисления является**

- А) фумаратгидратаза
- Б) цитратсинтаза
- В) монооксигеназа
- Г) цис-аконитаза
- Д) пируватдекарбоксилаза

**367. Ферменты микросомального окисления катализируют процесс**

- А) арахидоновая кислота → простагландины
- Б) пируват → цитрат
- В) ацетил-КоА →  $\alpha$ -кетоглутарат
- Г) сукцинат → оксалоацетат
- Д) пируват → оксалоацетат

**368. Внедрение кислорода в тирозин осуществляет фермент**

- А) тирозинмонооксигеназа
- Б) тирозингидратаза
- В) трансфераза
- Г) тирозиндиоксигеназа
- Д) тирозиндезаминаза

**369. Активатором монооксигеназных реакций в клетке служит**

- А) инсулин
- Б) глюкоза
- В) гликоген
- Г) бутадион
- Д) глюкагон

**370. К диоксигеназам относятся ферменты**

- А) дегидрогеназы
- Б) присоединяющие два атома кислорода к субстрату
- В) присоединяющие один атом кислорода к субстрату
- Г) каталаза и пероксидаза
- Д) расщепляющие пероксид водорода

**371. Ферментом микросомального окисления является**

- А)  $\alpha$ -кетоглутаратдегидрогеназа
- Б) пируватдекарбоксилаза
- В) фумаратгидратаза
- Г) диоксигеназа
- Д) сукцинатдегидрогеназа

**372. Микросомальные ферменты участвуют в синтезе**

- А) тропных гормонов гипофиза
- Б) кортикостероидов
- В) паратгормона

- Г) инсулина
- Д) глюкагона

**373. Действие оксигеназ на гидрофобные субстраты**

- А) гидролитическое
- Б) увеличивают растворимость
- В) уменьшают растворимость
- Г) стабилизирующее их растворимость
- Д) не меняют растворимость

**374. Наличие НАДФН<sub>2</sub> необходимо для действия**

- А) монооксигеназы
- Б) оксидазы
- В) диоксигеназы
- Г) каталазы
- Д) пероксидазы

**375. Необходимым компонентом в монооксигеназной цепи окисления является**

- А) ТГФК
- Б) цитохром а<sub>3</sub>
- В) HS-КоА
- Г) ТПФ
- Д) ФАД

**376. Расположите в правильной последовательности переносчики монооксигеназной ЦПЭ**

- А) Р<sub>450</sub>
- Б) ФМН
- В) НАДФН<sub>2</sub>
- Г) ФАД

**377. Диоксигеназы катализируют**

- А) образование Н<sub>2</sub>О<sub>2</sub>
- Б) нейтрализация радикалов кислорода
- В) образование радикалов кислорода
- Г) окисление ароматических соединений
- Д) дегидрирование субстратов

**378. Для действия оксидаз необходим кофермент**

- А) ФМН
- Б) НАД
- В) НАДФ
- Г) HSKoA
- Д) ТПФ

**379. Образование Н<sub>2</sub>О<sub>2</sub> в клетке дает фермент**

- А) монооксигеназа
- Б) каталаза
- В) оксидаза
- Г) диоксигеназа
- Д) пероксидаза

**380. Микросомальная фракция клеток получается**

- А) центрифугированием 1000 об/мин

- Б) путем диализа
- В) центрифугированием 3000 об/мин
- Г) гомогенизацией клеток
- Д) ультрацентрифугированием

**381. Выберите функции микросомального окисления (несколько вариантов ответа)**

- А) получение энергии АТФ
- Б) синтез стероидных гормонов
- В) образование глюкозы при ее недостатке
- Г) депонирование веществ в печени
- Д) инактивация лекарственных средств

**382. Ксенобиотиком является**

- А) глутатион
- Б) глюкогон
- В) гликоген
- Г) пенициллин
- Д) паратгормон

**383. Образование гидроксильной группы в субстрате катализирует фермент**

- А) оксидаза
- Б) каталаза
- В) гидратаза
- Г) дигидрогеназа
- Д) монооксигеназа

**384. Активатором монооксигеназных реакций в клетках печени является**

- А) глюкоза
- Б) сахароза
- В) этанол
- Г) инсулин
- Д) гликоген

**385. К диоксигеназам относится**

- А) фенилаланингидроксилаза
- Б) гомогентизатоксигеназа
- В) лактатдегидрогеназа
- Г) ксантиноксидаза
- Д) малатдегидрогеназа

**386. Гидроксилирование субстратов протекает при участии цитохромов (несколько вариантов ответа)**

- А) b5
- Б) c
- В) P-450
- Г) c<sub>1</sub>
- Д) a<sub>3</sub>

**387. ФАД является структурным компонентом**

- А) цитратсинтазы
- Б) лактатдегидрогеназы
- В) изоцитратдегидрогеназы



- Г) малатдегидрогеназы
- Д) моноаминоксидазы

**388. Энергия процессов внемитохондриального окисления**

- А) идет на синтез АТФ
- Б) используется для синтеза ЦТФ
- В) используется для синтеза УТФ
- Г) используется в термогенезе
- Д) идет на синтез белка в клетке

**389. Выберите вещества, которые принимают участие в конъюгации: (несколько вариантов ответа)**

- А) пируват
- Б) серная кислота
- В) аспартат
- Г) глюкоза
- Д) глюкуроновая кислота
- Е) глицин
- Ж) уксусная кислота

**390. Какое действие оказывает на мембраны антиоксиданты?**

- А) вызывают ПОЛ
- Б) угнетают рецепторную функцию
- В) угнетают ПОЛ
- Г) увеличивают проницаемость мембран
- Д) гидролизуют белки

**391. Выберите вещества, способные вызвать свободно-радикальное окисление в мембранах (несколько вариантов ответа)**

- А) супероксидный радикал
- Б) перекись водорода
- В) аммиак
- Г) углекислый газ
- Д) вода
- Е) глутатион

**392. Выберите ферменты, которые обладают антиоксидантным действием (несколько вариантов ответа)**

- А) СОД
- Б) аденилатциклаза
- В) протеинкиназа
- Г)  $K^+Na^+$ -АТФаза
- Д) аскорбатпероксидаза
- Е) глутатионредуктаза

**393. Выберите микроэлемент, который стимулирует Реакцию Фентона**

- А) магния
- Б) марганца
- В) селена
- Г) железа
- Д) кальция

**394. Выберите компоненты мембран, которые дают образование диальдегидов при перекисном окислении**

- А) белки
- Б) непредельные жирные кислоты
- В) сиаловые кислоты
- Г) холестерин
- Д) предельные жирные кислоты

**395. В организме человека перевариваются пристеночно**

- А) полисахариды
- Б) дисахариды
- В) моносахариды

**396. Углеводы, которые в организме человека перевариваются пристеночно (несколько вариантов ответа)**

- А) гликоген
- Б) сахароза
- В) глюкоза
- Г) целлюлоза
- Д) мальтоза

**397. Крахмал- это**

- А) запасная форма глюкозы в животной клетке
- Б) компонент биомембран
- В) пищевой источник глюкозы для человека
- Г) продукт переваривания углеводов
- Д) строительный полисахарид растений

**398. Дисахарид, состоящий из глюкозы и фруктозы**

- А) мальтоза
- Б) изомальтоза
- В) сахароза
- Г) манноза
- Д) лактоза

**399. Гликозидазы панкреатического сока относятся к классу ферментов**

- А) изомеразы
- Б) трансферазы
- В) лиазы
- Г) гидролазы
- Д) оксидоредуктазы

**400. Оптимум рН для панкреатических гликозидаз**

- А) 5,0-6,0
- Б) 7,5-8
- В) 1,5-3,5
- Г) 6,4-7,5
- Д) 9,0-10,0

**401. Фермент, который создает градиент концентрации  $\text{Na}^+$ , необходимый для всасывания моносахаридов из просвета кишечника в энтероциты**

- А) протеинкиназа

- Б) пептидгидролаза
- В)  $H^+$ -АТФ-аза
- Г)  $Na^+$ ,  $K^+$ -АТФ-аза
- Д) амилаза

**402. Галактоземия может быть обусловлена дефектом**

- А) эпимеразы
- Б) изомеразы
- В) мутазы
- Г) фосфатазы
- Д) фосфорилазы

**403. Пищевой источник гликогена для человека**

- А) мясо и печень животных
- Б) молоко и творог
- В) масло животное
- Г) овощи и фрукты
- Д) яйца

**404. Фермент, под действием которого крахмал расщепляется на декстрины**

- А) мальтаза
- Б) липаза
- В) пепсин
- Г)  $\alpha$ -амилаза
- Д)  $\beta$ -гликозидаза

**405. Оптимум рН для слюнной амилазы**

- А) 1,5-2,5
- Б) 6,6-6,8
- В) 7,5-8,5
- Г) 8,5-9,5
- Д) 9,5-10,5

**406. Субстраты амило-1,6-гликозидаз панкреатического сока (несколько вариантов ответа)**

- А) клетчатка
- Б) мальтоза
- В) разветвленные декстрины
- Г) изомальтоза
- Д) сахараза
- Е) пептиды

**407. Ферменты пристеночного переваривания углеводов**

- А) амилаза
- Б) лиаза
- В) олиго-1,6-гликозидаза
- Г) дисахаридазы
- Д) дипептидазы

**408. Дисахарид глюкоза-1,6-глюкоза -это**

- А) сахароза
- Б) мальтоза
- В) изомальтоза

Г) галактоза

Д) фукоза

**409. Фермент превращения глицеринового альдегида в 3 -фосфоглицериновый альдегид в процессе метаболизма фруктозы называется**

А) гексокиназа

Б) дегидрогеназа

В) изомераза

Г) амилаза

Д) триозокиназа

**410. Галактоземия может быть обусловлена дефектом**

А) глюкозо-1-фосфатуридилтрансферазы

Б) галактозо-1-фосфатуридилтрансферазы

В) фосфоглюкомутаза

Г) фосфоглюкоизомеразы

Д) аминотрансферазы

**411. Основная форма всасывания глюкозы и галактозы из кишечника**

А) вторичный активный транспорт с  $\text{Na}^+$  и белком-переносчиком

Б) простая диффузия

В) осмос

Г) эндоцитоз

Д) челночная система транспорта

**412. При высоких концентрациях глюкозы в кишечнике основным механизмом всасывания ее является**

А) осмос

Б) вторичный активный транспорт с  $\text{Na}^+$  и белком-переносчиком

В) эндоцитоз

Г) облегченная диффузия

Д) простая диффузия

**433. Критерием амилазной активности мочи является**

А) способность аскорбиновой кислоты восстанавливать дихлорфенолиндофенол

Б) количество крахмала, гидролизованного 1 мл сыворотки за 1 час инкубации

В) положительная биуретовая реакция

Г) количество перекиси водорода, разрушенное каталазой за 1 час инкубации

Д) количество 0,1% раствора крахмала, которое расщепляется 1 мл мочи в течение 30 мин.

**434. Клетчатка -это**

А) компонент стенки растительных клеток, который не расщепляется ферментами пищеварительных соков человека

Б) запасная форма углеводов у человека

В) компонент клеточных мембран

Г) основа матрикса соединительной ткани

Д) источник энергии

**435. Пищевые полисахариды – источники глюкозы для человека (несколько вариантов ответа)**

А) лактоза и сахароза

Б) гликоген

- В) целлюлоза
- Г) пектин
- Д) гиалуроновая и хондроитинсерная кислоты
- Е) крахмал

**436. Амилаза относится к подклассу гидролаз**

- А) эстеразы
- Б) пептидазы
- В) гликозидазы
- Г) амидазы

**437. Конечным продуктом переваривания углеводов в 12-перстной кишке является**

- А) декстрины
- Б) лактоза
- В) фруктоза
- Г) мальтоза
- Д) галактоза

**438. Субстратами панкреатической амилазы являются (несколько вариантов ответа)**

- А) моносахариды
- Б) олигосахариды
- В) декстрины
- Г) дисахариды
- Д) полисахариды

**439. Гидролиз мальтозы и других пищевых дисахаридов происходит**

- А) в полости рта
- Б) в полости 12-перстной кишки
- В) в лизосомах гепатоцитов
- Г) в полости желудка
- Д) на мембранах микроворсинок тонкого кишечника

**440. Моносахарид, который всасывается в кишечнике только путем простой диффузии**

- А) глюкоза
- Б) галактоза
- В) фруктоза

**441. Метаболит гликолиза, в который превращается галактоза в клетках печени**

- А) галатозо-1-фосфат
- Б) глюкозо-6-фосфат
- В) фосфоенолпируват
- Г) пируват
- Д) лактат

**442. Наследственная непереносимость фруктозы обусловлена дефицитом**

- А) фруктозо-1-фосфат-альдозазы
- Б) фосфофруктокиназы
- В) глицеролкиназы
- Г) альдозазы гликолиза
- Д) пируваткиназы

**443. При остром панкреатите в плазме крови резко увеличена активность фермента**

- А) пепсина

- Б) аминотрансферазы
- В) лактатдегидрогеназы
- Г) амилазы
- Д) аргиназы

**444. Клетчатка полезна тем, что (несколько вариантов ответа)**

- А) она источник энергии
- Б) стимулирует перистальтику кишечника
- В) адсорбирует холестерин
- Г) стимулирует желчевыделение
- Д) источник витаминов
- Е) источник незаменимых жирных кислот

**445. Фруктоза вовлекается в гликолиз в клетках печени в форме**

- А) 3-фосфоглицеринового альдегида
- Б) пирувата
- В) 3-фосфоглицерата
- Г) глюкозо-6-фосфата
- Д) лактата

**446. Пути использования клеткой глюкозо-6-фосфата (несколько вариантов ответа)**

- А) получение АТФ за счет энергии анаэробного гликолиза
- Б) дегидратация
- В) гликогеногенез
- Г) дезаминирование
- Д) окислительное декарбоксилирование
- Е) пентозофосфатный путь

**447. Судьба пирувата в анаэробных условиях**

- А) окисляется до ацетила-КоА
- Б) окисляется до  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$
- В) восстанавливается до лактата
- Г) гидролизует в лизосомах
- Д) карбоксилируется до оксалоацетата

**448. В субстратном фосфорилировании участвуют метаболиты гликолиза (несколько вариантов ответа)**

- А) глицеральдегид-3-фосфат
- Б) 1,3-дифосфоглицерат
- В) фруктозо-6-фосфат
- Г) фосфоенолпируват
- Д) пируват

**449. Фосфорилирование фруктозо-6-фосфата происходит под действием фермента**

- А) глюкокиназа
- Б) гексокиназа
- В) протеинкиназа
- Г) фосфофруктокиназа
- Д) фосфатаза

**450. Аллостерическими активаторами фосфофруктокиназы гликолиза являются (несколько вариантов ответа)**

- А) АМФ
- Б) АДФ
- В) АТФ
- Г) цитрат
- Д) НАДН<sub>2</sub>
- Е) жирные кислоты

**451. Соединение, которое ингибирует гексокиназу гликолиза по принципу обратной связи**

- А) инсулин
- Б) лактат
- В) АМФ
- Г) глюкоза
- Д) глюкозо-6-фосфат

**452. Конечные продукты окислительной стадии пентозного пути окисления глюкозы (несколько вариантов ответа)**

- А) пируват
- Б) лактат
- В) НАДФН<sub>2</sub>
- Г) пентозы
- Д) глюкозо-6-фосфат
- Е) СО<sub>2</sub> и Н<sub>2</sub>О
- Ж) ацетил-КоА

**453. Фермент пентозофосфатного пути окисления глюкозы, нуждающийся в витамине В<sub>1</sub>**

- А) глюкозо-6-фосфатдегидрогеназа
- Б) лактоназа
- В) трансальдолаза
- Г) 6-фосфоглюконатдегидрогеназа
- Д) транскетолаза

**454. В цитозоле клеток НАДФН<sub>2</sub>, образованный в пентозном пути окисления глюкозы используется (несколько вариантов ответа)**

- А) для восстановления пирувата
- Б) для восстановления оксалоацетата
- В) в синтезе холестерина
- Г) для синтеза белков
- Д) для синтеза жирных кислот

**455. Фермент защитной системы эритроцитов, использующий НАДФН<sub>2</sub>, образованный в пентозофосфатном пути окисления глюкозы**

- А) глутатионредуктаза
- Б) супероксиддисмутаза
- В) каталаза
- Г) глутатионпероксидаза
- Д) метгемоглобинредуктаза

**456. Этап гликолиза, который является общим для аэробных и анаэробных условий**

- А) образование лактата
- Б) образование ацетил-КоА
- В) окислительное декарбоксилирование пирувата

- Г) образование пирувата
- Д) гликолитическая оксидоредукция

**457. Процесс, характеризующий подготовительный этап гликолиза**

- А) окисление 3-фосфоглицеринового альдегида
- Б) затрата 2-х молекул АТФ
- В) восстановление пирувата на фосфорилирование гексоз
- Г) синтез 4-х молекул АТФ
- Д) накопление лактата

**458. Катализируют реакции субстратного фосфорилирования при гликолизе ферменты (несколько вариантов ответа)**

- А) гексокиназа
- Б) пируваткиназа
- В) протеинкиназа
- Г) фосфофруктокиназа
- Д) фосфоглицераткиназа

**459. Фермент, который фосфорилирует глюкозу в клетках печени**

- А) гексокиназа
- Б) глюкозо-6-фосфатаза
- В) глюкокиназа
- Г) фосфорилаза
- Д) альдолаза

**460. Одна из форм транспорта НАДН<sub>2</sub> из цитозоля во внутреннюю мембрану митохондрий**

- А) малат-аспартатная челночная система
- Б) цикл Кори
- В) глюкозо-аланиновый цикл
- Г) цикл Кребса
- Д) орнитинный цикл

**461. Энергетическая ценность малат-аспартатной челночной системы в расчете на 1 моль цитозольного НАДН<sub>2</sub>**

- А) 1 АТФ
- Б) 2 АТФ
- В) 3 АТФ
- Г) 38 АТФ
- Д) 36 АТФ

**462. Главные ферменты неокислительной фазы пентозофосфатного пути окисления глюкозы**

- А) глюкозо-6-фосфатдегидрогеназа и 6-фосфоглюконатдегидрогеназа
- Б) лактатдегидрогеназа и пируватдегидрогеназа
- В) глюкозо-6-фосфатаза и глюкокиназа
- Г) транскетолаза и трансальдолаза
- Д) пируватдекарбоксилаза и пируваткарбоксилаза

**463. НАДФН<sub>2</sub>, образованный в реакциях пентозофосфатного пути окисления глюкозы, используется в эритроцитах**

- А) для обезвреживания ксенобиотиков
- Б) на восстановление глутатиона



- В) для восстановления пирувата
- Г) в цепи переноса электронов
- Д) для окисления глюкозы

**464. Метаболиты, объединяющие гликолиз и пентозофосфатный путь окисления глюкозы (несколько вариантов ответа)**

- А) УДФ-глюкоза
- Б) ацетил-КоА
- В) фруктозо-6-фосфат
- Г) пируват
- Д) лактат
- Е) 3-фосфоглицериновый альдегид

**465. Недостаточность глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы пентозофосфатного пути окисления глюкозы проявляется**

- А) нарушением образования НАДФН<sub>2</sub>, необходимого для обезвреживания Н<sub>2</sub>О<sub>2</sub> в эритроцитах и их гемолизом
- Б) сахарным диабетом
- В) гликогенозами
- Г) подагрой
- Д) атеросклерозом

**466. Уникальная особенность гликолиза состоит в том, что он**

- А) источник АТФ только в аэробных условиях
- Б) единственный источник пентоз
- В) единственный источник энергии
- Г) источник АТФ только в анаэробных условиях в организме
- Д) функционирует как в присутствии, так и в отсутствие кислорода

**467. Фосфорилирование глюкозы в мышцах катализирует фермент**

- А) глюкокиназа
- Б) гексокиназа
- В) галактокиназа
- Г) фруктокиназа
- Д) гидролаза

**468. Катализирует восстановление пирувата до молочной кислоты в гликолизе**

- А) 3-фосфоглицерат-дегидрогеназа
- Б) еноилредуктаза
- В) глюкокиназа
- Г) гексокиназа
- Д) лактатдегидрогеназа

**469. Конечный продукт аэробного гликолиза**

- А) глюкозо-6-фосфат
- Б) ацетил-КоА
- В) пируват
- Г) лактат
- Д) СО<sub>2</sub> и Н<sub>2</sub>О

**470 Компонент малат-аспартатной челночной системы, участвующий в переносе водорода из цитозоля в матрикс митохондрий**

- А) малат
- Б) аспарат
- В) глутамат
- Г) цитрат
- Д) глицерол-фосфат

**471. 38 молекул АТФ клетка получает в результате окисления 1 моля глюкозы в процессе**

- А) гликолиза
- Б) фосфоролиза
- В) гексозомонофосфатного пути окисления
- Г) гидролиза
- Д) гексозодифосфатного пути окисления

**472. Дегидрогеназы пентозофосфатного пути окисления глюкозы содержат кофермент**

- А) НАДФ
- Б) биотин
- В) НАД
- Г) ТДФ
- Д) КоА-SH

**473. Образуется в окислительной стадии пентозофосфатного пути и подвергается превращению в неокислительной стадии**

- А) 3-фосфоглицериновый альдегид
- Б) эритрозо-4-фосфат
- В) рибулозо-5-фосфат
- Г) фруктозо-6-фосфат
- Д) галактозо-1-фосфат

**474. Причина лактатацидоза у алкоголиков, страдающих нарушением питания**

- А) недостаток незаменимых аминокислот
- Б) авитаминоз С
- В) дефицит полиненасыщенных жирных кислот
- Г) авитаминоз В<sub>1</sub>
- Д) дефицит соляной кислоты

**475. Гликолиз -это**

- А) переваривание углеводов
- Б) распад гликогена в мышцах
- В) окисление глюкозы в цитозоле клеток до пирувата
- Г) взаимопревращение мнoсахаридов
- Д) синтез глюкозы из неуглеводов моносахаридов в печени

**476. Фермент реакции гликолиза, в которой превращается 1,3-дифосфоглицерат**

- А) триозокиназа
- Б) гексокиназа
- В) пируваткиназа
- Г) триозофосфатизомераза
- Д) фосфоглицераткиназа

**477. Судьба гликолитического НАДН<sub>2</sub> в аэробных условиях**

- А) используется в цепи переноса электронов
- Б) используется для синтеза холестерина

- В) идет на восстановление пирувата
- Г) участвует в обезвреживании ксенобиотиков
- Д) участвует в субстратном фосфорилировании

**478. Судьба гликолитического НАДН<sub>2</sub> в анаэробных условиях**

- А) используется в цепи переноса электронов
- Б) используется для синтеза холестерина
- В) идет на восстановление пирувата
- Г) участвует в обезвреживании ксенобиотиков
- Д) участвует в субстратном фосфорилировании

**479. Количество молекул АТФ, которое образуется в пируваткиназной реакции гликолиза в расчете на каждую молекулу глюкозы**

- А) 1
- Б) 2
- В) 4
- Г) 8
- Д) 6

**480. Глюконеогенез - это**

- А) аэробное окисление глюкозы
- Б) анаэробное окисление глюкозы
- В) синтез глюкозы из неуглеводных предшественников
- Г) синтез гликогена
- Д) синтез глюкозы из гликогена

**481. Фермент глюконеогенеза, который катализирует превращение оксалоацетата в фосфоенолпируват:**

- А) пируваткарбоксилаза
- Б) ФЕП-карбоксикиназа
- В) енолаза
- Г) декарбоксилаза
- Д) пируваткиназа

**482. Гормон, индуцирующий синтез ферментов необратимых реакций глюконеогенеза в постабсорбтивном периоде пищеварения**

- А) инсулин
- Б) адреналин
- В) глюкагон
- Г) кортизол
- Д) альдостерон

**483. Судьба глюкозо-6-фосфата в интенсивно сокращающихся скелетных мышцах**

- А) превращается в свободную глюкозу
- Б) вымывается в кровоток
- В) используется для синтеза глюкозы
- Г) окисляется до лактата

**484. Гормон, который тормозит распад гликогена и стимулирует его синтез**

- А) адреналин
- Б) глюкагон
- В) альдостерон

- Г) вазопрессин
- Д) инсулин

**485. Гипогликемический гормон среди предложенных:**

- А) адреналин
- Б) норадреналин
- В) глюкагон
- Г) инсулин
- Д) кортизол

**486. Возможные причины патологической гипергликемии (несколько вариантов ответа)**

- А) опухоли поджелудочной железы
- Б) гликогенозы
- В) нарушение всасывания углеводов
- Г) нарушение количества и структуры инсулиновых рецепторов на клетках-мишенях
- Д) голодание

**487. Выберите один правильный ответ:**

- А) инсулин стимулирует распад гликогена
- Б) инсулин активирует глюконеогенез
- В) инсулин активирует тканевой липолиз
- Г) инсулин тормозит гликолиз
- Д) инсулин активирует гликолиз

**488. Пример гликогеноза, обусловленного генетическим дефектом глюкозо-6-фосфатазы:**

- А) болезнь Гирке
- Б) инсулома
- В) сахарный диабет
- Г) галактоземия
- Д) болезнь Херса

**489. Биохимический критерий, который служит подтверждением скрытой формы сахарного диабета**

- А) снижение толерантности тканей к глюкозе
- Б) гипергликемия натощак
- В) гиперхолестеринемия
- Г) гиперпротеинемия
- Д) гипогликемия

**490. Реакция глюконеогенеза, которая может использоваться как источник оксалоацетата, необходимого для ЦТК, синтеза аминокислот, транспорта веществ через мембраны:**

- А) пируваткиназная
- Б) пируваткарбоксилазная
- В) пируватдегидрогеназная
- Г) глюкокиназная
- Д) фосфатазная

**491. Ковалентная модификация ферментов гликолиза и глюконеогенеза заключается в**

- А) аминировании-дезаминировании
- Б) карбоксилировании-декарбоксилировании
- В) гидратации-дегидратации
- Г) фосфорилировании-дефосфорилировании

Д) гидрировании-дегидрировании

**492. Процесс распада гликогена называется**

- А) глюконеогенез
- Б) гликогеноз
- В) гликолиз
- Г) гликогеногенез
- Д) гликогенолиз

**493. Специфичность «ветвящего» фермента синтеза гликогена**

- А) расщепляет  $\alpha$ -1,4-гликозидные связи
- Б) гидролизует  $\alpha$ -1,6-гликозидные связи
- В) катализирует образование  $\alpha$ -1,6-гликозидных связей
- Г) катализирует образование  $\alpha$ -1,4-гликозидных связей
- Д) катализирует гликоген-синтазную реакцию

**494. Процесс, способствующий повышению уровня глюкозы в крови**

- А) гликолиз
- Б) глюконеогенез
- В) синтез гликогена
- Г) пентозофосфатный путь
- Д) аэробное окисление

**495. Выберите один неправильный ответ:**

- А) кортизол – гипогликемический гормон
- Б) кортизол – вырабатывается при длительном голодании
- В) кортизол активирует тканевой протеолиз
- Г) кортизол – индуктор синтеза ферментов глюконеогенеза
- Д) кортизол обеспечивает адаптацию к стрессам

**496. Показателем нормальной толерантности тканей к глюкозе является**

- А) нормальная концентрация глюкозы в крови натощак
- Б) выделение мочи низкой плотности
- В) глюкозурия без гипергликемии
- Г) возврат к исходному уровню глюкозы через два часа после сахарной нагрузки
- Д) гипергликемия после сахарной нагрузки

**497. Способны превращаться в метаболиты гликолиза и глюконеогенеза (несколько вариантов ответа)**

- А) ацетил-КоА
- Б) глицерин
- В) инсулин
- Г) холестерин
- Д) аминокислоты

**498. Значение необратимых реакций гликолиза и глюконеогенеза, составляющих субстратные циклы**

- А) они определяют скорость разнонаправленных процессов и являются объектами гормональной и аллостерической регуляции
- Б) обеспечивают субстратное фосфорилирование
- В) стимулируют окислительное фосфорилирование
- Г) являются источниками глюкозы для тканей

Д) не имеют значения

**499. Аллостерический активатор пируваткиназы гликолиза :**

- А) фруктозо-2,6-дифосфат
- Б) фруктозо-1,6-дифосфат
- В) фруктозо-6-фосфат
- Г) глюкозо-6-фосфат
- Д) глюкоза

**500. Конечный продукт гликогенолиза в мышцах :**

- А) глюкоза
- Б) глюкозо-6-фосфат
- В) глюкозо-1-фосфат
- Г) декстрины
- Д) мальтоза

**501. Глюконеогенез это :**

- А) распад гликогена
- Б) синтез гликогена
- В) I этап окисления глюкозы
- Г) синтез глюкозы из неуглеводов
- Д) анаэробный распад глюкозы

**502. Фермент глюконеогенеза, который катализирует дефосфорилирование глюкозо-6-фосфата**

- А) гексокиназа
- Б) протеинфосфатаза
- В) фосфорилаза
- Г) пиррофосфатаза
- Д) глюкозо-6-фосфатаза

**503. Аллостерические модуляторы ферментов необратимых реакций гликолиза и глюконеогенеза: (несколько вариантов ответа)**

- А) ЦТФ
- Б) АМФ
- В) АТФ
- Г) НАДФ
- Д) УТФ

**504. Мышечный гликоген**

- А) источник глюкозы для мышц во время интенсивного сокращения
- Б) источник глюкозы для всех тканей
- В) предназначен для построения мембран миоцитов
- Г) компонент гликозоаминогликанов
- Д) необходим для поддержания уровня глюкозы в крови при голодании

**505. Активность гликогенсинтазы в результате ее дефосфорилирования**

- А) увеличивается
- Б) снижается
- В) не меняется

**506. При интенсивном мышечном сокращении в крови увеличивается концентрация гормона**

- А) глюкагона
- Б) инсулина
- В) кортизола
- Г) адреналина

**507. Одна из причин гипогликемии:**

- А) избыток углеводов в пище
- Б) избыток белков в пище
- В) избыток жиров в пище
- Г) недостаток инсулина
- Д) недостаток углеводов в пище

**508. Гликогенозы сопровождаются**

- А) гипергликемией
- Б) гипогликемией
- В) глюкозурией
- Г) кетонемией
- Д) кетонурией

**509. К метаболическому ацидозу при сахарном диабете приводит накопление в крови метаболитов**

- А) уксусной и щавелевоуксусной кислот
- Б) пирувата и кетоглутарата
- В) аминокислот и жирных кислот
- Г) ацетоуксусной и оксимасляной кислот
- Д) соляной и серной кислот

**510. Гликолизом «наоборот» называется**

- А) распад гликогена
- Б) синтез гликогена
- В) фосфоролиз гликогена
- Г) окисление глюкозы
- Д) синтез глюкозы из пирувата

**511. Фермент глюконеогенеза, который катализирует дефосфорилирование фруктозо-1,6-дифосфата**

- А) фруктокиназа
- Б) фосфофруктокиназа
- В) протеинфосфатаза
- Г) фруктозодифосфатаза
- Д) пирофосфатаза

**512. Аллостерические активаторы пируваткарбоксилазы глюконеогенеза: (несколько вариантов ответа)**

- А) АМФ
- Б) АТФ
- В) ц-АМФ
- Г) инсулин
- Д) ацетил-КоА
- Е) глюкозо-6-фосфат

**513. В активных центрах гликогенфосфорилазы и гликогенсинтазы под действием гормонов фосфорилируется аминокислота**

- А) метионин
- Б) валин
- В) цистеин
- Г) серин
- Д) фенилаланин

**514. Выберите одно неправильное утверждение:**

- А) в период пищеварения высока скорость глюконеогенеза
- Б) источником глюкозы в период пищеварения служат пищевые углеводы
- В) в период пищеварения высока концентрация инсулина в крови
- Г) в печени в период пищеварения активизируется синтез гликогена
- Д) все ткани активно поглощают глюкозу в период пищеварения

**515. Реакцию гидролиза триацилглицерина на два остатка жирной кислоты и моноацилглицерин в кишечнике катализирует**

- А) фосфолипаза А<sub>1</sub>
- Б) панкреатическая амилаза
- В) панкреатическая липаза
- Г) холестеролэстераза

**516. Обязательным условием переваривания жиров является их**

- А) эмульгация
- Б) взаимодействие с белком
- В) наличие пепсина в желудке
- Г) слияние в крупные жировые капли

**517. Парной желчной кислотой является**

- А) холановая
- Б) дезоксихолевая
- В) гликохолевая
- Г) хенодезоксихолевая

**518. Желчные кислоты способны**

- А) гидролизовать жиры
- Б) эмульгировать липиды
- В) эмульгировать белки
- Г) активировать амилазу

**519. Хиломикроны способствуют всасыванию витамина**

- А) К
- Б) В<sub>1</sub>
- В) В<sub>2</sub>
- Г) РР

**520. Конечным продуктом окисления жирных кислот в митохондриях является**

- А) ацил-КоА
- Б) сукцинил-КоА
- В) ацетон
- Г) ацетил-КоА

**521. Гормончувствительной липазой в адипоцитах является**



- А) МАГ-липаза
- Б) ДАГ-липаза
- В) ТАГ-липаза
- Г) фосфолипаза

**522. Переваривание липидов начинается в**

- А) желудке
- Б) тонком кишечнике
- В) толстом кишечнике
- Г) печени

**523. Фосфолипазы осуществляют**

- А) синтез фосфолипидов
- Б) гидролиз триацилглицеридов
- В) гидролиз эфиров холестерина
- Г) гидролиз фосфолипидов

**524. Активатором липазы и фосфолипазы выступают**

- А) жирные кислоты
- Б) желчные кислоты
- В) соляная кислота
- Г) пепсин

**525. Холестеролэстераза гидролизует**

- А) фосфолипиды
- Б) ТАГ
- В) желчные кислоты
- Г) эфиры холестерина

**526. Суточная потребность в липидах (в граммах)**

- А) 50-80
- Б) 100-150
- В) 200-300
- Г) 400-500

**527. Фосфолипиды выполняют функцию**

- А) дыхательную
- Б) депонирующую
- В) являются компонентом мембран
- Г) гормональную

**528. Активация жирной кислоты при ее окислении осуществляется при участии витамина**

- А) В<sub>1</sub>
- Б) В<sub>2</sub>
- В) В<sub>3</sub>
- Г) РР

**529. Первый этап окисления жирной кислоты**

- А) активация в цитоплазме
- Б) транспорт карнитином в митохондрии
- В) бета-окисление
- Г) цикл трикарбоновых кислот

**530. Связь окисления жирных кислот с укороченной цепью переноса электронов осуществляется при передаче электронов от молекулы**

- А) ацил-КоА
- Б) гидроксиацил-КоА
- В) еноил-КоА
- Г) кетоацил-КоА

**531. Связь окисления жирных кислот с удлиненной цепью переноса электронов осуществляется при передаче электронов от молекулы**

- А) гидроксиацил-КоА
- Б) ацил-КоА
- В) кетоацил-КоА
- Г) еноил-КоА

**532. Каждый цикл окисления жирных кислот укорачивает ее на это количество углеродных атомов**

- А) 2
- Б) 3
- В) 4
- Г) 12

**533. За один цикл бета-окисления (с учетом окисления ацетил-КоА) образуется количество молей АТФ**

- А) 4
- Б) 5
- В) 12
- Г) 17

**534. Внутриклеточный липолиз катализируется**

- А) ТАГ-липазой
- Б) лингвальной липазой
- В) фосфолипазой
- Г) холестеролэстеразой

**535. Парная желчная кислота**

- А) литохолевая
- Б) холановая
- В) таурохолевая
- Г) дезоксихолевая

**536. Эмульгация жира-это**

- А) активация жирной кислоты
- Б) перенос жиров в энтероциты
- В) дробление жировой капли на множество мелких капель
- Г) ресинтез жира в адипоцитах

**537. Активность ТАГ-липазы адипоцитов ингибируется**

- А) глюкагоном
- Б) инсулином
- В) адреналином
- Г) норадреналином

**538. Конечным продуктом гидролиза ТАГ в кишечнике преимущественно являются**

- А) моноацилглицерин и жирные кислоты
- Б) глицерин и жирные кислоты
- В) ацетил-КоА и ацил-КоА
- Г) хиломикроны

**539. Перенос пищевых экзогенных жиров осуществляется с помощью**

- А) ЛПВП
- Б) ЛПНП
- В) ЛПОНП
- Г) хиломикронов

**540. Транспорт холестерина в ткани осуществляют**

- А) ЛПНП
- Б) ЛПОНП
- В) хиломикроны
- Г) ЛПВП

**541. Молекула АТФ затрачивается в процессе окисления жирных кислот на этапе**

- А) активации жирной кислоты
- Б) транспорте жирной кислоты через мембраны митохондрий
- В) бета-окислении
- Г) не тратится

**542. Окисление жирных кислот тормозится дефицитом витаминов**

- А) В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, С
- Б) В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, РР
- В) В<sub>3</sub>, РР, В<sub>6</sub>
- Г) К, А, Д

**543. Всасывание продуктов гидролиза холестеридов осуществляется с помощью**

- А) свободно
- Б) ЛПВП
- В) солей натрия
- Г) хиломикронов

**544. Продуктами внутриклеточного липолиза являются**

- А) глицерин и жирные кислоты
- Б) ацетил-КоА и ацил-КоА
- В) моноацилглицерин и жирная кислота
- Г) углекислый газ и вода

**545. За счет восстановленных коферментов в каждом цикле бета окисления жирных кислот может образоваться молекул АТФ**

- А) 5
- Б) 6
- В) 12
- Г) 3

**546. Липиды выполняют функцию**

- А) резерва аминокислот
- Б) поддержание уровня глюкозы в крови
- В) терморегуляторную
- Г) ферментативную

**547. Переваривание липидов молока у детей осуществляет особый фермент**

- А) лингвальная липаза
- Б) ренин
- В) ТАГ-липаза
- Г) холестеролэстераза

**548. При полном окислении молекулы пальмитиновой кислоты образуется молекул АТФ**

- А) 100
- Б) 130
- В) 150
- Г) 147

**549. Конечные продукты действия холестеролэстеразы**

- А) холестерин и жирные кислоты
- Б) триацилглицерины
- В) жирные и желчные кислоты
- Г) глицерин и жирные кислоты

**550. В организме человека синтезируется кислота**

- А) арахидоновая
- Б) олеиновая
- В) линолевая
- Г) пальмитиновая

**551. Незаменимыми жирными кислотами являются**

- А) мононенасыщенные
- Б) насыщенные
- В) полиненасыщенные
- Г) желчные

**552. Активатором синтеза жирных кислот является**

- А) сукцинат
- Б) цитрат
- В) кетоглутарат
- Г) оксалоацетат

**553. Транспорт ацетил-КоА из митохондрий в цитоплазму может осуществляться с помощью**

- А) хиломикронов
- Б) сукцината
- В) карнитина
- Г) желчных кислот

**554. В состав синтетазы жирных кислот входит фермент**

- А) гидроксиацилдегидрогеназа
- Б) кетоацилсинтетаза
- В) цитратсинтетаза
- Г) еноилдегидрогеназа

**555. Мультиферментный комплекс – синтетаза жирных кислот локализован в**

- А) митохондриях
- Б) лизосомах
- В) цитоплазме
- Г) на поверхности клеточной мембраны

**556. Для синтеза жирных кислот часть поступившего в цитоплазму ацетил-КоА превращается в**

- А) малонил-КоА
- Б) цитрат
- В) ацетоуксусную кислоту
- Г) сукцинат

**557. В реакции образования малонил-КоА из ацетил-КоА необходим витамин**

- А) никотинамид
- Б) пантотеновая кислота
- В) пиридоксальфосфат
- Г) биотин

**558. Синтез жирных кислот с пентозофосфатным циклом взаимосвязан посредством**

- А) НАДФН<sub>2</sub>
- Б) рибозы
- В) ФАДН<sub>2</sub>
- Г) глюкозо-6-фосфата

**559. Синтез ТАГ начинается с образования**

- А) ДАГ
- Б) инозитола
- В) серина
- Г) глицерол-3-фосфата

**560. В жировой ткани необходимый для синтеза глицерол-3-фосфата образуется из**

- А) глицерина
- Б) холина
- В) диоксиацетонфосфата
- Г) жирных кислот

**561. Последним общим продуктом в синтезе ТАГ и фосфолипидов является**

- А) жирная кислота
- Б) холестерол
- В) фосфатидная кислота
- Г) ТАГ

**562. Липотропные факторы**

- А) активируют синтез ТАГ и тормозят синтез фосфолипидов
- Б) активируют синтез ТАГ и фосфолипидов
- В) угнетают синтез ТАГ и фосфолипидов
- Г) тормозят синтез ТАГ и активируют синтез фосфолипидов

**563. При декарбоксилировании фосфатидилсерина образуется**

- А) фосфатидилхолин
- Б) ТАГ
- В) фосфатидилэтанолламин
- Г) фосфатидилинозитол

**564. Коферментом, участвующем в метилировании фосфатидилэтанолламина, является**

- А) тетрагидрофолиевая кислота
- Б) никотинамид
- В) биотин

Г) пантотеновая кислота

**565. Необходимым участником синтеза фосфолипидов является**

А) УТФ

Б) цАМФ

В) ЦТФ

Г) ГТФ

**566. Функцией фосфолипидов является**

А) гормональная

Б) дыхательная

В) ферментативная

Г) структурная

**567. В печени глицерин преобразуется в глицеро-3-фосфат при участии**

А) диоксиацетондегидрогеназы

Б) ТАГ липазы

В) глицеролкиназы

Г) синтетазы жирных кислот

**568. Коферментом редуктаз в синтезе жирных кислот выступает**

А) НАД

Б) ПАЛФ

В) ФАД

Г) НАДФ

**569. Синтез жирных кислот идет независимо от витамина**

А) тиамин

Б) рибофлавин

В) пантотеновой кислоты

Г) биотин

**570. Мононенасыщенные жирные кислоты**

А) не синтезируются организмом человека

Б) синтезируются на синтетазе жирных кислот

В) поступают только с пищей

Г) синтезируются из насыщенных в реакциях микросомального окисления

**571. Синтез жирных кислот активируется**

А) адреналином

Б) глюкагоном

В) инсулином

Г) пальмитиновой кислотой

**572. Норма содержания общих липидов в крови в граммах**

А) 3,3-5,5

Б) 4-8

В) 15-20

Г) 50-80

**573. К липотропным факторам относятся**

А) глутамат

Б) серин

В) альфакетоглутарат

Г) аланин

**574. Наибольшее содержание ТАГ наблюдается в транспортной форме липидов**

А) хиломикронах

Б) ЛПВП

В) ЛПОНП

Г) ЛПВП

**575. В синтезе триацилглицерина из диацилглицерина участвует фермент**

А) диацилглицеролацилтрансфераза

Б) ТАГ липаза

В) ДАГ липаза

Г) тиолаза

**576. Липотропным фактором является**

А) аргинин

Б) гистидин

В) метионин

Г) валин

**577. Удлинение углеводородной цепи жирных кислот осуществляется в**

А) на поверхности клеточной мембраны

Б) митохондриях

В) ядре

Г) эндоплазматической сети

**578. Жирная кислота, которая должна поступать с пищей, поскольку в организме не образуется**

А) пальмитиновая

Б) пальмитоолеиновая

В) стеариновая

Г) линоленовая

**579. Превращение ацетил-КоА в малонил-КоА происходит**

А) в митохондриях при участии пиридоксина

Б) в митохондриях при участии никотинамида

В) в цитоплазме клетки при участии тиамин

Г) в цитоплазме клетки при участии биотина

**580. Мультиферментный комплекс для синтеза жирных кислот**

А) пируватдекарбоксилаза

Б) кетоглутаратдегидрогеназа

В) пальмитоилсинтетаза

Г) аминолевулинатсинтаза

**581. Использование липотропных факторов предотвращает**

А) жировую инфильтрацию печени

Б) повреждение ЖКТ шлаками и токсинами

В) истощение

Г) адгезию микроорганизмов в ротовой полости

**582. Общим продуктом синтезе ТАГ и фосфолипидов является**

А) фосфатидная кислота

Б) триацилглицерин

- В) холестерин
- Г) холевая кислота

**583. Синтез мононенасыщенных жирных кислот в организме**

- А) не возможен
- Б) происходит на синтетазе жирных кислот
- В) происходит из насыщенных жирных кислот в реакциях микросомального окисления
- Г) происходит при гидролизе холестерина

**584. Синтез жирных кислот через НАДФН<sub>2</sub> взаимосвязан с обменом**

- А) аминокислот
- Б) углеводов
- В) азотистым обменом
- Г) превращения ПВК

**585. Источником для синтеза холестерина является молекула**

- А) ацил-КоА
- Б) ацетил-КоА
- В) кетоглутарата
- Г) глицерина

**586. Первый этап синтеза холестерина**

- А) синтез мевалоновой кислоты
- Б) синтез изопрена
- В) полимеризация изопрена
- Г) циклизация сквалена

**587. Второй этап синтеза холестерина**

- А) перенос жирной кислоты с помощью карнитина
- Б) циклизация сквалена
- В) синтез мевалоновой кислоты
- Г) образование сквалена

**588. Третий этап синтеза холестерина**

- А) образование мевалоната
- Б) циклизация мевалоната
- В) циклизация сквалена
- Г) превращение ацетил-КоА в малонил-КоА

**589. Регуляторный фермент в синтезе холестерина**

- А) ГМГ-синтетаза
- Б) холестеролэстераза
- В) ГМГ-редуктаза
- Г) ацетил-КоА-ацетилтрансфераза

**560. Регуляция синтеза холестерина осуществляется по принципу**

- А) денатурации
- Б) фосфолиза
- В) частичного протеолиза
- Г) ретроингибирования

**561. В синтезе мевалоновой кислоты принимают участие ацетил-КоА в количестве**

- А) 1 молекулы
- Б) 2 молекул



В) 3 молекул

Г) 4 молекул

**562. Для образования активного изопрена мевалоновая кислота подвергается реакциям**

А) декарбоксилирования

Б) дегидрирования

В) фосфорилирования

Г) изомеризации

**563. В процессе синтеза холестерина изопентенилпирофосфат вступает в реакции**

А) декарбоксилирования

Б) циклизации

В) полимеризации

Г) гидратации

**564. Соединение двух молекул активного изопрена образует молекулу**

А) мевалоната

Б) геранилпирофосфата

В) сквалена

Г) фарнезилпирофосфата

**565. В результате полимеризации геранилпирофосфата и изопрена образуется**

А) холестерин

Б) фарнезилпирофосфат

В) ланостерин

Г) сквален

**566. В реакциях фосфорилирования мевалоновой кислоты участвует**

А) АТФ

Б) ГТФ

В) ЦТФ

Г) пирофосфат

**567. По принципу отрицательной обратной связи синтез холестерина ингибируется**

А) ацетил-КоА

Б) мевалонатом

В) холестерином

Г) инсулином

**568. Адреналин оказывает влияние на синтез холестерина**

А) активируя мевалоновую кислоту

Б) не оказывает влияния

В) активируя синтез

Г) угнетая синтез

**569. Активатором синтеза холестерина выступает**

А) инсулин

Б) адреналин

В) глюкагон

Г) экзогенный холестерин

**570. Функция холестерина**

А) теплорегуляция

Б) энергетическая

В) предшественник синтеза ферментов

Г) регулятор текучести мембран

**571. Холестерин является предшественником**

А) желчных кислот

Б) жирных кислот

В) аминокислот

Г) кетоновых тел

**572. Холестерин является предшественником**

А) витамина D

Б) витамина К

В) витамина А

Г) витамина Е

**573. Из холестерина синтезируются гормоны**

А) поджелудочной железы

Б) щитовидной железы

В) коркового вещества надпочечников

Г) мозгового вещества надпочечников

**574. Из холестерина синтезируется гормон**

А) инсулин

Б) альдостерон

В) адреналин

Г) глюкагон

**575. К кетоновым телам относится**

А) ацетил-КоА

Б) ацетон

В) ацил-КоА

Г) оксиметилглутарил-КоА (ОМГ-КоА)

**576. К кетоновым телам относится**

А) фенол

Б) ацетил-КоА

В) ацетоацетат

Г) ацил-КоА

**577. В синтезе кетоновых тел принимают участие молекулы**

А) пирувата

Б) изоцитрата

В) ацетил-КоА

Г) сукцината

**578. Общим метаболитом синтеза кетоновых тел и холестерина является**

А) активный изопрен

Б) мевалоновая кислота

В) ОМГ-КоА

Г) ацетоуксусная кислота

**579. В синтезе кетоновых тел реакцию превращения ОМГ-КоА катализирует**

А) ОМГ-лиаза

Б) ОМГ-редуктаза

В) ОМГ-синтетаза

Г) ОМГ-изомераза

**580. Основным кетоновым телом является**

А) ацетоуксусная кислота

Б) сквален

В) бетагидроксибутират

Г) ацетон

**581. Из ацетоацетата образуется ацетон**

А) в реакции дегидратации

Б) в реакции дегидрирования при участии гидроксибутиратдегидрогеназы

В) спонтанно в реакции изомеризации

Г) спонтанно в реакции декарбоксилирования

**582. Синтез кетоновых тел происходит в**

А) кишечнике

Б) жировой ткани

В) почках

Г) печени

**583. Накопление кетоновых тел в организме называется**

А) алкалоз

Б) ацидоз

В) кетоз

Г) фимоз

**584. Гиперхолестеринемия-это**

А) увеличение концентрации холестерина в крови

Б) снижение содержания холестерина в крови

В) увеличение кетоновых тел в крови

Г) появление кетоновых тел в моче

**585. Коэффициент атерогенности отражает отношение**

А) атерогенных частиц к антиатерогенным

Б) атерогенных частиц к общему содержанию холестерина

В) атерогенных частиц к общему содержанию липидов

Г) антиатерогенных частиц к общему холестерину

**586. В норме для лиц до 30 лет коэффициент атерогенности равен**

А) 2,0-2,5

Б) 2,5-3,5

В) 3,5- 4,5

Г) 4,8- 5,6

**587. Коэффициент атерогенности используется для оценки риска развития**

А) ожирения

Б) атеросклероза

В) сахарного диабета

Г) гипоксии тканей

**588. Антиатерогенными частицами называют**

А) хиломикроны

Б) ЛПОНП

В) ЛПНП

Г) ЛПВП

**589. Кетоновые тела используются**

А) как источник глюкозы в клетке

Б) на поддержание кислотно-основного равновесия в кровеносной системе

В) как депо липидов

Г) как источник энергии в мышечной ткани

**590. К эндопептидазам относится**

А) дипептидаза

Б) аминопептидаза

В) карбоксипептидаза

Г) пепсин

**591. переваривание белков начинается в**

А) ротовой полости

Б) тонком кишечнике

В) желудке

Г) толстом кишечнике

**592. Образование соляной кислоты происходит в**

А) главных клетках желудка

Б) обкладочных клетках желудка

В) миоцитах

Г) энтероцитах

**593. Оптимальное значение рН для действия пепсина и гастриксина в желудке создается при участии**

А) лактата

Б) слизи

В) соляной кислоты

Г) мочевины

**594. Пепсиноген образуется**

А) главными клетками желудка

Б) клетками тонкого кишечника

В) обкладочными клетками желудка

Г) клетками мышечной ткани

**595. Глюкуроновая кислота, обезвреживающая кишечные яды, представлена в организме в виде**

- А) билирубинглюкуронида
- Б) фосфоаденозинфосфосульфата
- В) глюкуроновой кислоты
- Г) уридиндифосфоглюкуроновой кислоты

**596. Индоксилсерная кислота образуется с участием**

- А) УДФГК
- Б) S-аденозилметионина
- В) ФАФС
- Г) триптофана

**597. Ежедневно человек должен употреблять белок в количестве (в гр)**

- А) 10-20
- Б) 20-50
- В) 80-100
- Г) 400-500

**598. Аминокислоты из кишечника кровью транспортируются в**

- А) связи с глобулинами крови
- Б) составе хиломикронов
- В) связи с альбуминами крови
- Г) свободном виде

**599. Экзопептидазой является**

- А) трипсин
- Б) липаза
- В) карбоксипептидаза
- Г) пепсин

**600. Патологическим желудочным содержимым является**

- А) лактат
- Б) трипсин
- В) вода
- Г) соли натрия

**601. Переваривание белков осуществляется в**

- А) желудке и кишечнике
- Б) кишечнике
- В) ротовой полости и кишечнике
- Г) ротовой полости и желудке

**602. Белки, содержащие незаменимые аминокислоты называют**

- А) неполноценные
- Б) заменимые
- В) полноценные
- Г) пищевые

**603. Если поступающего белками азота больше азота, выводимого из организма, то азотистый баланс**

- А) положительный
- Б) отрицательный

В) равновесный

Г) нулевой

**604. Разница между азотом, поступившим в организм и выведенным из организма, называется**

А) равновесие белков

Б) обмен веществ

В) азотистый баланс

Г) азотистое питание

**605. Активация выработки пепсина происходит**

А) декарбоксилированием

Б) аллостерически

В) по типу отрицательной обратной связи

Г) аукализом

**606. Пепсин в отличие от пепсиногена**

А) имеет большую молекулярную массу и активен

Б) имеет меньшую молекулярную массу и неактивен

В) имеет большую молекулярную массу и неактивен

Г) имеет меньшую молекулярную массу и активен

**607. Пепсин является**

А) экзопептидазой

Б) эндолипазой

В) эндопептидазой

Г) экзогликозидазой

**608. Оптимум рН для пепсина составляет**

А) 2,0-2,5

Б) 3,5-5,0

В) 7,0-7,5

Г) 8,0-10

**609. Карбоксипептидаза осуществляет реакции**

А) гидролиза любых связей

Б) гидролиза пептидных связей, образованных аминогруппой глицина

В) гидролиза пептидных связей с N-конца полипептида

Г) гидролиза пептидных связей с C-конца полипептида

**610. Пепсин, трипсин, аминопептидаза относятся к классу**

А) оксидоредуктаз

Б) лиаз

В) гидролаз

Г) лигаз

**611. Количество децинормального раствора едкого натра, использующегося на титрование 100 мл желудочного сока, называют**

А) титрационной единицей

Б) нормальным титром

В) объемом

Г) молярной активностью

**612. Патологическая примесь в желудочном содержимом**

- А) вода
- Б) соляная кислота
- В) кровь
- Г) соли натрия

**613. Патологическая примесь в желудочном содержимом**

- А) фосфаты
- Б) соляная кислота
- В) вода
- Г) молочная кислота

**614. Снижение общей кислотности желудочного сока называется**

- А) ахилия
- Б) гиперхлоргидрия
- В) гиперацидитас
- Г) гипоацидитас

**615. Увеличение содержания свободной соляной кислоты в желудочном содержимом**

- А) гиперхлоргидрия
- Б) ахилия
- В) гипоацидитас
- Г) гипохлоргидрия

**616. Роль соляной кислоты в переваривании белков**

- А) активирует аминопептидазы
- Б) создает оптимальные условия для патогенной микрофлоры
- В) активирует пепсин
- Г) ингибирует работу амилазы

**617. Переваривание белков заканчивается образованием**

- А) свободных аминокислот
- Б) дипептидов
- В) глюкозы
- Г) жирных кислот

**618. При гниении белков в кишечнике из тирозина может образоваться**

- А) путресцин
- Б) фенол
- В) индол
- Г) кадаверин

**619. Под действием кишечной микрофлоры триптофан может превратиться в**

- А) крезол
- Б) индол
- В) кадаверин
- Г) белок

**620. Для детей характерен азотистый баланс**

- А) положительный
- Б) отрицательный
- В) равновесный
- Г) нулевой

**621. Белки в организме не выполняют функцию**

- А) каталитическую
- Б) гормональную
- В) строительную
- Г) кофакторную

**622. Растительные белки в основном относятся к**

- А) полноценным
- Б) неполноценным
- В) эталонным
- Г) заменимым

**623. Белки перевариваются**

- А) только в ротовой полости
- Б) только в кишечнике
- В) в ротовой полости и кишечнике
- Г) в желудке и кишечнике

**624. Превращение химотрипсиногена в химотрипсин относится к способу регуляции активности**

- А) ограниченным протеолизом
- Б) денатурацией
- В) ковалентной модификацией
- Г) ретроингибированием

**625. Кетогенные аминокислоты – кислоты, которые превращаются в**

- А) сукцинат
- Б) щавелевоуксусную кислоту
- В) ацетоацетат
- Г) фумарат

**626. Кетогенной аминокислотой является:**

- А) тирозин
- Б) лейцин
- В) аланин
- Г) глутамат

**627. Безазотистый остаток аспарагина вовлекается в общие пути катаболизма (ОПК), превращаясь в**

- А)  $\alpha$ -кетоглутарат
- Б) цитрат
- В) оксалоацетат
- Г) сукцинилКоА

**628. В синтезе глутатиона используется аминокислота**

- А) аланин
- Б) фенилаланин
- В) тирозин
- Г) цистеин

**629. При декарбоксилировании триптофана в тканях образуется биогенный амин**

- А) триптамин
- Б)  $\gamma$  – аминomásляная кислота
- В) гистамин



Г) серотонин

**630. В синтезе глюкозы принимает участие аминокислота:**

А) аспарагиновая кислота

Б) лейцин

В) фенилаланин

Г) триптофан

**631. В синтезе адреналина участвует аминокислота:**

А) глутаминовая кислота

Б) аргинин

В) тирозин

Г) треонин

**632. Основная причина энзимопатий обмена аминокислот:**

А) отсутствие субстрата

Б) генетически обусловленное отсутствие выработки фермента

В) отсутствие кофермента

Г) наличие нескольких субстратов

**633. Показатель, значение которого увеличивается в крови при фенилкетонурии:**

А) количество глюкозы

Б) активность амилазы

В) содержание фенилаланина

Г) количество галактозы

**634. Заболевание, обусловленное дефектом фермента тирозиназы:**

А) алкаптонурия

Б) альбинизм

В) фенилкетонурия

Г) непереносимость лактозы

**635. Безазотистый остаток треонина вовлекается в общие пути катаболизма (ОПК), превращаясь в**

А)  $\alpha$ -кетоглутарат

Б) оксалоацетат

В) сукцинилКоА

Г) цитрат

**636. В синтезе сфингозина используется аминокислота**

А) фенилаланин

Б) серин

В) тирозин

Г) лизин

**637. Серотонин образуется при декарбоксилировании**

А) 5-окситриптофана

Б) 3,4-диоксифенилаланина

В) глутамата

Г) триптофана

**638. В синтезе катехоламинов принимает участие:**

А) глутаминовая кислота

Б) тирозин

- В) глицин
- Г) аспарагиновая кислота

**639. В крови накапливается гомогентизиновая кислота при**

- А) фенилкетонурии
- Б) непереносимости лактозы
- В) альбинизме
- Г) алкаптонурии

**640. При синдроме Хартнупа нарушен обмен**

- А) лизина
- Б) метионина
- В) тирозина
- Г) триптофана

**641. Гликогенной кислотой является:**

- А) лейцин
- Б) гистидин
- В) лизин
- Г) фенилаланин

**642. Гистамин образуется в результате**

- А) декарбоксилирования гистидина
- Б) трансаминирования глутамина
- В) окислительного дезаминирования глутамата
- Г) декарбоксилирования глутамина

**643. Источником для синтеза кетоновых тел является:**

- А) серин
- Б) пролин
- В) глицин
- Г) лизин

**644. В синтезе норадреналина участвует аминокислота:**

- А) тирозин
- Б) метионин
- В) серин
- Г) цистеин

**645. В синтезе парных желчных кислот используется аминокислота**

- А) фенилаланин
- Б) глицин
- В) тирозин
- Г) глутамат

**646. ДОФАмин, образующийся при декарбоксилирования аминокислот, является**

- А) предшественником катехоламинов
- Б) нейромедиатором
- В) активатором пепсина
- Г) предшественником стероидных гормонов

**647. В синтезе фосфатидилхолина принимает участие:**

- А) метионин
- Б) валин

В) аланин

Г) лизин

**648. Нарушение, приводящее к заболеваниям, относящимся к ферментопатиям обмена аминокислот:**

А) отсутствие субстрата

Б) избыток субстрата

В) врожденный дефицит выработки фермента

Г) отсутствие аллостерического центра фермента

**649. При лейцинозе нарушено превращение аминокислот**

А) лейцина, изолейцина, валина

Б) аспартата, аспарагина, глутамата

В) триптофана, тирозина, фенилаланина

Г) гистидина, цистеина, лейцина

**650. В процессах трансметилирования принимает участие**

А) глутамат

Б) метионин

В) лизин

Г) гистидин

**651. Симптом «темная моча» характерен для заболевания:**

А) фенилкетонурия

Б) альбинизм

В) непереносимость молока

Г) алкаптонурия

**652. При паркинсонизме нарушен обмен**

А) глутамата

Б) глутамина

В) глицина

Г) тирозина

**653. Симптом «голубых пеленок» наблюдается при нарушении обмена**

А) метионина

Б) триптофана

В) треонина

Г) гистидина

**654. В синтезе коэнзимаА используется аминокислота**

А) цистеин

Б) аланин

В) валин

Г) цистеин

**655. В синтезе меланина используется аминокислота**

А) тирозин

Б) триптофан

В) треонин

Г) цистеин

**656. В синтезе гема участвует**

А) глицин

- Б) лейцин
- В) валин
- Г) фенилаланин

**657. Депигментация волос, кожи, радужки глаза наблюдается при нарушении обмена**

- А) тирозина
- Б) глутамата
- В) лейцина
- Г) изолейцина

**658. Симптом, характерный для фенилкетонурии**

- А) дерматит
- Б) слабоумие
- В) конъюнктивит
- Г) тугоухость

**659. Паркинсонизм – заболевание, возникающее при**

- А) снижении активности тирозингидроксилазы
- Б) увеличении активности глутатионпероксидазы
- В) снижении активности оксидазы гомогентизиновой кислоты
- Г) снижении количества гомогентизиновой кислоты

**660. Аммиак в организме образуется в ходе реакции**

- А) декарбоксилирования гистидина
- Б) трансаминирования аспарагина
- В) дезаминирования глутамата
- Г) окисления триптофана

**661. В печень из нервной ткани аммиак транспортируется в составе**

- А) глутамина
- Б) глутамата
- В) мочевины
- Г) оксалоацетата

**662. Синтез мочевины осуществляется в клетках**

- А) почек
- Б) надпочечников
- В) печени
- Г) нервной ткани

**663. Азотистый обмен заканчивается образованием**

- А) глутамата
- Б) креатинина
- В) индикана
- Г) мочевины

**664. Общим участником цикла Кребса и орнитинового цикла является**

- А) малат
- Б) сукцинат
- В) фумарат
- Г) изоцитрат

**665. Реакции орнитинового цикла локализованы в**

- А) ядре

- Б) лизосомах
- В) рибосомах
- Г) митохондриях

**666. В орнитиновом цикле аргиназная реакция приводит к образованию метаболитов**

- А) мочева кислота и карбамоилфосфат
- Б) аспарагин и сукцинат
- В) орнитин и мочевины
- Г) аммиак и цитрат

**667. Взаимосвязь орнитинового цикла и цикла трикарбоновых кислот осуществляется через молекулы**

- А) углекислого газа
- Б) цитруллина
- В) аспартата
- Г) орнитина

**668. Процессы, сопровождающиеся выделением аммиака в организме**

- А) дезаминирование аминокислот и обезвреживание биогенных аминов окислительным путем
- Б) распад мочевины и синтез аминов
- В) реакции декарбоксилирования и трансаминирования
- Г) окислительное фосфорилирование и митохондриальное окисление

**669. Ферменты орнитинового цикла локализованы:**

- А) только на мембране митохондрий
- Б) и на мембранах комплекса Гольджи и в цитозоле
- В) на мембранах комплекса Гольджи
- Г) и на мембранах митохондрий и в цитозоле клетки

**670. Глюкозо-аланиновый цикл включает реакции:**

- А) переаминирование глутамата и пирувата, восстановительное аминирование альфа-кетоглутарата
- Б) декарбоксилирование глутамата и трансаминирование аланина
- В) декарбоксилирование ПВК и ЦТК
- Г) гликолиза и глюконеогенеза

**671. Общим метаболитом ЦТК и орнитинового цикла является**

- А) глутамат
- Б) оксалоацетат
- В) фумарат
- Г) сукцинат

**672. Патология печени сопровождается:**

- А) снижением содержания мочевины в крови и моче, ростом аммонийных солей в моче
- Б) повышением содержания мочевины в крови и понижением в моче
- В) снижением содержания мочевины в крови и нарастанием в моче
- Г) снижением мочевины в крови, снижением мочевины и аммонийных солей в моче

**673. Реакциями первичного обезвреживания аммиака являются:**

- А) декарбоксилирование глутамина
- Б) дезаминирование аминокислот
- В) синтез креатинина
- Г) синтез глутамина

**674. Реакциями первичного обезвреживания аммиака являются:**

- А) декарбоксилирование глутамина
- Б) дезаминирование аминокислот
- В) синтез креатинина
- Г) восстановительное аминирование альфа-кетоглутарата

**675. Происхождение одного из атомов азота в молекуле мочевины**

- А) глицин
- Б) аргинин
- В) аммиак
- Г) аденин

**676. Причины гипераммониемии:**

- А) недостаточное поступление белковой пищи
- Б) генетический дефект ферментов орнитинового цикла в печени
- В) генетический дефект ферментов окислительного декарбоксилирования пирувата
- Г) поражение поджелудочной железы и двенадцатиперстной кишки

**677. Причины гипераммониемии:**

- А) недостаточное поступление белковой пищи
- Б) поражение поджелудочной железы и двенадцатиперстной кишки
- В) вторичное поражение печени в результате цирроза, гепатита
- Г) генетический дефект ферментов окислительного декарбоксилирования пирувата

**678. Орнитинный цикл в митохондриях протекает до образования**

- А) аспартата
- Б) фумарата
- В) аргинина
- Г) цитруллина

**679. Транспортными формами аммиака в организме являются**

- А) соли аммония
- Б) мочевины
- В) глутамин, аспарагин
- Г) глутамат

**680. В образовании мочевины принимают участие молекулы АТФ в количестве**

- А) 1 молекулы
- Б) 2 молекул
- В) 3 молекул
- Г) 12 молекул

**681. Реакция образования карбамоилфосфата для образования мочевины локализована в**

- А) митохондриях
- Б) цитоплазме
- В) аппарате Гольджи
- Г) эндоплазматической сети

**682. Источником карбонильной группы в молекуле мочевины является**

- А) аммиак
- Б) жирные кислоты
- В) аспартат
- Г) углекислый газ

**683. Увеличение концентрации аммиака в крови называется**

- А) гипогликемия
- Б) гиперазотемия
- В) гипераммониемия
- Г) гипоазотемия

**684. Ретенционная гиперазотемия обусловлена**

- А) дефицитом белка в питании
- Б) усиленным распадом белка
- В) задержкой азотистых шлаков
- Г) сахарным диабетом

**685. Ретенционная гиперазотемия происходит вследствие**

- А) ослабления выделительной функции почек
- Б) недостаточности аргиназы
- В) является генетическим заболеванием
- Г) усиленного распада белков

**686. Продукционная гиперазотемия возникает при**

- А) усиленном распаде белков
- Б) нарушении выделительной функции почек
- В) генетических заболеваниях
- Г) голодании

**687. Основным способом обезвреживания аммиака в клетке является:**

- А) образование аммонийных солей
- Б) образование аргинина
- В) образование глутамина
- Г) образование пирувата

**688. Азот выводится из организма в основном в виде:**

- А) аминокислот
- Б) креатинина
- В) мочевины
- Г) азотистых оснований

**689. Синтез мочевины будет невозможен без:**

- а) глюкозы
- б) аланина
- в) АДФ
- г) аргинина

**690. Значение определения уровня креатинина в моче заключается в том, что он:**

- А) дает представление о фильтрации в почках
- Б) служит показателем интенсивности обмена аммиака
- В) определяет скорость обновления белков мышц
- Г) определяет качество работы печени

**691. В процессе синтеза мочевины энергия АТФ требуется в образовании:**

- А) аргинина
- Б) карбамоилфосфата
- В) аргинина
- Г) фумарата

**692. Определение уровня мочевины в моче необходимо для оценки:**

- А) качества работы адипоцитов
- Б) качества работы почек
- В) скорости обновления белков
- Г) уровня мышечной дистрофии

**693. Причинами возникновения гипераммониемии в организме могут быть:**

- А) врожденное снижение активности ферментов орнитинового цикла
- Б) повышение биосинтеза белков
- В) увеличение процесса глюконеогенеза из аминокислот
- Г) восстановительное аминирование

**694. Чтобы превратить орнитин в цитруллин необходим:**

- А) аргинин
- Б) фумарат
- В) карбамоилфосфат
- Г) аргининосукцинат

**695. В реакциях восстановления рибонуклеотидов в дезоксирибонуклеотиды непосредственным донором водорода является**

- А) НАДН<sub>2</sub>
- Б) тиоредоксин
- В) НАДФН<sub>2</sub>
- Г) липоевая кислота

**696. Регуляторным ферментом в синтезе инозинмонофосфата является**

- А) аденилосукцинатсинтаза
- Б) аденинфосфорибозилтрансфераза
- В) ИМФ-дегидрогеназа
- Г) фосфорибозиламидотрансфераза

**697. Конечным продуктом катаболизма пуриновых нуклеотидов является**

- А) дигидротимин
- Б) бета-аланин
- В) мочева кислота
- Г) бета-аминоизомасляная кислота

**698. Конечным продуктом катаболизма ЦМФ является**

- А) дегидроурацил
- Б) мочева кислота
- В) бета-аланин
- Г) бета-аминоизомасляная кислота

**699. Гиперурикемия характерна для**

- А) оротацидурии
- Б) алкаптонурии
- В) подагры
- Г) атеросклерозе

**700. Ксантиноксидаза катализирует реакцию**

- А) гидролиз гуанизинмонофосфата
- Б) окисления гипоксантина
- В) дезаминирования аденозина
- Г) окисления мочево кислоты



**701. При подагре наблюдается**

- А) увеличение в крови количества мочевой кислоты
- Б) уменьшение количества мочевой кислоты в крови
- В) выделение больших количеств гомогентизиновой кислоты с мочой
- Г) выделение больших количеств оротовой кислоты с мочой

**702. Дефект оротатфосфорибозилтрансферазы приводит к развитию**

- А) атеросклероза
- Б) подагры
- В) синдрома Леша-Нихана
- Г) оротацидурии

**703. Переносчиком моносахаридных остатков в синтезе гликогена является нуклеотид**

- А) аденозинтрифосфат
- Б) уридинтрифосфат
- В) цитидинтрифосфат
- Г) тимидинтрифосфат

**704. Энергетическую функцию выполняет:**

- А) цАМФ
- Б) АТФ
- В) АМФ
- Г) УМФ

**705. Оротидиловая кислота является исходным соединением в синтезе**

- А) АМФ
- Б) ГМФ
- В) УМФ
- Г) ИМФ

**706. Образование ЦТФ происходит в результате реакции взаимодействия**

- А) УТФ, глутамин и АТФ
- Б) глутамин, углекислого газа, АТФ и воды
- В) УМФ, тиоредоксин и АТФ
- Г) дУМФ и метилентетрагидрофолата

**707. Регуляторным ферментом синтеза пиримидиновых нуклеотидов является**

- А) дегидрооротаза
- Б) аспараткарбамоилтрансфераза
- В) карбамоилфосфатсинтетаза
- Г) ОМФ-декарбоксилаза

**708. При оротацидурии наблюдается**

- А) образование атеросклеротических бляшек
- Б) отложение солей мочевой кислоты в суставах
- В) увеличение количества глюкозы в крови
- Г) отставание в умственном и физическом развитии

**709. Пуриновое ядро формируется из**

- А) углекислого газа, аспартата и амидной группы глутамин
- Б) аммиака, углекислого газа, производных витамина фолиевой кислоты
- В) углекислого газа, аспартата, глицина, производных фолиевой кислоты и амидной группы глутамин

Г) аммиака, аспартата и амидной группы глутамина

**710. При действии РНКазы поджелудочной железы образуется**

А)  $H_3PO_4$

Б) нуклеозиды

В) полинуклеотиды

Г) азотистые основания

**711. Источник аминокруппы в биосинтезе ГМФ из ИМФ:**

А) глутаминовая кислота

Б) креатин

В) аспарагиновая кислота

Г) аргинин

Д) глутамин

**712. Дефект ОМФ-декарбоксилазы приводит к развитию**

А) оротацидурии

Б) синдрома Леша-Нихана

В) ишемии

Г) подагры

**713. При распаде пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов образуется общий продукт**

А) аммиак

Б) оротат

В) АМФ

Г) ксантин

**714. Для лечения гиперурикемии применяют**

А) уридин

Б) аллопуринол

В) кобаламин

Г) цианокобаламин

**715. Фермент нуклеотидаза клеток кишечника расщепляет:**

А) динуклеотиды

Б) нуклеозиды

В) олигонуклеотиды

Г) моонуклеотиды

Д) нуклеиновые кислоты

**716. Конечным продуктом распада пиримидиновых азотистых оснований является**

А) глиоксиловая кислота

Б) мочева кислота

В) аминокислотная кислота

Г) аллантаин

Д) ксантин

**717. Образование дТМФ происходит в результате реакции взаимодействия**

А) ИМФ, глутамин и АТФ

Б) УМФ, тиоредоксина и АТФ

В) УТФ, глутамин и АТФ

Г) дУМФ и метилен-тетрагидрофолата

**718. Источник углеродных атомов C4 и C5 в синтезе пуринового ядра:**

- А) метионин
- Б) гистидин
- В) ТГФК
- Г) глицин

**719. Участник биосинтеза пиримидиновых оснований:**

- А) гистидин
- Б) аргинин
- В) карбамоилфосфат
- Г) глутаминовая кислота
- Д) глицин

**720. Для биосинтеза пуриновых нуклеотидов необходимо наличие**

- А) валина
- Б) глицина
- В) оротовой кислоты
- Г) метионина
- Д) карбамоилфосфата

**721. Аденозиндезаминаза принимает участие в**

- А) синтезе цитидинтрифосфата
- Б) распаде гуанозинмонофосфата
- В) распаде аденозинмонофосфата
- Г) синтезе аденозинтрифосфата

**722. АМФ входит в состав**

- А) тиаминмонофосфата
- Б) коэнзима А
- В) пиридоксамина
- Г) биотина

**723. Пиримидиновое ядро формируется из**

- А) аммиака, аспартата и амидной группы глутамина
- Б) аммиака, углекислого газа, производных биотина
- В) углекислого газа, аспартата и амидной группы глутамина
- Г) углекислого газа, аспартата, глицина, производных фолиевой кислоты и амидной группы глутамина

**724. Количество макроэргических молекул, необходимое для образования карбамоилфосфата в синтезе пиримидиновых азотистых оснований**

- А) 1
- Б) 4
- В) 3
- Г) 2
- Д) 5

**725. Аллопуринол используется для лечения подагры, т.к. является**

- А) конкурентным ингибитором
- Б) неконкурентным ингибитором
- В) аллостерическим активатором
- Г) денатурирующим фактором
- Д) субстратом

**726. Функция ц АМФ**

- А) источник энергии
- Б) строительная
- В) коферментная
- Г) вторичный посредник передачи гормонального сигнала
- Д) рецепторная

**727. Никотинамиддинуклеотид участвует в**

- А) реакциях метилирования
- Б) реакциях митохондриального окисления
- В) является источником энергии
- Г) передаче гормонального сигнала

**728. Рибозо-5-фосфата в синтезе нуклеотидов поставляется из**

- А) окисления жирных кислот
- Б) митохондриального окисления
- В) пентозного пути окисления углеводов
- Г) глюконеогенеза
- Д) гликолиза

**729. Синтез пуриновых нуклеотидов регулируется по принципу**

- А) ковалентной модификации
- Б) отрицательной обратной связи
- В) ограниченного протеолиза
- Г) аллотропной модификации

**730. Субстратами для синтеза гема являются**

- А) лизин и сукцинат
- Б) глутамин и изоцитрат
- В) глицин и сукцинил –КоА
- Г) глицин и ацетил-КоА

**731. Обезвреживание токсичного билирубина происходит при участии**

- А) УДФ – глюкуроновой кислоты
- Б) фосфоаденозилфосфосульфата (ФАФС)
- В) свободной глюкуроновой кислоты
- Г) УДФ-глюкозы

**732. Причиной физиологической желтухи новорожденных является низкая активность фермента**

- А) гемоксигеназы
- Б) биливердинредуктазы
- В) УДФ-глюкуронилтрансферазы
- Г) глюкуронидазы

**733. При печеночной желтухе в крови значительно увеличивается концентрация билирубина**

- А) непрямого
- Б) прямого и непрямого
- В) прямого
- Г) не увеличивается

**734. Белком, депонирующим железо в тканях, является**

- А) ферритин
- Б) трансферрин
- В) церулоплазмин
- Г) гемосидерин

**735. Образованный в печени билирубин называется в клинической практике**

- А) прямым
- Б) неконъюгированным
- В) непрямым
- Г) токсичным

**736. Причиной развития гемолитической желтухи является**

- А) отравление хлоридом натрия
- Б) закупорки желчевыводящего протока
- В) вирусный гепатит
- Г) разрушение эритроцитов

**737. Содержание непрямого билирубина крови от общего составляет в процентах**

- А) 10
- Б) 25
- В) 50
- Г) 75

**738. Биливердинредуктаза катализирует реакцию образования**

- А) биливердина
- Б) билирубина
- В) стеркобилиногена
- Г) моноглюкуронидбилирубина

**739. Билирубин транспортируется кровью в комплексе с**

- А) альбуминами
- Б) глюкуроновой кислотой
- В) липопroteинами
- Г) гемопексином

**740. Обезвреживание непрямого билирубина происходит в клетках**

- А) селезенки
- Б) печени
- В) кишечника
- Г) почек

**741. Прямой билирубин транспортируется в крови**

- А) в комплексе с ЛПНП
- Б) в комплексе с альбуминами
- В) в комплексе с ЛПОНП
- Г) свободно

**742. Основное количество билирубина удаляется из организма человека через**

- А) легкие
- Б) потовые железы
- В) почки
- Г) кишечник

**743. Аллостерическим ингибитором аминолевулинатсинтазы является**

- А) аминоклевулиновая кислота
- Б) порфириноген
- В) гем
- Г) копропорфириноген

**744. Причиной развития паренхиматозной желтухи является**

- А) нарушение оттока желчи в кишечник
- Б) повреждение клеток печени гепатотропными ядами
- В) калькулезный холецистит
- Г) переливание несовместимой крови

**745. Конечный продукт распада гемоглобина в селезенке**

- А) биливердин
- Б) вердоглобин
- В) билирубин
- Г) диглюкуронид билирубина

**746. Непрямой билирубин – это**

- А) билирубинсукцинат
- Б) связанный с альбуминами
- В) билирубинглюкуронид
- Г) билирубинацетат

**747. Прямым билирубином называется**

- А) билирубинглюкуронид
- Б) билирубинсукцинат
- В) билирубинацетат
- Г) связанный с альбуминами

**748. Причиной развития обтурационной желтухи является**

- А) вирусная инфекция
- Б) закупорка желчных протоков
- В) усиленный распад эритроцитов
- Г) физиологическая желтуха новорожденных

**749. Гемоглобин превращается в метгемоглобин при окислении**

- А) цианидами
- Б) угарным газом
- В) нитратами и нитритами
- Г) углекислым газом

**750. Гемопротеины относятся к сложным белкам**

- А) хромопротеинам
- Б) металлопротеинам
- В) фосфопротеинам
- Г) нуклеопротеинам

**751. Гемопротеины – ферменты**

- А) миоглобин и гемоглобин
- Б) каталаза и пероксидаза
- В) липаза и фосфолипаза
- Г) пепсин и трипсин

**752. Комплекс гемоглобина с кислородом называется**

- А) карбоксигемоглобин
- Б) карбгемоглобин
- В) оксигемоглобин
- Г) метгемоглобин

**753. Коферментом аминолевуленатсинтазы является**

- А) пиридоксальфосфат
- Б) тиаминмонофосфат
- В) никотинамиддинуклеотид
- Г) линолевая кислота

**754. Источником энергии для синтеза аминолевулената является**

- А) макроэргическая связь в молекуле сукцинил-КоА
- Б) АТФ
- В) ГТФ
- Г) реакция протекает без затрат энергии

**755. Регуляция синтеза гема протекает по принципу**

- А) ассоциации субъединиц
- Б) компартаментализации
- В) ковалентной модификации
- Г) ретроингибирования

**756. Концентрация гемоглобина у мужчин в норме, г/л**

- А) 70-75
- Б) 90-100
- В) 110-115
- Г) 130-145

**757. Определение концентрации билирубина проводят**

- А) с помощью диазореактива Эрлиха
- Б) бензидиновой пробой
- В) с помощью реактива Уффельмана
- Г) глюкозооксидазным методом

**758. Белками крови человека, способными поддерживать железо в форме, удобной для транспортировки и использовании при синтезе гема, являются**

- А) порфирин и гемоглобин
- Б) фибриноген и фибрин
- В) альбумин и гаммаглобулин
- Г) трансферрин и ферритин

**759. В тонком кишечнике при отщеплении от прямого билирубина УДФ-глюкуроновой кислоты образуется**

- А) мезобилирубин
- Б) непрямой билирубин
- В) стеркобилин
- Г) уробилиноген

**760. Непрямой билирубин увеличивается в крови при**

- А) циррозе печени
- Б) синдроме Жильбера
- В) подпеченочной желтухе

Г) панкреатите

**761. Для надпеченочных желтух характерно наличие**

А) ахоличного кала

Б) гепатомегалии

В) кожного зуда

Г) темной мочи

**762. Надпеченочные желтухи обычно связаны с**

А) вирусными гепатитами

Б) гемолитическими анемиями

В) циррозами печени

Г) жировыми гепатозами

**763. Гемоглобин имеет уровень организации белка**

А) первичный

Б) вторичный

В) третичный

Г) четвертичный

**764. Непрямой билирубин превращается в прямой при**

А) активном захвате гепатоцитами

Б) поступлении в кровеносную систему печени

В) поступлении в кишечник

Г) при связывании с УДФ-глюкуроновой кислотой

**765. Кровь выполняет функцию**

А) каталитическую

Б) энергетическую

В) транспортную

Г) структурную

**766. Белки плазмы на фракции можно разделить при помощи**

А) титрования

Б) колориметрирования

В) кипячения

Г) электрофореза

**767. В крови здорового человека отсутствует белок**

А) трансферрин

Б) альбумины

В) криоглобулин

Г) фибриноген

**768. Диспротеинемия – это**

А) изменение процентного соотношения белковых фракций крови

Б) увеличение содержания общего белка в крови

В) уменьшение содержания общего белка в крови

Г) появление в крови патологических белков

**769. Гипоальбуминемия наблюдается при**

А) пеллагре

Б) ксерофтальмии

В) нарушении белоксинтезирующей функции печени



Г) подагре

**770. Основной буферной системой крови является**

- А) бикарбонатная
- Б) гемоглобиновая
- В) фосфатная
- Г) белковая

**771. Патологические белки – это белки, которые в крови**

- А) появляются при развитии какого-либо заболевания
- Б) регулируют рН
- В) поддерживают постоянство внутренней среды организма
- Г) присутствуют в норме

**772. В крови здорового человека в норме присутствует белок**

- А) С-реактивный белок
- Б) криоглобулин
- В) глобулины
- Г) креатинфосфокиназа

**773. Основная физиологическая роль фибриногена заключается в участии в процессах**

- А) связывания гемоглобина
- Б) свертывания крови
- В) транспорта кислорода
- Г) иммунного ответа

**774. Церулоплазмин осуществляет транспорт ионов**

- А) натрия
- Б) железа
- В) кобальта
- Г) меди

**775. Гипопротеинемия – это**

- А) уменьшение содержания альбуминов в крови
- Б) уменьшение содержания общего белка в крови
- В) появление в крови патологических белков
- Г) увеличение содержания глобулинов в моче

**776. При острых инфекциях содержание общего белка в крови**

- А) увеличивается
- Б) не изменяется
- В) возрастает
- Г) уменьшается

**777. К форменным элементам крови относят**

- А) лейкоциты
- Б) гепатоциты
- В) глобулины
- Г) адипоциты

**778. В крови здорового человека отсутствует**

- А) трансферрин
- Б) фибриноген
- В) гемоглобин

Г) С-реактивный белок

**779. Одной из функций альбуминов является**

- А) участие в иммунных процессах
- Б) запасание ионов железа
- В) связывание и удержание воды в кровяном русле
- Г) связывание свободного гемоглобина

**780. Парапротеинемия – это**

- А) уменьшение содержания альбуминов в крови
- Б) появление в крови патологических белков
- В) изменение процентного содержания белков крови
- Г) увеличение содержания глобулинов в моче

**781. Увеличение содержания общего белка в крови наблюдается при**

- А) пеллагре
- Б) заболеваниях почек
- В) потере части внутрисосудистой жидкости
- Г) оротацидурии

**782. При инфекционном гепатите в крови наблюдается увеличение активности**

- А) креатинфосфокиназы
- Б) амилазы
- В) ЛДГ<sub>1</sub>
- Г) аланинаминотрансферазы

**783. Величина онкотического давления крови обеспечивается**

- А) ионами калия
- Б) гормонами
- В) белками
- Г) углеводами

**784. Иммуноглобулины принимают участие в**

- А) регуляции рН крови
- Б) создании резерва аминокислот
- В) транспорте питательных веществ
- Г) иммунных реакциях

**785. Большая часть форменных элементов крови приходится на**

- А) фибриноген
- Б) эритроциты
- В) тромбоциты
- Г) лейкоциты

**786. Гиперпротеинемия – это**

- А) снижение содержания общего белка в крови
- Б) увеличение содержания общего белка в крови
- В) увеличение содержания глобулинов в крови
- Г) появление в крови патологических белков

**787. При повышении проницаемости мембран почечного фильтра содержание альбуминов в крови**

- А) увеличивается
- Б) не изменяется

- В) уменьшается
- Г) не определяется

**788. При большой кровопотере содержание общего белка в крови**

- А) увеличивается
- Б) не изменяется
- В) уменьшается
- Г) не определяется

**789. Белковый коэффициент крови – это отношение количества**

- А) патологических белков к общему белку
- Б) форменных элементов к альбуминам
- В) альбуминов к глобулинам
- Г) глобулинов к альбуминам

**790. Функция крови**

- А) энергетическая
- Б) токсическая
- В) газообмен
- Г) катаболическая

**791. Концентрация альбуминов в крови в норме в г/л**

- А) 80-90
- Б) 5-10
- В) 45-50
- Г) 10-20

**792. Обеспечивает первичный иммунный ответ иммуноглобулин**

- А) Е
- Б) М
- В) G
- Г) F

**793. Концентрация белка в крови в норме в г/л**

- А) 45-50
- Б) 60-80
- В) 30-40
- Г) 120-150

**794. Транспорт гемоглобина, освободившегося при гемолизе эритроцитов, осуществляет**

- А) миоглобин
- Б) гемоглобин
- В) гаптоглобин
- Г) интерферон

**795. Уменьшается содержание альбуминов в плазме наблюдается при заболевании**

- А) инфаркт миокарда
- Б) панкреатит
- В) инфекционные заболевания
- Г) гломерулонефрит

**796. В плазме крови при лейкозах выявляется белок**

- А) иммуноглобулин А
- Б) криоглобулин

- В) антитрипсин
- Г) церулоплазмин

**797. К секреторным ферментам плазмы крови относится**

- А) холинэстераза
- Б) креатинкиназа
- В) щелочная фосфатаза
- Г) амилаза

**798. Нормальная концентрация альбуминов в плазме крови составляет:**

- А) 60-80 г/л
- Б) 100-120 г/л
- В) 40-50 г/л
- Г) 20-30 г/л

**799. Укажите функцию альбуминов плазмы крови:**

- А) связывают  $Fe^{3+}$
- Б) взаимодействуют с антигенами
- В) транспортируют непрямой билирубин
- Г) ингибируют протеазы в плазме крови

**800. Вес воды от массы тела составляет**

- А) 15%
- Б) 30%
- В) 65%
- Г) 98%

**801. Выберите функцию, которая не подходит для воды в живом организме:**

- А) участвует в формировании внутриклеточных структур
- Б) является средой для большинства реакций
- В) выполняет энергетическую функцию
- Г) является непосредственным участником некоторых реакций

**802. Основной катион плазмы представлен**

- А) натрием
- Б) калием
- В) магнием
- Г) железом

**803. Нормальная концентрация неорганического фосфора в сыворотке крови составляет**

- А) 1-2 мг%
- Б) 4-5 мг%
- В) 10-12 мг%
- Г) 15-50 мг%

**804. Причиной гипохлоремии может быть**

- А) рвота
- Б) сердечная недостаточность
- В) дистрофия печени
- Г) вирусный гепатит

**805. Содержание кальция в сыворотке крови в норме составляет**

- А) 1-2 мг%
- Б) 9-11 мг%

В) 15-50мг%

Г) 20-25мг%

**806. В образовании активной формы инсулина принимают участие катионы:**

А)  $\text{Na}^+$

Б)  $\text{Zn}^{2+}$

В)  $\text{Fe}^{2+}$

Г)  $\text{Mg}^{2+}$

**807. Механизмом, поддерживающим постоянство рН внеклеточной жидкости, является**

А) накопление в тканях органических кислот

Б) функционирование буферных систем

В) поступление в кровь больших количеств кетоновых тел

Г) накопление в крови органических кислот

**808. Причина гиперфосфатемии:**

А) гиперпаратиреоз

Б) рахит

В) минерализация костей

Г) гипопаратиреоз

**809. От общего содержания воды в организме на долю внеклеточной воды приходится:**

А) 10%

Б) 30%

В) 80%

Г) 100%

**810. Под метаболической водой водного баланса понимают воду**

А) поступающую с пищей

Б) образующуюся при работе дыхательной цепи

В) внеклеточных жидкостей

Г) клеточного сока

**811. Основная причина различия электролитного состава внутри- и межклеточной жидкости**

А) облегченная диффузия

Б) простая диффузия

В) цитоз

Г) активный транспорт

**812. Одна из функций неорганического фосфора – участие в:**

А) поддержании кислотно-щелочного равновесия крови

Б) передаче гормонального сигнала

В) мышечном сокращении

Г) проведении нервного импульса

**813. Способствует развитию умственной отсталости в раннем возрасте недостаток**

А) йода

Б) хлора

В) брома

Г) мышьяка

**814. Содержание магния в крови в норме составляет ммоль/л:**

А) 0,7-1,2

Б) 0,1-0,3

В) 3,3-5,5

Г) 2,8-8,3

**815. Нормальную свертываемость крови обеспечивает**

А) сера

Б) медь

В) натрий

Г) кальций

**816. Причиной гипернатриемии может являться**

А) гиперпаратиреоз

Б) гиперальдостеронизм

В) гипертиреоз

Г) миеломная болезнь

**817. Паратгормон оказывает влияние на минеральный обмен, так как стимулирует**

А) резорбцию костной ткани

Б) выведение кальция с мочой

В) депонирование кальция в костной ткани

Г) всасывание кальция в тонком кишечнике

**818. Причина самопроизвольных переломов костей:**

А) снижение секреции паратгормона

Б) повышение секреции кальцитонина

В) гипервитаминоз Д

Г) сахарный диабет

**819. Внеклеточная жидкость представлена**

А) межклеточной жидкостью

Б) плазмой крови

В) лимфой

Г) все перечисленное

**820. Объем воды, выделяемой за сутки с мочой:**

А) 0,5 – 1,0 л

Б) 6,0 – 8,0 л

В) 1,5 – 3,0 л

Г) 10 – 12 л

**821. Основными ионами внутриклеточной жидкости являются:**

А) калий, фосфат

Б) кальций, гидрокарбонат

В) натрий, хлорид

Г) железо, сульфат

**822. Хлорид-анионы вовлекаются в:**

А) процесс мышечного сокращения

Б) процесс секреции HCl в желудке

В) построение костной ткани

Г) процесс передачи гормонального сигнала

**823. Причина гипофосфатемии:**

А) гиперпаратиреоз

Б) сахарный диабет

В) гипопаратиреоз

Г) цинга

**824. Содержание калия в плазме крови в норме составляет (в ммоль/л):**

А) 5,5-8,8

Б) 3,4-5,3

В) 0,12-0,36

Г) 2,6-5,8

**825. Основой костной ткани являются соединения:**

А) кальция и фосфора

Б) кальция и хлора

В) меди и азота

Г) натрия и калия

**826. Причиной гипонатриемии может являться**

А) гипопаратиреоз

Б) гемолиз и распад клеток (некрозы, опухоли)

В) острая недостаточность коры надпочечников

Г) рвота

**827. 75 % всей буферной ёмкости крови приходится на буферную систему**

А) бикарбонатную

Б) белковую

В) гемоглобиновую

Г) фосфатную

**828. Влияние кальцитонина на концентрацию ионов кальция и фосфатов в крови заключается в том, что он**

А) вызывает гиперкальциемию и гиперфосфатемию

Б) вызывает гипокальциемию и гипофосфатемию

В) не меняет концентрации обоих ионов

Г) вызывает гиперфосфатемию и гипокальциемию

**829. Объем воды в плазме крови зависит:**

А) от поступления ее с питьем

Б) от выведения ее с мочой

В) от коллоидно-осмотического давления плазмы

Г) от температуры окружающей среды

**830. Гормон, стимулирующий выведение фосфатов из организма с мочой:**

А) кальцитонин

Б) альдостерон

В) паратгормон

Г) вазопрессин

**831. Натрий не выполняет функцию:**

А) регуляции осмотического давления

Б) участия в процессах возбуждения

В) участия в поддержании кислотно-основного равновесия

Г) является основным внутриклеточным ионом

**832. Понятие «щелочной резерв» крови означает способность крови связывать**

А) O<sub>2</sub>

- Б)  $\text{CO}_2$
- В)  $\text{HCO}_3^-$
- Г)  $\text{HPO}_4^{2-}$

**833. От общего содержания воды в организме связанная с углеводами, липидами и белками вода составляет**

- А) 20-40%
- Б) 5-10%
- В) 90-95%
- Г) 50-60%

**834. Суточное потребление воды:**

- А) увеличится при большом потреблении белков
- Б) уменьшится при большом потреблении белков
- В) изменится при увеличении доли жиров в пище
- Г) не зависит от рациона питания

**835. Костная ткань участвует в обеспечении:**

- А) процессов кроветворения
- Б) постоянства содержания ионов Са в крови
- В) поддержания рН крови
- Г) защиты от микроорганизмов

**836. Минеральная фаза костной ткани представлена в основном:**

- А) фосфатом кальция
- Б) кристаллами фторапатита
- В) кристаллами гидроксиапатита
- Г) кристаллами гидроксифторапатита

**3. Местные факторы развития кариеса:**

- А) углеводные остатки пищи
- Б) фтор в пище
- В) питьевая вода
- Г) неполноценное питание

**837. К местным факторам развития кариеса относится:**

- А) витамины А и С
- Б) питьевая вода
- В) зубной налет
- Г) неполноценное питание

**838. К рыхлой соединительной ткани в зубе относят:**

- А) пульпу
- Б) дентин
- В) цемент
- Г) эмаль

**839. Коллаген в костной ткани отвечает:**

- А) за повышенную прочность ткани
- Б) за регуляцию дифференцировки клеток костной ткани
- В) за образование первичных кристаллов гидроксиапатита
- Г) за накопление в ней минеральных компонентов

**840. Флюороз возникает в результате избыточного содержания в питьевой воде:**



- А) кальция
- Б) фосфора
- В) натрия
- Г) фтора

**841. При парадонтозе разрушается белок**

- А) церулоплазмин
- Б) коллаген
- В) антитрипсин
- Г) трансферрин

**842. Основное назначение клеток пульпы:**

- А) снабжение эмали минералами
- Б) синтез соединений, нужных для образования дентина
- В) противодействие инфекции
- Г) обеспечение питания цемента корня

**843. Самой прочной минерализованной тканью является:**

- А) эмаль зуба
- Б) дентин зуба
- В) тела длинных костей
- Г) альвеолярный отросток

**844. Содержание минеральных веществ в дентине составляет:**

- А) 30%
- Б) 50%
- В) 70%
- Г) 90%

**845. Результатом действия паратгормона является:**

- А) упрочнение костной ткани
- Б) увеличение уровня кальция в крови
- В) уменьшение содержания кальция в крови
- Г) увеличение выведения кальция с мочой

**846. Содержание органических веществ в эмали составляет:**

- А) 2%
- Б) 10%
- В) 50%
- Г) 90%

**847. Основными органическими веществами костной ткани являются:**

- А) эластин
- Б) гликоген
- В) коллаген
- Г) гиалуроновая кислота

**848. При действии высоких концентраций фтора на эмаль:**

- А) её поверхностный слой может разрушаться из-за растворения образующегося фторида кальция
- Б) она становится более прочной
- В) свойства эмали не меняются
- Г) образуется больше гидроксиапатита

**849. Функция костной ткани**

- А) покровная
- Б) рецепторная
- В) сократительная
- Г) депонирующая

**850. Химический элемент, стимулирующий рост кристаллов гидроксиапатитов**

- А) Cu
- Б) Cl
- В) F
- Г) Na

**851. Роль белков в минерализованных тканях**

- А) органические матрицы, на которых происходит минерализация ткани
- Б) источники энергии
- В) гормональная
- Г) коферментная

**852. Процесс, являющийся основой реминерализации зрелой эмали**

- А) резорбция
- Б) отложение фосфата кальция на белковой матрице
- В) обмен ионов со слюной
- Г) облегченная диффузия ионов

**853. Основной органической матрицы эмали является белок**

- А) фосфопротеин
- Б) кальцийсвязывающий
- В) энамелин
- Г) амелогенин

**854. Функции зубной эмали**

- А) пищеварительная и секреторная
- Б) защитная и опорно-механическая
- В) рецепторная и гормональная
- Г) каталитическая и покровная

**855. Основной минерализации цемента зуба является**

- А) остеоонектин
- Б) кератин
- В) альбумин
- Г) коллаген

**856. В эмали преобладают соединения**

- А) минеральные
- Б) органические
- В) вода
- Г) все в равной степени

**857. Кариесостатическим эффектом обладают химические элементы**

- А) K, Na, Cu
- Б) Cl, F, Li
- В) Ca, P, F
- Г) Ba, Mg, S

**8585. Функция кальцийсвязывающего белка эмали**

- А) компонент апатитов
- Б) индуктор резорбции
- В) ингибитор минерализации
- Г) основа минерализующей матрицы

**859. Роль цитрата в эмали**

- А) компонент матрицы
- Б) источник энергии
- В) ферментативная
- Г) компонент апатитов

**860. Процессы, составляющие цикл перестройки костной ткани**

- А) оксигенация-гипоксия
- Б) окисление-восстановление
- В) минерализация-резорбция
- Г) катаболизм-анаболизм

**861. Форма транспорта ионов в кристаллическую решетку апатитов эмали**

- А) симпорт
- Б) антипорт
- В) обмен ионов изоморфным замещением
- Г) простая диффузия

**862. Белки матрикса цемента**

- А) липопротеины
- Б) протеогликаны
- В) гемопроотеины
- Г) металлопротеины

**863. Вторая стадия изоморфного замещения ионов в кристаллической решетке апатитов**

- А) попадание ионов с пищей в ротовую полость
- Б) адсорбция ионов на поверхности кристаллов
- В) проникновение вглубь кристаллической решетки
- Г) диффузия ионов в гидратный слой кристаллов

**864. Компонент органической матрицы эмали**

- А) коллаген
- Б) кислотонерастворимый белок
- В) эластин
- Г) миоглобин

**865. Наиболее выраженное деминерализующее действие на эмаль оказывает кислота**

- А) лимонная
- Б) пировиноградная
- В) янтарная
- Г) уксусная

**866. Минимальная концентрация фтора фиксируется в**

- А) пришеечной области зуба
- Б) в режущем крае зуба
- В) в жевательной поверхности зуба
- Г) в корне зуба

**867. Источником поступления фтора в организм является**

- А) пища
- Б) зубная паста
- В) питьевая вода
- Г) все перечисленное верно

**868. Белки, участвующие в минерализации эмбриональной эмали, - это**

- А) муцин
- Б) амелогенины
- В) кальцийсвязывающий белок
- Г) гликопротеины

**869. Оптимальное значение рН ротовой жидкости**

- А) 1,5-2,5
- Б) 3,5-4,0
- В) 6,5-7,5
- Г) 8,5-9,0

**870. Слюна курильщика содержит значительное количество**

- А) роданидов калия
- Б) сахарозы
- В) фосфата кальция
- Г) нитритов натрия

**871. Иммунная защитная система слюны представлена белками**

- А) бета глобулинами
- Б) альбуминами
- В) гамма глобулинами
- Г) альфа глобулинами

**872. Со слюной выделяются компоненты остаточного азота**

- А) ацетоацетат и ацетон
- Б) креатинин и аминокислоты
- В) глюкоза и сахароза
- Г) лактат и пируват

**873. Гидролиз мальтозы в ротовой полости осуществляет продуцируемый микрофлорой фермент**

- А) мальтаза
- Б) амилаза
- В) сахараза
- Г) пептидаза

**874. Фермент слюны, обеспечивающий ее пищеварительную функцию**

- А) пероксидаза
- Б) лизоцим
- В) пепсин
- Г) амилаза

**875. Органические соединения, преобладающие в слюне**

- А) триацилглицерины
- Б) углеводы
- В) холестерин
- Г) белки

**876.Перенасыщенность слюны фосфатом кальция**

- А) препятствует деминерализации эмали
- Б) способствует самоочищению полости рта
- В) поддерживает рН
- Г) способствует перевариванию крахмала

**877.Лизоцим слюны**

- А) расщепляет крахмал
- Б) расщепляет полисахариды клеточной стенки бактерий
- В) связывает кальций и воду
- Г) лизирует мембранные фосфолипиды бактерий

**878.Минерализующая функция слюны обеспечивается ферментом**

- А) лизоцимом
- Б) амилазой
- В) лактатдегидрогеназой
- Г) щелочной фосфатазой

**879.Причина стойкого снижения рН ротовой жидкости**

- А) кислотопродуцирующая активность микроорганизмов
- Б) пищевые продукты
- В) гниение белков
- Г) присутствие кислых белков

**880.Источником витаминов в ротовой жидкости является**

- А) слюнные железы
- Б) микроорганизмы
- В) плазма крови
- Г) эпителий слизистой

**881.Перекись водорода в ротовой полости расщепляется**

- А) лизоцимом
- Б) пероксидазой
- В) супероксиддисмутазой
- Г) фосфатазой

**882.Формирование пищевого комка и его проглатывание обеспечивается белками ротовой жидкости**

- А) гликопротеинами
- Б) гемопротеинами
- В) протеогликанами
- Г) фосфопротеинами

**883. Фермент микроорганизмов ротовой полости, увеличивающий проницаемость эмали путем расщепления полисахаридов зубного налета**

- А) лизоцим
- Б) гиалуронидаза
- В) пероксидаза
- Г) липаза

**884. В слюне преобладает минеральное соединение**

- А) фосфат кальция
- Б) карбонат кальция

- В) сульфат меди
- Г) хлорид натрия

**885. Компонент пищи, способствующий подкислению ротовой жидкости**

- А) белки
- Б) клетчатка
- В) липиды
- Г) сахароза

**886. Экскреторная функция слюны заключается в**

- А) переваривании углеводов
- Б) выведении компонентов остаточного азота
- В) минерализации эмали
- Г) самоочищении полости рта

**887. Сдвиг рН ротовой жидкости в щелочную сторону способствует**

- А) формированию зубного камня
- Б) деминерализации эмали
- В) минерализации эмали
- Г) росту патогенной микрофлоры

**888. Вязкость слюны определяется**

- А) хромопротеинами
- Б) липопротеинами
- В) протеогликанами
- Г) гликопротеинами

**889. Химическая природа муцинов слюны**

- А) гликопротеины
- Б) протеогликаны
- В) нуклеопротеины
- Г) металлопротеины

**890. Ферменты микроорганизмов, населяющих ротовую полость, утилизирующих сахара с образованием органических кислот**

- А) лактатдегидрогеназа, гексокиназа
- Б) амилаза, гликозидаза
- В) пепсин, трипсин
- Г) ренин и трипсин

**891. Функции слюны**

- А) пищеварительная
- Б) защитная
- В) минерализующая
- Г) все ответы верны

**892. Функция слюны, зависящая от концентрации фосфата кальция**

- А) пищеварительная
- Б) минерализующая
- В) защитная
- Г) экскреторная

**893. Белок слюны, конкурирующий с микроорганизмами за железо**

- А) альбумин

- Б) лактоферрин
- В) муцин
- Г) лизоцим

**894. Источники ферментов в ротовой жидкости**

- А) лейкоциты
- Б) микроорганизмы
- В) секреты слюнных желез
- Г) все ответы верны

**895. На скорость секреции слюны влияют**

- А) пищевые углеводы
- Б) гормоны
- В) лекарственные средства
- Г) все ответы верны

**896. Большую часть объема смешанной слюны составляет секрет желез**

- А) поднижнечелюстных слюнных
- Б) больших слюнных
- В) подъязычных слюнных
- Г) малых слюнных

**897. Вязкость секрета слюнных желез определяется содержанием в нем муцина. Наиболее вязок секрет железы**

- А) больших слюнных
- Б) малых слюнных
- В) поднижнечелюстных
- Г) паротидных

**898. В смешанной слюне отсутствуют:**

- А) коллаген
- Б) микроорганизмы
- В) ионы натрия, калия, хлора
- Г) иммуноглобулины

**899. Микроорганизмами ротовой полости синтезируется:**

- А) муцин в составе слюны
- Б) муцин в составе пелликулы
- В) оба соединения
- Г) ни одно из них

**900. Исследование слюны проводится для оценки**

- А) болезней пародонта
- Б) патологии слюнных желез и слизистой оболочки
- В) предрасположенности к кариесу
- Г) все перечисленное верно

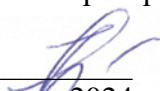


Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Саратовский государственный медицинский  
университет имени В. И. Разумовского»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

**КАФЕДРА БИОХИМИИ И  
КЛИНИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРНОЙ ДИАГНОСТИКИ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой биохимии и  
клинической лабораторной диагностики

  
\_\_\_\_\_  
«07» мая 2024 г.

Н.Ю. Русецкая

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина	<u>БИОХИМИЯ</u>
Специальность	<u>31.05.03 СТОМАТОЛОГИЯ</u>
Форма обучения	<u>ОЧНАЯ</u>
Курс	<u>1, 2</u>
Семестр	<u>2, 3</u>

**Составители: доцент, к.б.н. Чесовских Ю.С.**

Одобрены на заседании учебно-методической конференции кафедры  
протокол от «07» мая 2024 г. № 3.

**Саратов 2024**



# 1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

## Практическое занятие № 1

**Тема:** «Химическое строение белков»

### Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Строение и биологическая роль белков.
2. Аминокислоты: строение, свойства, классификация, цветные реакции для определения аминокислот.
3. Уровни структурной организации белковой молекулы.
4. Классификация белков.
5. Методы анализа белков (гидролиз, хроматография, солевое фракционирование, диализ, гельфильтрация, электрофорез, качественные цветные реакции на белки).

### Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы:

1. Какие аминокислоты входят в состав белков организма человека?
2. Что такое аминокислоты? Напишите структурные формулы аминокислот, входящих в состав белков организма человека.
3. Напишите реакцию взаимодействия аланина с аспаратом? Какая связь образуется?
4. Как классифицируются аминокислоты а) по химической структуре, б) по кислотно-основным свойствам, в) по биологическому значению?
5. Как классифицируются белки а) по химическому строению, б) по кислотно-основным свойствам, в) по качественному составу?
6. Что такое кислые, основные и нейтральные белки?
7. Что такое первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белковой молекулы? Какие связи участвуют в стабилизации каждой из структур? Какова связь структуры белка с биологической функцией?
8. Что такое фибриллярные и глобулярные белки? Каковы особенности их строения?
9. Какая аминокислота всегда находится на месте изгиба полипептидной цепи?
10. Что такое активный центр белковой молекулы? На каком уровне организации белковой молекулы он формируется?

### Задание для самоподготовки к следующему занятию по теме: «Физико-химические свойства белков»:

1. Напишите образование пептида гли-сер-фен-глу. Укажите пептидные связи. Определите заряд пептида. Укажите, при каком значении pH лежит его ИЭТ. Напишите реакцию взаимодействия данного пептида с  $H_3PO_4$ .
2. Что такое углеводы? На какие группы подразделяются углеводы а) по количеству структурных единиц, б) по виду структурных единиц? Напишите структурные формулы глюкозы, галактозы, фруктозы, сахарозы, лактозы, мальтозы, изомальтозы. Укажите биологическую роль углеводов для человека.
3. Что такое липиды? Напишите структурные формулы а) простого триацилглицерина, б) смешанного триацилглицерина, в) триацилглицерина, в состав, которого входит пальмитиновая, линолевая и олеиновая кислоты. Укажите биологическую роль липидов для человека.
4. Напишите структурную формулу холестерина. Укажите его биологическую роль.
5. Написать формулы: а) фосфатидилсерина; б) фосфатидилэтанолamina; в) фосфатидилхолина г) сфингомиелена; д) галактоцереброзида. В написанных молекулах липидов отметить гидрофильные (полярные) и гидрофобные (неполярные) части. Укажите биологическую роль фосфолипидов для человека.
6. Напишите структурные формулы жирных кислот: а) пальмитиновая; б) стеариновая; в) пальмитоолеиновая; г) олеиновая; д) линоленовая; е) арахидоновая; ж) линолевая. Укажите

биологическую роль жирных кислот.

7. Написать фрагмент нуклеотидной цепи, содержащей тимидиловый, цитидиловый, адениловый нуклеотиды. В состав, какого вида нуклеиновых кислот входит этот фрагмент?

### **Рекомендуемая литература.**

1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: учебник.- 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Медицина, 2007. – 704 с.: ил.
2. Биохимия: учебник /под ред. Е.С. Северина.- 5-е изд., исп. и доп.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.- 768 с.: ил.
3. Марри Р. , Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека: В 2-х томах. Пер. с англ.: - М.: Мир, 1993. – 384 с.: ил.
4. Биохимические основы патологических процессов/ под. ред. Е.С. Северина.- М.: Медицина, 2000.- 304 с.
5. Бородулин В.Б., Фомина Н.Ю., Бельская Н.А. и др. Учебно-методическое пособие для практических занятий по биохимии. Часть I. – Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2007.- 115 с.
6. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Практикум по биохимии: В 2-х частях: учебно-методическое пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.-171 с.
7. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Лекции по биохимии: учебное пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.- 128 с.
8. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. чл.-корр. РАМН С.Е. Северина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 624 с.: ил.
9. Биохимия: руководство к практическим занятиям: учебное пособие / под ред. проф. Н.Н. Чернова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 240 с.: ил.

### **Практическое занятие № 2**

**Тема:** «Физико-химические свойства белков»

#### **Перечень рассматриваемых вопросов:**

1. Физико-химические свойства белков.
2. Обратимое и необратимое осаждение белков из растворов.
3. Сложные белки. Характеристика основных групп сложных белков.
4. Нуклеопротеины и нуклеиновые кислоты.

#### **Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы:**

1. Физико-химические свойства белков (заряд, гидратация, растворимость, факторы устойчивости в растворах).
2. Что такое обратимое и необратимое осаждение белков из растворов? Изменяются ли биологические свойства белков при осаждении белков из растворов?
3. Чем обусловлена различная растворимость глобулярных и фибриллярных белков?
4. Назвать факторы устойчивости белков в водных растворах.
5. Что такое изоэлектрическая точка? Почему изоэлектрическая точка различна для разных белков?
6. Почему при отравлении солями свинца рекомендуется принимать яичные и молочные белки с последующим промыванием желудка?
7. Что такое процесс денатурации? Укажите факторы, вызывающие денатурацию.
8. Что такое процесс высаливания? К какому типу реакций осаждение этот процесс относится?
9. Укажите биологическую роль триацилглицерина для человека.
10. Что такое сложные белки, чем они отличаются от простых белков? Приведите примеры простетических групп сложных белков.

11. Дайте краткую характеристику основных групп сложных белков (укажите небелковый компонент, тип связи небелкового компонента с белковым, приведите примеров белков и укажите их биологическую роль)
12. Липопротеины плазмы крови: строение, классификация, функция.
13. Напишите структурную формулу гема. Каким образом гем связан с белком глобином?
14. Физиологические и патологические типы гемоглобина (HbA, HbP, HbF, HbS).
15. Что такое генетический код? Укажите свойства генетического кода.
16. Нуклеиновые кислоты: строение, уровни организации, биологическая роль.
17. Синтез ДНК, РНК и белка. Основные этапы процессов.
18. Что такое иницирующие кодоны, терминаторные кодоны (назовите их) и кодирующий участок мРНК? Их значение.
19. Пользуясь таблицей генетического кода, установить строение пептида, синтезированного на фрагменте мРНК следующего строения: 5'-----ГУЦ-ЦАЦ-УЦА-----3'
20. Строение и функция нуклеопротеинов. Локализация их в клетке. Особенности строения белков нуклеопротеинов.

### Рекомендуемая литература.

1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: учебник.- 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Медицина, 2007. – 704 с.: ил.
2. Биохимия: учебник /под ред. Е.С. Северина.- 5-е изд., исп. и доп.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.- 768 с.: ил.
3. Марри Р. , Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека: В 2-х томах. Пер. с англ.: - М.: Мир, 1993. – 384 с.: ил.
4. Биохимические основы патологических процессов/ под. ред. Е.С. Северина.- М.: Медицина, 2000.- 304 с.
5. Бородулин В.Б., Фомина Н.Ю., Бельская Н.А. и др. Учебно-методическое пособие для практических занятий по биохимии. Часть I. – Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2007.- 115 с.
6. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Практикум по биохимии: В 2-х частях: учебно-методическое пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.-171 с.
7. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Лекции по биохимии: учебное пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.- 128 с.
8. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. чл.-корр. РАМН С.Е. Северина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 624 с.: ил.
9. Биохимия: руководство к практическим занятиям: учебное пособие / под ред. проф. Н.Н. Чернова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 240 с.: ил.

### Практическое занятие № 3

**Тема:** Сложные белки.

#### Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Структура и свойства сложных белков.
2. Белковые и небелковые компоненты (простетические группы) липопротеинов, гликопротеинов, нуклеопротеинов, фосфопротеинов, гемапротеинов, хромопротеинов, флавопротеинов, металлопротеинов. Виды связей, особенности строения и функции.
3. Тестовый контроль знаний.

## Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы:

1. Классификация сложных белков.
2. Особенности строения простетических групп сложных белков.
3. Характер связи между белковой и простетической группами в молекулах сложных белков.
4. Качественные реакции на компоненты сложных белков.

## Рекомендуемая литература.

10. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: учебник.- 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Медицина, 2007. – 704 с.: ил.
11. Биохимия: учебник /под ред. Е.С. Северина.- 5-е изд., исп. и доп.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.- 768 с.: ил.
12. Марри Р. , Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека: В 2-х томах. Пер. с англ.: - М.: Мир, 1993. – 384 с.: ил.
13. Биохимические основы патологических процессов/ под. ред. Е.С. Северина.- М.: Медицина, 2000.- 304 с.
14. Бородулин В.Б., Фомина Н.Ю., Бельская Н.А. и др. Учебно-методическое пособие для практических занятий по биохимии. Часть I. – Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2007.- 115 с.
15. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Практикум по биохимии: В 2-х частях: учебно-методическое пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.-171 с.
16. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Лекции по биохимии: учебное пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.- 128 с.
17. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. чл.-корр. РАМН С.Е. Северина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 624 с.: ил.
18. Биохимия: руководство к практическим занятиям: учебное пособие / под ред. проф. Н.Н. Чернова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 240 с.: ил.

## Практическое занятие № 4

**Тема:** Коллоквиум по теме: «Простые и сложные белки»

### Перечень вопросов для самоподготовки:

1. Строение и биологическая роль белков.
2. Аминокислоты: строение, свойства, классификация, цветные реакции для определения аминокислот.
3. Уровни структурной организации белковой молекулы.
4. Фибриллярные и глобулярные белки. Особенности их строения.
5. Активный центр белковой молекулы.
6. Классификация белков а) по химическому строению, б) по кислотно-основным свойствам, в) по качественному составу.
5. Методы анализа белков (гидролиз, хроматография, солевое фракционирование, диализ, гельфильтрация, электрофорез, качественные цветные реакции на белки).
6. Физико-химические свойства белков (заряд, гидратация, растворимость, факторы устойчивости в растворах).
7. Факторы устойчивости белков в водных растворах.
8. Реакции обратимого и необратимого осаждения белков из растворов.
9. Изоэлектрическая точка.
10. Сложные белки. Классификация сложных белков.
11. Углеводсодержащие белки (гликопротеины и протеогликаны): строение, связь небелкового компонента с белковым, представители и их биологическая роль.

12. Липопротеины: строение, связь небелкового компонента с белковым, представители и их биологическая роль.
13. Хромопротеины (гемопроотеины и флавопротеины): строение, связь небелкового компонента с белковым, представители и их биологическая роль.
14. Фосфопротеины: строение, связь небелкового компонента с белковым, представители и их биологическая роль.
15. Металлопротеины: строение, связь небелкового компонента с белковым, представители и их биологическая роль.
16. Нуклеопротеины (рибонуклеопротеины и дезоксиноклеопротеины): строение, связь небелкового компонента с белковым, локализация в клетке, биологическая роль. Особенности строения белков нуклеопротеинов.
17. Нуклеиновые кислоты: строение, уровни организации, биологическая роль.
18. Генетический код и его свойства.
19. Синтез ДНК, РНК и белка. Основные этапы процессов.
20. Гемоглобин: строение, производные гемоглобина, типы гемоглобина, биологическая роль.
21. Липопротеины плазмы крови: строение, классификация, функция.

### **Рекомендуемая литература.**

19. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: учебник.- 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Медицина, 2007. – 704 с.: ил.
20. Биохимия: учебник /под ред. Е.С. Северина.- 5-е изд., исп. и доп.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.- 768 с.: ил.
21. Марри Р. , Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека: В 2-х томах. Пер. с англ.: - М.: Мир, 1993. – 384 с.: ил.
22. Биохимические основы патологических процессов/ под. ред. Е.С. Северина.- М.: Медицина, 2000.- 304 с.
23. Бородулин В.Б., Фомина Н.Ю., Бельская Н.А. и др. Учебно-методическое пособие для практических занятий по биохимии. Часть I. – Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2007.- 115 с.
24. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Практикум по биохимии: В 2-х частях: учебно-методическое пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.-171 с.
25. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Лекции по биохимии: учебное пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.- 128 с.
26. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. чл.-корр. РАМН С.Е. Северина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 624 с.: ил.
27. Биохимия: руководство к практическим занятиям: учебное пособие / под ред. проф. Н.Н. Чернова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 240 с.: ил.

### **Практическое занятие № 5**

**Тема:** «Ферменты. Общие свойства ферментов»

#### **Перечень рассматриваемых вопросов:**

1. Биологическая роль и химическая природа ферментов.
2. Сходство и различие ферментов с небиологическими катализаторами.
3. Номенклатура ферментов.
4. Классификация ферментов.
5. Строение и основные свойства ферментов.

#### **Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы:**

1. Что такое фермент, кофермент, апофермент?

2. Что такое энергетический барьер реакции, как он преодолевается? Что такое энергия активации, как она меняется в процессе катализа?
3. В чём сходство и различие ферментов и небиологических катализаторов?
4. Какие существуют способы названия ферментов?
5. Как влияет изменение температуры на протекание ферментативной реакции?
6. Как влияет изменение pH среды на протекание ферментативной реакции? Что такое оптимум pH?
7. Что такое специфичность ферментов? Какие факторы ее определяют?
8. Какая специфичность называется абсолютной, относительной, стереохимической?
9. Что такое активный и аллостерический центр ферментов?
10. Какая пространственная структура белка необходима для создания активного центра ферментов?
11. Как называется участок активного центра ферментов, к которому присоединяется субстрат?
12. Какой участок фермента обеспечивает химические превращения субстрата?
13. Какова роль молекулярной структуры апофермента, не участвующего в формировании активного центра фермента?
14. Что такое аллостерический центр и какова его роль?
15. Написать уравнение реакции гидролиза а) мочевины под действием уреазы, б) сахарозы под действием сахаразы, в) пептида ала-гли при действии пептидазы, г) изомальтозы при действии изомальтазы. Гидролиз, каких связей происходит под действием этих ферментов? К какому классу ферментов относится уреазы, сахаразы, пептидазы, изомальтазы?

**Задание для самоподготовки к следующему занятию по теме:** «Регуляция активности ферментов. Применение ферментов в медицинской практике»:

1. Напишите уравнение реакции превращения фенилаланина под действием фенилаланингидроксилазы. Укажите класс фермента.
2. Напишите уравнение реакции, которое протекает при участии а) лактатдегидрогеназы, б) креатинфосфокиназы, в) аспаратаминотрансферазы, г) аланинаминотрансферазы. Укажите субстрат и класс фермента.

### **Рекомендуемая литература.**

28. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: учебник.- 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Медицина, 2007. – 704 с.: ил.
29. Биохимия: учебник /под ред. Е.С. Северина.- 5-е изд., исп. и доп.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.- 768 с.: ил.
30. Марри Р. , Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека: В 2-х томах. Пер. с англ.: - М.: Мир, 1993. – 384 с.: ил.
31. Биохимические основы патологических процессов/ под. ред. Е.С. Северина.- М.: Медицина, 2000.- 304 с.
32. Бородулин В.Б., Фомина Н.Ю., Бельская Н.А. и др. Учебно-методическое пособие для практических занятий по биохимии. Часть I. – Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2007.- 115 с.
33. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Практикум по биохимии: В 2-х частях: учебно-методическое пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.-171 с.
34. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Лекции по биохимии: учебное пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.- 128 с.
35. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. чл.-корр. РАМН С.Е. Северина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 624 с.: ил.
36. Биохимия: руководство к практическим занятиям: учебное пособие / под ред. проф. Н.Н. Чернова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 240 с.: ил.

## Практическое занятие № 6

**Тема:** «Регуляция активности ферментов»

### Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Факторы, влияющие на скорость ферментативной реакции (влияние концентрации субстрата, влияние концентрации фермента, активаторы, ингибиторы).
2. Ингибиторы: обратимые, необратимые, конкурентные и неконкурентные.
3. Способы регуляции активности ферментов (аллостерическая, ковалентная модификация, путем частичного протеолиза, по принципу обратной связи).

### Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы:

1. Как влияет концентрация субстрата и фермента на скорость протекания ферментативной реакции?
2. Что такое активаторы? Как они влияют на скорость протекания ферментативной реакции?
3. Что такое ингибиторы? На какие группы они подразделяются? Как они влияют на скорость протекания ферментативной реакции? Как можно снять влияние ингибиторов на скорость протекания ферментативной реакции?
4. В чем заключается действие некоторых лекарственных веществ на функцию ферментов?
6. Способы регуляции активности ферментов (аллостерическая, ковалентная модификация, путем частичного протеолиза, по принципу обратной связи).

### Рекомендуемая литература.

37. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: учебник.- 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Медицина, 2007. – 704 с.: ил.
38. Биохимия: учебник /под ред. Е.С. Северина.- 5-е изд., исп. и доп.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.- 768 с.: ил.
39. Марри Р. , Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека: В 2-х томах. Пер. с англ.: - М.: Мир, 1993. – 384 с.: ил.
40. Биохимические основы патологических процессов/ под. ред. Е.С. Северина.- М.: Медицина, 2000.- 304 с.
41. Бородулин В.Б., Фомина Н.Ю., Бельская Н.А. и др. Учебно-методическое пособие для практических занятий по биохимии. Часть I. – Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2007.- 115 с.
42. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Практикум по биохимии: В 2-х частях: учебно-методическое пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.-171 с.
43. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Лекции по биохимии: учебное пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.- 128 с.
44. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. чл.-корр. РАМН С.Е. Северина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 624 с.: ил.
45. Биохимия: руководство к практическим занятиям: учебное пособие / под ред. проф. Н.Н. Чернова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 240 с.: ил.

## Практическое занятие № 7

**Тема:** «Применение ферментов в медицинской практике»

### Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Единицы ферментативной активности (катал, международные единицы, понятие об удельной активности ферментов).
2. Применение ферментов в клинической практике: энзимодиагностика, энзимопатии,

энзимотерапия.

**Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы:**

1. Единицы ферментативной активности (катал, международные единицы, понятие об удельной активности ферментов).
2. Ферменты сыворотки крови. Классификация. Причины появления тканевых ферментов в крови.
3. Энзимодиагностика. Изоферменты, их использование в диагностике заболеваний.
4. Энзимопатии. Причины и проявления фенилкетонурии, альбинизма, непереносимости молока, алкаптонурии.
5. Применение ферментов в клинической практике. Энзимотерапия.
6. Лактатдегидрогеназа, креатинфосфокиназа, их изоферменты. Клиническое значение определения активности этих ферментов.
7. Трансаминазы. Клиническое значение определения активности этих ферментов.

**Рекомендуемая литература.**

46. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: учебник.- 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Медицина, 2007. – 704 с.: ил.
47. Биохимия: учебник /под ред. Е.С. Северина.- 5-е изд., исп. и доп.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.- 768 с.: ил.
48. Марри Р. , Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека: В 2-х томах. Пер. с англ.: - М.: Мир, 1993. – 384 с.: ил.
49. Биохимические основы патологических процессов/ под. ред. Е.С. Северина.- М.: Медицина, 2000.- 304 с.
50. Бородулин В.Б., Фомина Н.Ю., Бельская Н.А. и др. Учебно-методическое пособие для практических занятий по биохимии. Часть I. – Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2007.- 115 с.
51. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Практикум по биохимии: В 2-х частях: учебно-методическое пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.-171 с.
52. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Лекции по биохимии: учебное пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.- 128 с.
53. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. чл.-корр. РАМН С.Е. Северина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 624 с.: ил.
54. Биохимия: руководство к практическим занятиям: учебное пособие / под ред. проф. Н.Н. Чернова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 240 с.: ил.

**Практическое занятие № 8**

**Тема:** «Витамины»

**Перечень рассматриваемых вопросов:**

1. Витамины: номенклатура, источники, классификация.
2. Роль витаминов в функционировании ферментов.
3. Провитамины. Антивитамины. Витаминоподобные вещества.
4. Нарушения баланса витаминов.
5. Проявления недостаточности отдельных витаминов.

**Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы:**

1. Что такое витамины?
2. Источники витаминов для человека.
3. Номенклатура витаминов.
4. Водорастворимые и жирорастворимые витамины.



5. Что такое провитамины, антивитамины, витаминоподобные вещества?
6. Роль витаминов в функционировании ферментов.
7. Напишите структурные формулы НАД, НАДФ, ФАД, ФМН, КоА. Какие витамины входят в их состав? Приведите примеры ферментов коферментами, которых они являются.
8. Гиповитаминоз, авитаминоз, гипервитаминоз. Причины возникновения.
9. Проявления недостаточности витаминов: А, Д, К, В<sub>1</sub>, В<sub>с</sub>, РР, С.
10. Напишите структурные формулы витаминов: А, Д, Е, К, РР, С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>9</sub>, В<sub>6</sub>.
11. Почему больным с проявлением гиповитаминоза В<sub>1</sub> рекомендуется ограничить употребление углеводной пищи?
12. Почему больным с проявлением гиповитаминоза РР необходимо рекомендовать белковое питание?
13. В норме продолжительность темновой адаптации человека составляет 45 секунд. У пациента темновая адаптация превысила 3 минуты. Недостаток, какого витамина наблюдается у пациента?
14. У больного с желчно-каменной болезнью затруднен отток желчи в кишечник (ахолия), нарушено усвоение жиров; отмечаются спонтанные паренхиматозные и капиллярные кровотечения, увеличено время свертывания крови. С недостатком, какого витамина связана данная симптоматика?
15. Заполните таблицу:

Витамин	Коферментная форма	Биохимическая функция (коферментная функция)	Источники витаминов	Специфические признаки гиповитаминозов и авитаминозов
<b>В<sub>1</sub></b> (тиамин)				
<b>В<sub>2</sub></b> (рибофлавин)				
<b>В<sub>3</sub></b> (пантотеновая кислота)				
<b>РР</b> (никотинамид, никотиновая кислота)				
<b>В<sub>6</sub></b> (пиридоксин, пиридоксаль, пиридоксамин)				
<b>Н</b> (биотин)				
<b>В<sub>12</sub></b> (кобаламин)				
<b>В<sub>с</sub></b> (фолиевая кислота)				
<b>С</b> (аскорбиновая кислота)				
<b>Р</b> (рутин)				
<b>А</b> (ретинол)				
<b>Д<sub>2</sub></b> (эргокальциферол) <b>Д<sub>3</sub></b> (холекальциферол)				
<b>Е</b> (токоферол)				
<b>К<sub>1</sub></b> (филлохинон) <b>К<sub>2</sub></b> (менахинон)				
<b>Г</b> (линолевая кислота, линоленовая кислота, арахидоновая кислота)				

### Рекомендуемая литература.

55. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: учебник.- 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Медицина, 2007. – 704 с.: ил.
56. Биохимия: учебник /под ред. Е.С. Северина.- 5-е изд., исп. и доп.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.- 768 с.: ил.
57. Марри Р. , Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека: В 2-х томах. Пер. с англ.: - М.: Мир, 1993. – 384 с.: ил.
58. Биохимические основы патологических процессов/ под. ред. Е.С. Северина.- М.: Медицина, 2000.- 304 с.

59. Бородулин В.Б., Фомина Н.Ю., Бельская Н.А. и др. Учебно-методическое пособие для практических занятий по биохимии. Часть I. – Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2007.- 115 с.
60. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Практикум по биохимии: В 2-х частях: учебно-методическое пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.-171 с.
61. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Лекции по биохимии: учебное пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.- 128 с.
62. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. чл.-корр. РАМН С.Е. Северина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 624 с.: ил.
63. Биохимия: руководство к практическим занятиям: учебное пособие / под ред. проф. Н.Н. Чернова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 240 с.: ил.

### **Практическое занятие № 9**

**Тема:** «Структура и функции биологических мембран»

#### **Перечень рассматриваемых вопросов:**

1. Химическая организация биологических мембран.
2. Структурные компоненты биологических мембран.
3. Роль биологических мембран в транспорте веществ в клетки.
4. Тестовый контроль знаний.

#### **Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы:**

1. Физико-химические свойства мембран.
2. Структура липидов, жиров, углеводов, входящих в состав мембран.
3. Функция мембран (транспортная, регуляторная).
4. Изменение структуры мембран при перекисном окислении липидов.

#### **Рекомендуемая литература.**

1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: учебник.- 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Медицина, 2007. – 704 с.: ил.
2. Биохимия: учебник /под ред. Е.С. Северина.- 5-е изд., исп. и доп.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.- 768 с.: ил.
3. Марри Р. , Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека: В 2-х томах. Пер. с англ.: - М.: Мир, 1993. – 384 с.: ил.
4. Биохимические основы патологических процессов/ под. ред. Е.С. Северина.- М.: Медицина, 2000.- 304 с.
5. Бородулин В.Б., Фомина Н.Ю., Бельская Н.А. и др. Учебно-методическое пособие для практических занятий по биохимии. Часть I. – Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2007.- 115 с.
6. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Практикум по биохимии: В 2-х частях: учебно-методическое пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.-171 с.
7. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Лекции по биохимии: учебное пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.- 128 с.
8. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. чл.-корр. РАМН С.Е. Северина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 624 с.: ил.
9. Биохимия: руководство к практическим занятиям: учебное пособие / под ред. проф. Н.Н. Чернова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 240 с.: ил.

## Практическое занятие № 10

**Тема:** «Гормоны»

### Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Гормоны. Классификация гормонов по химическому строению.
2. Механизм действия гормонов.
3. Биологическая роль гормонов.
4. Нарушения выработки гормонов.

### Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы:

1. Что такое гормоны, и какие свойства характерны для них?
2. На какие группы делятся гормоны по химическому строению?
3. Прямой и непрямой механизм действия гормонов.
4. Какие соединения называют вторичными посредниками для действия гормонов? Напишите их формулы
5. Заполните таблицу:

Название железы внутренней секреции	Название гормона	Строение гормона (химическая природа)	Механизм действия	Метаболические эффекты

### Рекомендуемая литература.

64. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: учебник.- 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Медицина, 2007. – 704 с.: ил.
65. Биохимия: учебник /под ред. Е.С. Северина.- 5-е изд., исп. и доп.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.- 768 с.: ил.
66. Марри Р. , Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека: В 2-х томах. Пер. с англ.: - М.: Мир, 1993. – 384 с.: ил.
67. Биохимические основы патологических процессов/ под ред. Е.С. Северина.- М.: Медицина, 2000.- 304 с.
68. Бородулин В.Б., Фомина Н.Ю., Бельская Н.А. и др. Учебно-методическое пособие для практических занятий по биохимии. Часть I. – Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2007.- 115 с.
69. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Практикум по биохимии: В 2-х частях: учебно-методическое пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.-171 с.
70. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Лекции по биохимии: учебное пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.- 128 с.
71. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. чл.-корр. РАМН С.Е. Северина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 624 с.: ил.
72. Биохимия: руководство к практическим занятиям: учебное пособие / под ред. проф. Н.Н. Чернова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 240 с.: ил.

## Практическое занятие № 11

**Тема:** Коллоквиум по теме: «Ферменты. Витамины. Гормоны.»

### Перечень вопросов для самоподготовки:

1. Биологическая роль и химическая природа ферментов.

2. Сходство и различие ферментов с небиологическими катализаторами.
3. Номенклатура ферментов.
4. Классификация ферментов.
5. Строение и основные свойства ферментов.
6. Коферменты. Классификация коферментов по структурно-физиологическим признакам (витаминные коферменты и невитаминные коферменты).
7. Энергетический барьер реакции. Энергия активации.
8. Специфичность ферментов. Виды специфичности.
9. Активный и аллостерический центры фермента.
10. Факторы, влияющие на скорость ферментативной реакции (влияние концентрации субстрата, влияние концентрации фермента, активаторы, ингибиторы).
11. Ингибиторы: обратимые, необратимые, конкурентные и неконкурентные.
12. Способы регуляции активности ферментов (аллостерическая, ковалентная модификация, путем частичного протеолиза, по принципу обратной связи).
13. Единицы ферментативной активности (катал, международные единицы, понятие об удельной активности ферментов).
14. Ферменты сыворотки крови. Классификация. Причины появления тканевых ферментов в крови.
15. Энзимодиагностика. Изоферменты, их использование в диагностике заболеваний.
16. Энзимопатии. Причины и проявления фенилкетонурии, альбинизма, алкаптонурии, непереносимости молока.
17. Применение ферментов в клинической практике. Энзимотерапия.
18. Лактатдегидрогеназа, креатинфосфокиназа, их изоферменты. Клиническое значение определения активности этих ферментов.
19. Трансаминазы. Клиническое значение определения активности этих ферментов.
20. Витамины: номенклатура, источники, классификация.
21. Авитамины. Витаминоподобные вещества.
22. Гиповитаминоз, авитаминоз, гипервитаминоз. Причины возникновения.
23. Для каких витаминов характерен гипервитаминоз и почему?
24. Проявления недостаточности витаминов: А, Д, К, В<sub>1</sub>, В<sub>с</sub>, РР, С.
25. От каких факторов зависит суточная потребность в витаминах?
26. Витамины А и Д. Строение, биологическая роль, пищевые источники. Провитамины А и провитамины Д. Гипер- и гиповитаминоз.
27. Витамин Е. Строение, биологическая роль, пищевые источники. Гиповитаминоз и авитаминоз.
28. Витамин К. Строение, биологическая роль, источники. Авитаминоз.
29. Витамины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>6</sub>, РР, В<sub>9</sub>. Строение, коферментные формы, источники, роль в обмене веществ. Проявления авитаминоза этих витаминов.
30. Витамин В<sub>12</sub>. Коферментные формы, роль в обмене веществ, источники, проявления недостаточности.
31. Витамины С, Р и Н. Строение, биологическая роль, источники. Проявления авитаминоза.
32. Гормоны. Классификация гормонов по химическому строению.
33. Прямой и непрямой механизм действия гормонов.
34. Вторичные посредники для действия гормонов. Их структурные формулы.
35. Нарушения выработки гормонов.
36. Гормоны гипоталамуса (либерины и статины). Химическая природа, механизм действия, метаболический эффект.
37. Гормоны передней доли гипофиза (соматотропин, тиреотропин, кортикотропин). Химическая природа, механизм действия, метаболический эффект.
38. Гормоны задней доли гипофиза (вазопрессин и окситоцин). Химическая природа, механизм действия, метаболический эффект.

39. Гормоны щитовидной железы (тироксин и трийодтиронин). Химическая природа, механизм действия, метаболический эффект.
40. Гормоны паращитовидной железы (кальцитонин и паратгормон). Химическая природа, механизм действия, метаболический эффект.
41. Гормоны поджелудочной железы (инсулин и глюкагон). Химическая природа, механизм действия, метаболический эффект.
42. Гормоны мозгового слоя надпочечников (адреналин и норадреналин). Химическая природа, механизм действия, метаболический эффект.
43. Гормоны коры надпочечников (глюкокортикоиды и минералокортикоиды). Химическая природа, механизм действия, метаболический эффект.
44. Гормоны половых желёз (андрогены, эстрогены и прогестерон). Химическая природа, механизм действия, метаболический эффект.

### **Рекомендуемая литература.**

73. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: учебник.- 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Медицина, 2007. – 704 с.: ил.
74. Биохимия: учебник /под ред. Е.С. Северина.- 5-е изд., исп. и доп.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.- 768 с.: ил.
75. Марри Р. , Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека: В 2-х томах. Пер. с англ.: - М.: Мир, 1993. – 384 с.: ил.
76. Биохимические основы патологических процессов/ под. ред. Е.С. Северина.- М.: Медицина, 2000.- 304 с.
77. Бородулин В.Б., Фомина Н.Ю., Бельская Н.А. и др. Учебно-методическое пособие для практических занятий по биохимии. Часть I. – Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2007.- 115 с.
78. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Практикум по биохимии: В 2-х частях: учебно-методическое пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.-171 с.
79. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Лекции по биохимии: учебное пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.- 128 с.
80. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. чл.-корр. РАМН С.Е. Северина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 624 с.: ил.
81. Биохимия: руководство к практическим занятиям: учебное пособие / под ред. проф. Н.Н. Чернова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 240 с.: ил.

## **Практическое занятие № 12**

**Тема:** «Общие пути катаболизма»

### **Перечень рассматриваемых вопросов:**

1. Общие понятия: метаболизм (обмен веществ), метаболиты, метаболические пути, катаболизм, анаболизм.
2. Специфические и общие пути катаболизма.
3. Окислительное декарбоксилирование пирувата.
4. Цикл Кребса.

### **Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы:**

1. Что такое метаболизм, метаболиты, метаболические пути, катаболизм, анаболизм.
2. Специфические и общие пути катаболизма.
3. Напишите схему процессу окислительного декарбоксилирования пирувата.
4. Напишите структурные формулы коферментов пируватдегидрогеназного комплекса: ТДФ, ФАД, НАД, КоА. Указать витамины, входящие в состав этих коферментов.
5. Цикл Кребса. Локализация и значение процесса.

6. Напишите уравнения реакций протекающих в цикле Кребса.
7. Пути образования АТФ (окислительное фосфорилирование и субстратное фосфорилирование)
8. Макроэргические связи. Соединения, содержащие макроэргические связи.
9. Какое количество молекул АТФ образуется при «сгорании» 10 молекул ацетил-КоА в цикле Кребса?
10. Какое количество АТФ будет образовываться в цикле Кребса на участке оксалоацетат → сукцинил-КоА, если сукцинил-КоА идёт на синтез гема?

### **Рекомендуемая литература.**

1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: учебник.- 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Медицина, 2007. – 704 с.: ил.
2. Биохимия: учебник /под ред. Е.С. Северина.- 5-е изд., исп. и доп.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.- 768 с.: ил.
3. Марри Р. , Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека: В 2-х томах. Пер. с англ.: - М.: Мир, 1993. – 384 с.: ил.
4. Биохимические основы патологических процессов/ под. ред. Е.С. Северина.- М.: Медицина, 2000.- 304 с.
5. Бородулин В.Б., Фомина Н.Ю., Бельская Н.А. и др. Учебно-методическое пособие для практических занятий по биохимии. Часть I. – Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2007.- 115 с.
6. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Практикум по биохимии: В 2-х частях: учебно-методическое пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.-171 с.
7. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Лекции по биохимии: учебное пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.- 128 с.
8. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. чл.-корр. РАМН С.Е. Северина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 624 с.: ил.
9. Биохимия: руководство к практическим занятиям: учебное пособие / под ред. проф. Н.Н. Чернова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 240 с.: ил.

### **Практическое занятие № 13**

**Тема:** «Митохондриальное окисление»

#### **Перечень рассматриваемых вопросов:**

1. Локализация и биологическая роль процесса.
2. Ферменты цепи переноса электронов и протонов.
3. Цепь митохондриального окисления.
4. Субстраты митохондриального окисления.
5. Нарушения окислительного фосфорилирования.

#### **Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы:**

1. Локализация и биологическая роль митохондриального окисления.
2. Окислительно-восстановительные ферменты (промежуточные переносчики), встроенные во внутреннюю мембрану митохондрий.
3. Понятие о полной, редуцированной и удлиненной цепях переноса электронов.
4. Сопряжение процессов биологического окисления с образованием АТФ. Укажите этапы, сопряжённые с синтезом АТФ.
5. Как классифицируются субстраты митохондриального окисления в зависимости от химической структуры и окислительно-восстановительного потенциала?
6. Что такое окислительно-восстановительный потенциал?
7. Как происходит процесс биологического окисления в митохондриях?
8. Что такое окислительное фосфорилирование?

9. Какова связь тканевого дыхания с циклом Кребса?
10. Разобшители тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования.
11. Напишите окисленную и восстановленные формы НАД, ФАД, КоQ. Укажите, каким образом происходит процесс передачи протонов водорода и электронов.
12. Каково строение протетической группы цитохромов? За счет чего осуществляется присоединение и передача электронов в системе цитохромов?

### **Рекомендуемая литература.**

82. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: учебник.- 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Медицина, 2007. – 704 с.: ил.
83. Биохимия: учебник /под ред. Е.С. Северина.- 5-е изд., исп. и доп.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.- 768 с.: ил.
84. Марри Р. , Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека: В 2-х томах. Пер. с англ.: - М.: Мир, 1993. – 384 с.: ил.
85. Биохимические основы патологических процессов/ под. ред. Е.С. Северина.- М.: Медицина, 2000.- 304 с.
86. Бородулин В.Б., Фомина Н.Ю., Бельская Н.А. и др. Учебно-методическое пособие для практических занятий по биохимии. Часть I. – Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2007.- 115 с.
87. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Практикум по биохимии: В 2-х частях: учебно-методическое пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.-171 с.
88. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Лекции по биохимии: учебное пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.- 128 с.
89. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. чл.-корр. РАМН С.Е. Северина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 624 с.: ил.
90. Биохимия: руководство к практическим занятиям: учебное пособие / под ред. проф. Н.Н. Чернова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 240 с.: ил.

### **Практическое занятие № 14**

**Тема:** «Микросомальное и свободно радикальное окисление»

#### **Перечень рассматриваемых вопросов:**

1. Локализация и биологическая роль процесса.
2. Ферменты микросомального окисления.
3. Строение монооксигеназной цепи переноса электронов.
4. Свободно-радикальное окисление. Локализация и биологическая роль процесса.
5. Образование свободно-радикальных форм кислорода.
6. Антиоксидантные системы.

#### **Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы:**

1. Что такое микросомальное окисление?
2. Где локализован процесс микросомального окисления?
3. Ферменты микросомального окисления.
4. Каков механизм действия монооксигеназ, диоксигеназ, оксидаз?
5. Каково строение монооксигеназной цепи переноса электронов?
6. Какова биологическая роль микросомального окисления?
7. Приведите причины усиления микросомального окисления.
8. Цитохром P<sub>450</sub>. Строение, функции.
9. В чём сходство и в чём различия процессов протекающих в микросомальной и митохондриальной ЦПЭ?
10. Каково участие микросомальной ЦПЭ в процессах анаболизма?

11. Свободно-радикальное окисление. Локализация и биологическая роль процесса.
12. Образование свободно-радикальных форм кислорода.
13. Антиоксидантные системы.
14. Каков механизм действия каталазы, пероксидазы и супероксиддисмутазы?
15. Укажите пути образования перекиси водорода в тканях.
16. Какое клиническое значение имеет определение активности каталазы и пероксидазы?
17. Какие изменения вызывают свободные радикалы в структуре биомембран?
18. Какие продукты скапливаются в мембране при перекисном окислении липидов?
19. Написать структурную формулу окисленной и восстановленной формы глутатиона. Какую роль играет глутатион в перекисном окислении липидов?
20. Что такое антиоксиданты?

### **Рекомендуемая литература.**

91. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: учебник.- 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Медицина, 2007. – 704 с.: ил.
92. Биохимия: учебник /под ред. Е.С. Северина.- 5-е изд., исп. и доп.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.- 768 с.: ил.
93. Марри Р. , Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека: В 2-х томах. Пер. с англ.: - М.: Мир, 1993. – 384 с.: ил.
94. Биохимические основы патологических процессов/ под. ред. Е.С. Северина.- М.: Медицина, 2000.- 304 с.
95. Бородулин В.Б., Фомина Н.Ю., Бельская Н.А. и др. Учебно-методическое пособие для практических занятий по биохимии. Часть I. – Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2007.- 115 с.
96. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Практикум по биохимии: В 2-х частях: учебно-методическое пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.-171 с.
97. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Лекции по биохимии: учебное пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.- 128 с.
98. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. чл.-корр. РАМН С.Е. Северина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 624 с.: ил.
99. Биохимия: руководство к практическим занятиям: учебное пособие / под ред. проф. Н.Н. Чернова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 240 с.: ил.

### **Практическое занятие № 15**

**Тема:** Коллоквиум по теме: «Общие пути катаболизма. Биологическое окисление.»

#### **Перечень вопросов для самоподготовки:**

1. Общие понятия: метаболизм (обмен веществ), метаболиты, метаболические пути, катаболизм, анаболизм.
2. Специфические и общие пути катаболизма.
3. Окислительное декарбоксилирование пирувата.
4. Цикл Кребса.
5. Пути образования АТФ (окислительное фосфорилирование и субстратное фосфорилирование)
6. Макроэргические связи. Соединения, содержащие макроэргические связи.
7. Митохондриальное окисление: локализация и биологическая роль процесса.
8. Ферменты цепи переноса электронов и протонов.
9. Цепь митохондриального окисления (полная, редуцированная, удлинённая).
10. Субстраты митохондриального окисления.
11. Нарушения окислительного фосфорилирования.
12. Сопряжение процессов биологического окисления с образованием АТФ. Укажите этапы, сопряжённые с синтезом АТФ.



13. Окислительно-восстановительный потенциал.
14. Связь тканевого дыхания с циклом Кребса.
15. Разобшители тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования.
16. Микросомальное окисление: локализация и биологическая роль процесса.
17. Ферменты микросомального окисления (монооксигеназы, диоксигеназы, оксидазы).
18. Строение монооксигеназной цепи переноса электронов.
19. Причины усиления микросомального окисления.
20. Цитохром P<sub>450</sub>. Строение, функции.
21. Сходство и различия процессов протекающих в микросомальной и митохондриальной ЦПЭ.
22. Свободно-радикальное окисление. Локализация и биологическая роль процесса.
23. Образование свободно-радикальных форм кислорода.
24. Антиоксидантные системы.
25. Механизм действия каталазы, пероксидазы и супероксиддисмутазы
26. Пути образования перекиси водорода в тканях.
27. Клиническое значение имеет определение активности каталазы и пероксидазы.
28. Изменения в структуре биомембран при действии свободных радикалов.
29. Роль глутатиона в перекисном окислении липидов.
30. Образование малонового диальдегида при перекисном окислении липидов.

### **Рекомендуемая литература.**

100. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: учебник.- 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Медицина, 2007. – 704 с.: ил.
101. Биохимия: учебник /под ред. Е.С. Северина.- 5-е изд., исп. и доп.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.- 768 с.: ил.
102. Марри Р., Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека: В 2-х томах. Пер. с англ.: - М.: Мир, 1993. – 384 с.: ил.
103. Биохимические основы патологических процессов/ под. ред. Е.С. Северина.- М.: Медицина, 2000.- 304 с.
104. Бородулин В.Б., Фомина Н.Ю., Бельская Н.А. и др. Учебно-методическое пособие для практических занятий по биохимии. Часть I. – Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2007.- 115 с.
105. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Практикум по биохимии: В 2-х частях: учебно-методическое пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.-171 с.
106. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Лекции по биохимии: учебное пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.- 128 с.
107. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. чл.-корр. РАМН С.Е. Северина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 624 с.: ил.
108. Биохимия: руководство к практическим занятиям: учебное пособие / под ред. проф. Н.Н. Чернова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 240 с.: ил.

### **Практическое занятие № 16**

**Тема:** «Обмен углеводов»

#### **Перечень рассматриваемых вопросов:**

1. Углеводы: структура, классификация, биологическая роль.
2. Источники и суточная потребность углеводов.
3. Переваривание и всасывание углеводов в ЖКТ.
4. Превращения моносахаров.
5. Образование и пути использования глюкозо-6-фосфата.

**Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы:**

1. Что такое углеводы?
2. На какие группы подразделяются углеводы а) по количеству структурных единиц и б) по виду структурных единиц?
3. Напишите структурные формулы: глюкозы, галактозы, фруктозы, сахарозы, мальтозы, изомальтозы, лактозы. Укажите, к какой группе относятся эти углеводы по количеству структурных единиц и по виду структурных единиц.
4. Напишите фрагмент молекулы крахмала, гликогена и клетчатки. Укажите связи между остатками глюкозы. К какой группе относятся эти углеводы по количеству структурных единиц и по виду структурных единиц?
5. Какова биологическая роль углеводов?
6. С какими продуктами питания человек получает углеводы? Укажите суточную потребность человека в углеводах.
7. Каким образом происходит переваривание и всасывание углеводов в ЖКТ?
8. Как осуществляется транспорт углеводов а) по крови, б) из крови в клетки различных органов? Укажите роль инсулина в этом процессе.
9. Напишите реакцию образования глюкозо-6-фосфата и укажите пути его дальнейшего использования.
10. Напишите схему процессов превращения фруктозы и галактозы в клетках печени.

**Задание для самоподготовки к следующему занятию по теме: «Обмен углеводов»:**

1. Напишите уравнения реакций окисления глюкозы до пирувата.
2. Напишите уравнения реакций пентозофосфатного пути окисления глюкозы.

**Рекомендуемая литература.**

1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: учебник.- 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Медицина, 2007. – 704 с.: ил.
2. Биохимия: учебник /под ред. Е.С. Северина.- 5-е изд., исп. и доп.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.- 768 с.: ил.
3. Марри Р., Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека: В 2-х томах. Пер. с англ.: - М.: Мир, 1993. – 384 с.: ил.
4. Биохимические основы патологических процессов/ под. ред. Е.С. Северина.- М.: Медицина, 2000.- 304 с.
5. Бородулин В.Б., Фомина Н.Ю., Бельская Н.А. и др. Учебно-методическое пособие для практических занятий по биохимии. Часть I. – Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2007.-115 с.
6. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Практикум по биохимии: В 2-х частях: учебно-методическое пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.-171 с.
7. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Лекции по биохимии: учебное пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.- 128 с.
8. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. чл.-корр. РАМН С.Е. Северина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 624 с.: ил.
9. Биохимия: руководство к практическим занятиям: учебное пособие / под ред. проф. Н.Н. Чернова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 240 с.: ил.

**Практическое занятие № 17**

**Тема:** «Обмен углеводов»

**Перечень рассматриваемых вопросов:**

1. Пути окисления глюкозы в клетке.
2. Челночные системы.

### 3. Образование АТФ при аэробном и анаэробном окислении глюкозы.

#### **Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы:**

1. Аэробное окисление глюкозы в клетке. Основные этапы и биологическая роль процесса.
2. Анаэробное окисление глюкозы в клетке. Основные этапы и биологическая роль процесса.
3. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы. Окислительная и неокислительная стадия процесса. Биологическая роль процесса.
4. Подсчитайте, какое количество АТФ образуется при аэробном и анаэробном окислении глюкозы.
5. Напишите схему малат-аспартатной и глицеролфосфатной челночной системы.

#### **Рекомендуемая литература.**

1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: учебник.- 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Медицина, 2007. – 704 с.: ил.
2. Биохимия: учебник /под ред. Е.С. Северина.- 5-е изд., исп. и доп.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.- 768 с.: ил.
3. Марри Р., Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека: В 2-х томах. Пер. с англ.: - М.: Мир, 1993. – 384 с.: ил.
4. Биохимические основы патологических процессов/ под. ред. Е.С. Северина.- М.: Медицина, 2000.- 304 с.
5. Бородулин В.Б., Фомина Н.Ю., Бельская Н.А. и др. Учебно-методическое пособие для практических занятий по биохимии. Часть I. – Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2007.-115 с.
6. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Практикум по биохимии: В 2-х частях: учебно-методическое пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.-171 с.
7. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Лекции по биохимии: учебное пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.- 128 с.
8. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. чл.-корр. РАМН С.Е. Северина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 624 с.: ил.
9. Биохимия: руководство к практическим занятиям: учебное пособие / под ред. проф. Н.Н. Чернова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 240 с.: ил.

### **Практическое занятие № 18**

**Тема:** «Обмен углеводов»

#### **Перечень рассматриваемых вопросов:**

1. Глюконеогенез: обходные пути глюконеогенеза и биологическая роль процесса.
2. Гликоген: структура, биологическая роль, процесс синтеза и распада гликогена.
3. Гликогенозы и агликогенозы.
4. Гормональная регуляция обмена углеводов.
5. Нарушения обмена углеводов.
6. Методы и значение определения глюкозы в крови и моче.

#### **Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы:**

1. Что такое процесс глюконеогенеза?
2. Укажите биологическую роль процесса глюконеогенеза.
3. Напишите уравнения реакций обходных путей глюконеогенеза.
4. Напишите фрагмент молекулы гликогена. Укажите  $\alpha$ -1,4- и  $\alpha$ -1,6-гликозидные связи.
5. Укажите биологическую роль гликогена.
6. В клетках каких тканей происходит накопление гликогена?

7. Напишите схему процесса синтеза и распада гликогена.
8. Гормональная регуляция углеводов.
9. Что такое гипогликемия, гипергликемия, глюкозурия. Причины возникновения.
10. Причины развития сахарного диабета. Укажите биохимические нарушения при недостатке инсулина.
11. Что такое галактоземия и фруктозурия? Укажите причины развития и проявления.
12. Методы и значения определения глюкозы в крови и моче.

### Рекомендуемая литература.

1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: учебник.- 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Медицина, 2007. – 704 с.: ил.
2. Биохимия: учебник /под ред. Е.С. Северина.- 5-е изд., исп. и доп.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.- 768 с.: ил.
3. Марри Р. , Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека: В 2-х томах. Пер. с англ.: - М.: Мир, 1993. – 384 с.: ил.
4. Биохимические основы патологических процессов/ под. ред. Е.С. Северина.- М.: Медицина, 2000.- 304 с.
5. Бородулин В.Б., Фомина Н.Ю., Бельская Н.А. и др. Учебно-методическое пособие для практических занятий по биохимии. Часть I. – Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2007.-115 с.
6. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Практикум по биохимии: В 2-х частях: учебно-методическое пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.-171 с.
7. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Лекции по биохимии: учебное пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.- 128 с.
8. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. чл.-корр. РАМН С.Е. Северина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 624 с.: ил.
9. Биохимия: руководство к практическим занятиям: учебное пособие / под ред. проф. Н.Н. Чернова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 240 с.: ил.

### Практическое занятие № 19

**Тема:** Коллоквиум по теме: «Обмен углеводов»

#### Перечень вопросов для самоподготовки:

1. Углеводы: структура, классификация, биологическая роль.
2. Источники и суточная потребность углеводов.
3. Переваривание и всасывание углеводов в ЖКТ.
4. Превращения моносахаров.
5. Образование и пути использования глюкозо-6-фосфата.
6. Пути окисления глюкозы в клетке.
7. Челночные системы.
8. Образование АТФ при аэробном и анаэробном окислении глюкозы.
9. Глюконеогенез: обходные пути глюконеогенеза и биологическая роль процесса.
10. Гликоген: структура, биологическая роль, процесс синтеза и распада гликогена.
11. Гликогенозы и агликогенозы.
12. Гормональная регуляция обмена углеводов.
13. Нарушения обмена углеводов: гипогликемия, гипергликемия, глюкозурия, галактоземия, фруктозурия, сахарный диабет.
14. Методы и значение определения глюкозы в крови и моче.
15. Биохимические нарушения при недостатке инсулина.

## Рекомендуемая литература.

1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: учебник.- 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Медицина, 2007. – 704 с.: ил.
2. Биохимия: учебник /под ред. Е.С. Северина.- 5-е изд., исп. и доп.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.- 768 с.: ил.
3. Марри Р., Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека: В 2-х томах. Пер. с англ.: - М.: Мир, 1993. – 384 с.: ил.
4. Биохимические основы патологических процессов/ под. ред. Е.С. Северина.- М.: Медицина, 2000.- 304 с.
5. Бородулин В.Б., Фомина Н.Ю., Бельская Н.А. и др. Учебно-методическое пособие для практических занятий по биохимии. Часть I. – Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2007.-115 с.
6. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Практикум по биохимии: В 2-х частях: учебно-методическое пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.-171 с.
7. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Лекции по биохимии: учебное пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.- 128 с.
8. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. чл.-корр. РАМН С.Е. Северина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 624 с.: ил.
9. Биохимия: руководство к практическим занятиям: учебное пособие / под ред. проф. Н.Н. Чернова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 240 с.: ил.

## Практическое занятие № 20

**Тема:** «Обмен липидов»

### Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Липиды: структура, классификация, биологическая роль.
2. Источники и суточная потребность липидов.
3. Переваривание и всасывание липидов в ЖКТ.
4. Внутриклеточный липолиз.
5. Окисление жирных кислот и глицерина.

### Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы:

1. Что такое липиды?
2. Напишите структурные формулы: триацилглицерина, фосфатидной кислоты, фосфатидилхолина, фосфатидилэтаноламина, фосфатидилсерина, холестерина, эфира холестерина.
3. Укажите биологическую роль липидов.
4. С какими продуктами питания человек получает липиды? Укажите суточную потребность человека в липидах.
5. Каким образом происходит переваривание и всасывание липидов в ЖКТ?
6. Желчные кислоты: структура, место образования, их роль в процессах переваривания и всасывания липидов.
6. Синтез триацилглицерина в клетках кишечника.
8. Как осуществляется транспорт липидов кровью?
9. Процесс внутриклеточного липолиза. Активация триглицеридлипазы.
10. Напишите реакцию активации жирных кислот. Какова роль биотина и витамина В<sub>3</sub> в этом процессе.
11. Как осуществляется транспорт активной жирной кислоты через мембрану митохондрий при окислении жирных кислот?
12. Напишите реакции процесса β-окисления жирных кислот в митохондриях.

13. Укажите пути использования, образовавшихся в результате процесса  $\beta$ -окисления, ацетил-КоА и ацил-КоА.
14. Укажите биологическую роль процесса  $\beta$ -окисления жирных кислот.
15. Подсчитайте количество АТФ которое образуется при полном окислении 1 молекулы а) пальмитиновой кислоты, б) стеариновой кислоты, в) олеиновой кислоты.
16. В чём отличие окисления насыщенных и ненасыщенных высших жирных кислот?
17. Напишите уравнение реакции образования глицерол-3-фосфата при действии глицеролкиназы. Укажите дальнейшие пути использования глицерол-3-фосфата.

### Рекомендуемая литература.

1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: учебник.- 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Медицина, 2007. – 704 с.: ил.
2. Биохимия: учебник /под ред. Е.С. Северина.- 5-е изд., исп. и доп.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.- 768 с.: ил.
3. Марри Р., Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека: В 2-х томах. Пер. с англ.: - М.: Мир, 1993. – 384 с.: ил.
4. Биохимические основы патологических процессов/ под. ред. Е.С. Северина.- М.: Медицина, 2000.- 304 с.
5. Бородулин В.Б., Фомина Н.Ю., Бельская Н.А. и др. Учебно-методическое пособие для практических занятий по биохимии. Часть I. – Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2007.-115 с.
6. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Практикум по биохимии: В 2-х частях: учебно-методическое пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.-171 с.
7. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Лекции по биохимии: учебное пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.- 128 с.
8. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. чл.-корр. РАМН С.Е. Северина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 624 с.: ил.
9. Биохимия: руководство к практическим занятиям: учебное пособие / под ред. проф. Н.Н. Чернова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 240 с.: ил.

### Практическое занятие № 21

**Тема:** «Обмен липидов»

#### Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Синтез высших жирных кислот, триацилглицерина и фосфолипидов в тканях организма человека.
2. Липотропные факторы.

#### Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы:

1. Синтез, каких высших жирных кислот происходит в клетках организма человека? Напишите их структурные формулы.
2. Как происходит процесс синтеза высших жирных кислот на мультиферментном комплексе – синтетазе высших жирных кислот.
3. Образование глицерол-3-фосфата путём а) фосфорилирования глицерина и б) восстановления диоксиацетонфосфата.
4. Образование фосфатидной кислоты.
5. Образование триацилглицерина из фосфатидной кислоты.
6. Образование фосфолипидов из а) фосфатидной кислоты и б) холина или этаноламина.
7. Липотропные факторы.

## Рекомендуемая литература.

1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: учебник.- 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Медицина, 2007. – 704 с.: ил.
2. Биохимия: учебник /под ред. Е.С. Северина.- 5-е изд., исп. и доп.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.- 768 с.: ил.
3. Марри Р. , Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека: В 2-х томах. Пер. с англ.: - М.: Мир, 1993. – 384 с.: ил.
4. Биохимические основы патологических процессов/ под. ред. Е.С. Северина.- М.: Медицина, 2000.- 304 с.
5. Бородулин В.Б., Фомина Н.Ю., Бельская Н.А. и др. Учебно-методическое пособие для практических занятий по биохимии. Часть I. – Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2007.-115 с.
6. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Практикум по биохимии: В 2-х частях: учебно-методическое пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.-171 с.
7. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Лекции по биохимии: учебное пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.- 128 с.
8. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. чл.-корр. РАМН С.Е. Северина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 624 с.: ил.
9. Биохимия: руководство к практическим занятиям: учебное пособие / под ред. проф. Н.Н. Чернова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 240 с.: ил.

## Практическое занятие № 23

**Тема:** «Обмен липидов»

### Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Холестерин: структура, биологическая роль.
2. Основные этапы образования холестерина в клетках организма человека.
3. Образование эфиров холестерина.
4. Пути выведения холестерина из организма.
5. Липопротеины плазмы крови: строение и функции.
6. Кетоновые тела: строение и биологическая роль.
7. Образование и окисление кетоновых тел.

### Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы:

1. Напишите структурную формулу холестерина. Укажите его биологическую роль.
2. Что такое эндогенный и экзогенный холестерин?
3. Основные этапы образования холестерина в клетках организма человека.
4. Напишите уравнения реакций образования мевалоновой кислоты. Укажите, каким образом происходит процесс регуляции её образования.
5. Каким образом происходит процесс гидроксирования молекулы холестерина?
6. Напишите реакции образования эфиров холестерина: а) взаимодействие холестерина с ацил-КоА, б) взаимодействие холестерина с лецитином.
7. Укажите пути выведения холестерина из организма.
8. Липопротеины плазмы крови: строение и функции.
6. Какие соединения относят к кетоновым телам? Напишите их структурные формулы. Укажите их биологическую роль.
7. Напишите процесс образования ацетоуксусной кислоты из ацетил-КоА. Укажите локализацию процесса.
8. Напишите процесс окисления ацетоуксусной кислоты.

9. Какие ткани используют кетоновые тела как источник энергии?

10. Как происходит образование ацетона и  $\beta$ -гидроксибутирата?

#### **Рекомендуемая литература.**

1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: учебник.- 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Медицина, 2007. – 704 с.: ил.
2. Биохимия: учебник /под ред. Е.С. Северина.- 5-е изд., исп. и доп.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.- 768 с.: ил.
3. Марри Р. , Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека: В 2-х томах. Пер. с англ.: - М.: Мир, 1993. – 384 с.: ил.
4. Биохимические основы патологических процессов/ под. ред. Е.С. Северина.- М.: Медицина, 2000.- 304 с.
5. Бородулин В.Б., Фомина Н.Ю., Бельская Н.А. и др. Учебно-методическое пособие для практических занятий по биохимии. Часть I. – Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2007.-115 с.
6. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Практикум по биохимии: В 2-х частях: учебно-методическое пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.-171 с.
7. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Лекции по биохимии: учебное пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.- 128 с.
8. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. чл.-корр. РАМН С.Е. Северина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 624 с.: ил.
9. Биохимия: руководство к практическим занятиям: учебное пособие / под ред. проф. Н.Н. Чернова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 240 с.: ил.

#### **Практическое занятие № 24**

**Тема:** «Обмен липидов»

#### **Перечень рассматриваемых вопросов:**

1. Гормональная регуляция обмена липидов.
2. Нарушения обмена липидов.
3. Биохимические основы атеросклероза.

#### **Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы:**

1. Гормональная регуляция обмена липидов.
2. Что такое кетонемия и кетонурия? Укажите причину развития.
3. Каковы биохимические основы развития атеросклероза?
4. Что такое желче-каменная болезнь? Каковы причины образования холестериновых камней?
5. Что такое ожирение? Каковы причины его развития?

#### **Рекомендуемая литература.**

1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: учебник.- 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Медицина, 2007. – 704 с.: ил.
2. Биохимия: учебник /под ред. Е.С. Северина.- 5-е изд., исп. и доп.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.- 768 с.: ил.
3. Марри Р. , Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека: В 2-х томах. Пер. с англ.: - М.: Мир, 1993. – 384 с.: ил.
4. Биохимические основы патологических процессов/ под. ред. Е.С. Северина.- М.: Медицина, 2000.- 304 с.



5. Бородулин В.Б., Фомина Н.Ю., Бельская Н.А. и др. Учебно-методическое пособие для практических занятий по биохимии. Часть I. – Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2007.-115 с.
6. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Практикум по биохимии: В 2-х частях: учебно-методическое пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.-171 с.
7. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Лекции по биохимии: учебное пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.- 128 с.
8. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. чл.-корр. РАМН С.Е. Северина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 624 с.: ил.
9. Биохимия: руководство к практическим занятиям: учебное пособие / под ред. проф. Н.Н. Чернова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 240 с.: ил.

### **Практическое занятие № 25**

**Тема:** Коллоквиум по теме: «Обмен липидов»

**Перечень вопросов для самоподготовки:**

1. Липиды: структура, классификация, биологическая роль.
2. Источники и суточная потребность липидов.
3. Переваривание и всасывание липидов в ЖКТ.
4. Внутриклеточный липолиз.
5. Окисление жирных кислот и глицерина.
6. Синтез, каких высших жирных кислот происходит в клетках организма человека? Напишите их структурные формулы.
7. Как происходит процесс синтеза высших жирных кислот на мультиферментном комплексе – синтетазе высших жирных кислот.
8. Образование глицерол-3-фосфата путём а) фосфорилирования глицерина и б) восстановления диоксиацетонфосфата.
9. Образование фосфатидной кислоты.
10. Образование триацилглицерина из фосфатидной кислоты.
11. Образование фосфолипидов из а) фосфатидной кислоты и б) холина или этаноламина.
12. Липотропные факторы.
13. Отличие окисления насыщенных и ненасыщенных высших жирных кислот.
14. Холестерин: структура, биологическая роль.
15. Эндогенный и экзогенный холестерин.
16. Основные этапы образования холестерина в клетках организма человека.
17. Образование мевалоновой кислоты. Способ регуляции её образования.
18. Образование эфиров холестерина: а) взаимодействием холестерина с ацил-КоА, б) взаимодействием холестерина с лецитином.
19. Пути выведения холестерина из организма.
20. Липопротеины плазмы крови: строение и функции.
21. Кетоновые тела: строение и биологическая роль.
22. Образование и окисление кетоновых тел.
23. Гормональная регуляция обмена липидов.
24. Нарушения обмена липидов: кетонемия, кетонурия, желче-каменная болезнь, ожирение.
25. Биохимические основы атеросклероза.

**Рекомендуемая литература.**

1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: учебник.- 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Медицина, 2007. – 704 с.: ил.

2. Биохимия: учебник /под ред. Е.С. Северина.- 5-е изд., исп. и доп.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.- 768 с.: ил.
3. Марри Р. , Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека: В 2-х томах. Пер. с англ.: - М.: Мир, 1993. – 384 с.: ил.
4. Биохимические основы патологических процессов/ под. ред. Е.С. Северина.- М.: Медицина, 2000.- 304 с.
5. Бородулин В.Б., Фомина Н.Ю., Бельская Н.А. и др. Учебно-методическое пособие для практических занятий по биохимии. Часть I. – Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2007.-115 с.
6. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Практикум по биохимии: В 2-х частях: учебно-методическое пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.-171 с.
7. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Лекции по биохимии: учебное пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.- 128 с.
8. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. чл.-корр. РАМН С.Е. Северина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 624 с.: ил.
9. Биохимия: руководство к практическим занятиям: учебное пособие / под ред. проф. Н.Н. Чернова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 240 с.: ил.

### **Практическое занятие № 26**

**Тема:** «Обмен белков»

#### **Перечень рассматриваемых вопросов:**

1. Источники и суточная потребность в белках.
2. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте.
3. Всасывание аминокислот в желудочно-кишечном тракте.

#### **Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы:**

1. Что такое белки?
2. Какие функции выполняют белки?
3. Укажите источники белка для человека.
4. Суточная потребность в белках. К чему может привести недостаток белка в питании?
5. Что такое азотистый баланс, азотистое равновесие, положительный азотистый баланс, отрицательный азотистый баланс?
6. Как происходит переваривание белков в ЖКТ?
7. Как происходит процесс распада аминокислот под действием микрофлоры ЖКТ? Каким образом происходит обезвреживание образовавшихся токсических продуктов?
8. Как происходит процесс всасывания аминокислот в ЖКТ?
9. Каким образом происходит активация протеолитических ферментов?
10. Какова специфичность действия протеолитических ферментов?
11. Укажите роль соляной кислоты в процессе переваривания белков в ЖКТ?

#### **Рекомендуемая литература.**

1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: учебник.- 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Медицина, 2007. – 704 с.: ил.
2. Биохимия: учебник /под ред. Е.С. Северина.- 5-е изд., исп. и доп.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.- 768 с.: ил.
3. Марри Р. , Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека: В 2-х томах. Пер. с англ.: - М.: Мир, 1993. – 384 с.: ил.
4. Биохимические основы патологических процессов/ под. ред. Е.С. Северина.- М.: Медицина, 2000.- 304 с.

5. Бородулин В.Б., Фомина Н.Ю., Бельская Н.А. и др. Учебно-методическое пособие для практических занятий по биохимии. Часть I. – Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2007.-115 с.
6. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Практикум по биохимии: В 2-х частях: учебно-методическое пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.-171 с.
7. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Лекции по биохимии: учебное пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.- 128 с.
8. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. чл.-корр. РАМН С.Е. Северина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 624 с.: ил.
9. Биохимия: руководство к практическим занятиям: учебное пособие / под ред. проф. Н.Н. Чернова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 240 с.: ил.

### Практическое занятие № 27-28

**Тема:** «Обмен аминокислот»

#### Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Метаболические превращения аминокислот: трансаминирование, дезаминирования, декарбоксилирование.
2. Превращения углеродного скелета аминокислот.
3. Биогенные амины. Их роль в процессах метаболизма.
4. Особенности метаболизм отдельных аминокислот.
5. Нарушения обмена аминокислот.

#### Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы:

1. Какой процесс называют процессом трансаминирования? Укажите значение трансаминирования.
2. Напишите реакцию трансаминирования  $\alpha$ -кетоглутарата с а) аланина, б) аспартата, в) фенилаланина.
3. Укажите клиническое значение определения активности в крови трансаминаз.
4. Что такое дезаминирование? Укажите значение дезаминирования.
5. Напишите реакцию окислительного дезаминирования глутамата.
6. Напишите реакции образования а) триптамина, б) серотонина, в) ДОФамина, г) гистамина, д)  $\gamma$ -аминомасляной кислоты. Укажите биологическую роль этих биогенных аминов.
7. Что такое гликогенные и кетогенные аминокислоты? Какие аминокислоты относят к кетогенным, а какие к гликогенным?
8. Какой процесс называют восстановительным аминированием? Укажите значение этого процесса.
9. Напишите процесс образования глицина из серина. Укажите роль фолиевой кислоты и витамина В<sub>6</sub> в этом процессе.
10. Нарушения обмена аминокислот: фенилкетонурия, альбинизм, алкаптонурия. Причины развития.

#### Рекомендуемая литература.

1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: учебник.- 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Медицина, 2007. – 704 с.: ил.
2. Биохимия: учебник /под ред. Е.С. Северина.- 5-е изд., исп. и доп.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.- 768 с.: ил.
3. Марри Р., Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека: В 2-х томах. Пер. с англ.: - М.: Мир, 1993. – 384 с.: ил.

4. Биохимические основы патологических процессов/ под. ред. Е.С. Северина.- М.: Медицина, 2000.- 304 с.
5. Бородулин В.Б., Фомина Н.Ю., Бельская Н.А. и др. Учебно-методическое пособие для практических занятий по биохимии. Часть I. – Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2007.-115 с.
6. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Практикум по биохимии: В 2-х частях: учебно-методическое пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.-171 с.
7. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Лекции по биохимии: учебное пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.- 128 с.
8. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. чл.-корр. РАМН С.Е. Северина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 624 с.: ил.
9. Биохимия: руководство к практическим занятиям: учебное пособие / под ред. проф. Н.Н. Чернова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 240 с.: ил.

### Практическое занятие № 29

**Тема:** «Обезвреживание аммиака в организме»

#### Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Пути обезвреживания аммиака в организме.
2. Орнитинный цикл (синтез мочевины)
2. Гипераммониемия.

#### Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы:

1. Какие существуют пути обезвреживания аммиака в организме?
2. Напишите процесс синтеза мочевины. Укажите локализацию процесса и источники атомов азота и атома углерода для молекулы мочевины.
3. Как выводится из организма мочевина?
4. Напишите реакцию образования глутамина из а)  $\alpha$ -кетоглутарата и б) глутамата. Укажите значение образования глутамина.
5. В клетки, каких органов осуществляется транспорт аммиака в составе глутамина?
6. Напишите реакцию, которая протекает при участии фермента – глутаминаза.
7. Что происходит с аммиаком в клетках кишечника и в почках?
8. Что такое гипераммониемия? Укажите причины развития.
9. Каким образом происходит образование солей аммония в почках?
10. Напишите реакцию образования аспарагина. Укажите значение его образования.

#### Рекомендуемая литература.

1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: учебник.- 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Медицина, 2007. – 704 с.: ил.
2. Биохимия: учебник /под ред. Е.С. Северина.- 5-е изд., исп. и доп.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.- 768 с.: ил.
3. Марри Р. , Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека: В 2-х томах. Пер. с англ.: - М.: Мир, 1993. – 384 с.: ил.
4. Биохимические основы патологических процессов/ под. ред. Е.С. Северина.- М.: Медицина, 2000.- 304 с.
5. Бородулин В.Б., Фомина Н.Ю., Бельская Н.А. и др. Учебно-методическое пособие для практических занятий по биохимии. Часть I. – Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2007.-115 с.

6. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Практикум по биохимии: В 2-х частях: учебно-методическое пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.-171 с.
7. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Лекции по биохимии: учебное пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.- 128 с.
8. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. чл.-корр. РАМН С.Е. Северина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 624 с.: ил.
9. Биохимия: руководство к практическим занятиям: учебное пособие / под ред. проф. Н.Н. Чернова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 240 с.: ил.

### **Практическое занятие № 30**

**Тема:** «Обмен нуклеотидов»

#### **Перечень рассматриваемых вопросов:**

1. Строение, классификация и биологическая роль нуклеотидов.
2. Процессы образования и распада пуриновых нуклеотидов.
3. Процессы образования и распада пиримидиновых нуклеотидов.
4. Нарушения обмена нуклеотидов.

#### **Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы:**

1. Что такое нуклеотиды? Напишите структурные формулы АМФ, ГМФ, УМФ, ТМФ, ЦМФ.
2. На какие группы подразделяются нуклеотиды по химическому строению?
3. Укажите биологическую роль нуклеотидов.
4. Из каких соединений происходит формирование пуринового и пиримидинового ядра?
5. Напишите схему образования пуриновых нуклеотидов из а) рибозо-5-фосфата и б) свободных азотистых оснований.
6. Каким образом происходит регуляция процесса образования пуриновых нуклеотидов и пиримидиновых нуклеотидов?
7. Напишите схему образования пиримидиновых нуклеотидов.
8. Как происходит образование ТМФ? Какова роль в этом процессе белка – тиоредоксина?
9. Напишите схему процесса распада пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.
10. Что такое оротацидурия? Укажите причину развития.
11. Что такое гиперурикемия? Укажите причину возникновения.
12. Что такое подагра и синдром Леша-Нихана? Причины возникновения и проявления.

#### **Рекомендуемая литература.**

1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: учебник.- 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Медицина, 2007. – 704 с.: ил.
2. Биохимия: учебник /под ред. Е.С. Северина.- 5-е изд., исп. и доп.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.- 768 с.: ил.
3. Марри Р. , Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека: В 2-х томах. Пер. с англ.: - М.: Мир, 1993. – 384 с.: ил.
4. Биохимические основы патологических процессов/ под. ред. Е.С. Северина.- М.: Медицина, 2000.- 304 с.
5. Бородулин В.Б., Фомина Н.Ю., Бельская Н.А. и др. Учебно-методическое пособие для практических занятий по биохимии. Часть I. – Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2007.-115 с.
6. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Практикум по биохимии: В 2-х частях: учебно-методическое пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.-171 с.

7. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Лекции по биохимии: учебное пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.- 128 с.
8. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. чл.-корр. РАМН С.Е. Северина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 624 с.: ил.
9. Биохимия: руководство к практическим занятиям: учебное пособие / под ред. проф. Н.Н. Чернова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 240 с.: ил.

### **Практическое занятие № 31**

**Тема:** Коллоквиум по теме: «Обмен белков, аминокислот и нуклеотидов»

#### **Перечень вопросов для самоподготовки:**

1. Источники и суточная потребность в белках.
2. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте.
3. Всасывание аминокислот в желудочно-кишечном тракте.
4. К чему может привести недостаток белка в питании?
5. Что такое азотистый баланс, азотистое равновесие, положительный азотистый баланс, отрицательный азотистый баланс?
6. Как происходит процесс распада аминокислот под действием микрофлоры ЖКТ? Каким образом происходит обезвреживание образовавшихся токсических продуктов?
7. Активация и специфичность действия протеолитических ферментов.
8. Роль соляной кислоты в процессе переваривания белков в ЖКТ.
9. Метаболические превращения аминокислот: трансаминирование, дезаминирования, декарбоксилирование.
10. Прямое и не прямое окислительное дезаминирование.
11. Окислительное дезаминирование глутамата.
12. Превращения углеродного скелета аминокислот.
13. Биогенные амины. Их роль в процессах метаболизма.
14. Особенности метаболизм отдельных аминокислот.
15. Клиническое значение определения активности в крови трансаминаз.
16. Нарушения обмена аминокислот: фенилкетонурия, альбинизм, алкаптонурия. Причины развития.
17. Пути обезвреживания аммиака в организме.
18. Орнитиновый цикл (синтез мочевины).
19. Образование глутамина, аспарагина и солей аммония.
20. Гипераммониемия.
21. Строение, классификация и биологическая роль нуклеотидов.
22. Процессы образования и распада пуриновых нуклеотидов.
23. Процессы образования и распада пиримидиновых нуклеотидов.
24. Нарушения обмена нуклеотидов.
25. Регуляция процесса синтеза пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.
26. Укажите лекарственные препараты, которые применяются при лечении подагры и оротацидурии. На чём основан их механизм действия?
27. Что такое остаточный и аминный азот крови? Гипераминоацидемия. Гиперазотемия (продукционная и ретенционная гиперазотемия).

#### **Рекомендуемая литература.**

1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: учебник.- 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Медицина, 2007. – 704 с.: ил.
2. Биохимия: учебник /под ред. Е.С. Северина.- 5-е изд., исп. и доп.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.- 768 с.: ил.

3. Марри Р., Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека: В 2-х томах. Пер. с англ.: - М.: Мир, 1993. – 384 с.: ил.
4. Биохимические основы патологических процессов/ под. ред. Е.С. Северина.- М.: Медицина, 2000.- 304 с.
5. Бородулин В.Б., Фомина Н.Ю., Бельская Н.А. и др. Учебно-методическое пособие для практических занятий по биохимии. Часть I. – Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2007.-115 с.
6. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Практикум по биохимии: В 2-х частях: учебно-методическое пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.-171 с.
7. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Лекции по биохимии: учебное пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.- 128 с.
8. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. чл.-корр. РАМН С.Е. Северина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 624 с.: ил.
9. Биохимия: руководство к практическим занятиям: учебное пособие / под ред. проф. Н.Н. Чернова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 240 с.: ил.

### **Практическое занятие № 32**

**Тема:** «Обмен гемопротейнов»

#### **Перечень рассматриваемых вопросов:**

1. Строение и биологическая роль гемопротейнов.
2. Гемоглобин: строение, производные, физиологические и аномальные типы гемоглобина.
3. Биосинтез гемоглобина.
4. Распад гемоглобина. Образование билирубина.
5. Нарушения обмена гемоглобина.

#### **Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы:**

1. Что такое гемопротейны? Какие белки, относятся к гемопротейнам и какова их биологическая роль? Напишите структурную формулу гема.
2. Физиологические и аномальные типы гемоглобина.
3. Напишите схему процесса синтеза гема. Как регулируется процесс? Где локализован?
4. Как происходит распад гемоглобина? Где локализован процесс?
5. Что такое свободный, непрямой и прямой билирубин?
6. Как обезвреживается и каким путём выделяется билирубин из организма человека?
7. Нарушения обмена гемоглобина: гемоглобинопатии, талассемии, анемии, порфирии. Причины развития и проявления.
8. Гипербилирубинемия. Желтуха.

#### **Рекомендуемая литература.**

1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: учебник.- 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Медицина, 2007. – 704 с.: ил.
2. Биохимия: учебник /под ред. Е.С. Северина.- 5-е изд., исп. и доп.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.- 768 с.: ил.
3. Марри Р., Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека: В 2-х томах. Пер. с англ.: - М.: Мир, 1993. – 384 с.: ил.
4. Биохимические основы патологических процессов/ под. ред. Е.С. Северина.- М.: Медицина, 2000.- 304 с.
5. Бородулин В.Б., Фомина Н.Ю., Бельская Н.А. и др. Учебно-методическое пособие для практических занятий по биохимии. Часть I. – Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2007.-115 с.

6. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Практикум по биохимии: В 2-х частях: учебно-методическое пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.-171 с.
7. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Лекции по биохимии: учебное пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.- 128 с.
8. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. чл.-корр. РАМН С.Е. Северина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 624 с.: ил.
9. Биохимия: руководство к практическим занятиям: учебное пособие / под ред. проф. Н.Н. Чернова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 240 с.: ил.

### **Практическое занятие № 33**

**Тема:** «Биохимия крови»

**Перечень рассматриваемых вопросов:**

1. Функции, состав и физиологические показатели крови.
2. Белки плазмы крови.
3. Ферменты плазмы крови.
4. Минеральные компоненты плазмы крови.
5. Методы определения белков плазмы крови.

**Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы:**

1. Какие функции выполняет кровь?
2. Назовите основные компоненты крови.
3. Перечислите физиологические показатели крови.
4. На какие группы делятся белки плазмы крови методом а) высаливания и б) методом электрофореза?
5. Какие функции выполняют белки плазмы крови?
6. Какие белки называют патологическими белками? Приведите примеры.
7. Какие белки называют белками острой фазы? Приведите примеры.
8. Ферменты плазмы крови: секреторные, экскреторные, клеточные.
9. Какие буферные системы поддерживают постоянство рН крови?
10. Укажите ферменты крови, активность которых повышается при а) инфаркте миокарда, б) заболеваниях печени, в) заболеваниях поджелудочной железы.
11. Перечислите причины, вызывающие гипер-, гипо- и парапротеинемию.
12. Суточная потребность и источники воды для человека?
13. Каким образом соблюдается баланс воды в организме человека?
14. Перечислите основные минеральные компоненты плазмы крови. Укажите их функции.
15. Каким образом осуществляется регуляция водно-солевого обмена?

**Рекомендуемая литература.**

1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: учебник.- 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Медицина, 2007. – 704 с.: ил.
2. Биохимия: учебник /под ред. Е.С. Северина.- 5-е изд., исп. и доп.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.- 768 с.: ил.
3. Марри Р. , Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека: В 2-х томах. Пер. с англ.: - М.: Мир, 1993. – 384 с.: ил.
4. Биохимические основы патологических процессов/ под. ред. Е.С. Северина.- М.: Медицина, 2000.- 304 с.



5. Бородулин В.Б., Фомина Н.Ю., Бельская Н.А. и др. Учебно-методическое пособие для практических занятий по биохимии. Часть I. – Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2007.-115 с.
6. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Практикум по биохимии: В 2-х частях: учебно-методическое пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.-171 с.
7. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Лекции по биохимии: учебное пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.- 128 с.
8. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. чл.-корр. РАМН С.Е. Северина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 624 с.: ил.
9. Биохимия: руководство к практическим занятиям: учебное пособие / под ред. проф. Н.Н. Чернова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 240 с.: ил.

### **Практическое занятие № 34**

**Тема:** «Минеральный состав крови. Водно-солевой обмен»

#### **Перечень рассматриваемых вопросов:**

1. Минеральных компонентов крови (катионы и анионы), их функции.
2. Клинические показатели водно-солевого обмена в норме и патологии.
3. Количественное определение кальция в сыворотке крови.
4. Количественное определение минерального фосфора крови.
5. Качественные реакции на минеральные вещества мочи.

#### **Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы:**

1. Основных буферные системы крови, механизм их действия.
2. Минеральных компонентов крови (катионы и анионы), их функции.
3. Патологические состояния, возникающие при нарушении функции буферных систем крови.
4. Гормональная регуляция водно-солевого обмена.

#### **Рекомендуемая литература.**

1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: учебник.- 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Медицина, 2007. – 704 с.: ил.
2. Биохимия: учебник /под ред. Е.С. Северина.- 5-е изд., исп. и доп.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.- 768 с.: ил.
3. Марри Р. , Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека: В 2-х томах. Пер. с англ.: - М.: Мир, 1993. – 384 с.: ил.
4. Биохимические основы патологических процессов/ под. ред. Е.С. Северина.- М.: Медицина, 2000.- 304 с.
5. Бородулин В.Б., Фомина Н.Ю., Бельская Н.А. и др. Учебно-методическое пособие для практических занятий по биохимии. Часть I. – Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2007.-115 с.
6. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Практикум по биохимии: В 2-х частях: учебно-методическое пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.-171 с.
7. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Лекции по биохимии: учебное пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.- 128 с.
8. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. чл.-корр. РАМН С.Е. Северина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 624 с.: ил.

9. Биохимия: руководство к практическим занятиям: учебное пособие / под ред. проф. Н.Н. Чернова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 240 с.: ил.

### **Практическое занятие № 35**

**Тема:** Взаимосвязь процессов обмена веществ в организме.

#### **Перечень рассматриваемых вопросов:**

1. Взаимосвязь обмена белков, жиров и углеводов.
2. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы и процессы микросомального окисления.
3. Взаимодействие синтеза мочевины и цикла трикарбоновых кислот (ЦТК).
4. Связь белкового и пигментного обмена.

#### **Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы:**

1. Взаимосвязь процессов обмена липидов и углеводов.
2. Синтез углеводов из жиров.
3. Превращение янтарной кислоты в фосфоенолпировиноградную (ФЕП).
4. Превращение ФЕП в глюкозу. Глюконеогенез.
5. Синтез жиров из углеводов.
6. Синтез глицерол-3-фосфата.
7. Взаимосвязь процессов обмена липидов и углеводов.
8. Синтез жиров из углеводов.
9. Взаимосвязь белкового и углеводного обменов.
10. Взаимосвязь белкового и липидного обменов.

#### **Рекомендуемая литература.**

1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: учебник.- 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Медицина, 2007. – 704 с.: ил.
2. Биохимия: учебник /под ред. Е.С. Северина.- 5-е изд., исп. и доп.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.- 768 с.: ил.
3. Марри Р., Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека: В 2-х томах. Пер. с англ.: - М.: Мир, 1993. – 384 с.: ил.
4. Биохимические основы патологических процессов/ под. ред. Е.С. Северина.- М.: Медицина, 2000.- 304 с.
5. Бородулин В.Б., Фомина Н.Ю., Бельская Н.А. и др. Учебно-методическое пособие для практических занятий по биохимии. Часть I. – Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2007.-115 с.
6. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Практикум по биохимии: В 2-х частях: учебно-методическое пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.-171 с.
7. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Лекции по биохимии: учебное пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.- 128 с.
8. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. чл.-корр. РАМН С.Е. Северина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 624 с.: ил.
9. Биохимия: руководство к практическим занятиям: учебное пособие / под ред. проф. Н.Н. Чернова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 240 с.: ил.

### **Практическое занятие № 36**

**Тема:** Коллоквиум по теме: «Биохимия крови. Фармацевтическая биохимия.»

#### **Перечень вопросов для самоподготовки:**

1. Строение и биологическая роль гемопротеинов.

2. Гемоглобин: строение, производные, физиологические и аномальные типы гемоглобина.
3. Биосинтез гемоглобина.
4. Распад гемоглобина. Образование билирубина.
5. Что такое свободный, непрямой и прямой билирубин?
6. Как обезвреживается и каким путём выделяется билирубин из организма человека?
7. Нарушения обмена гемоглобина: гемоглобинопатии, талассемии, анемии, порфирии. Причины развития и проявления.
8. Гипербилирубинемия. Желтуха.
9. Функции, состав и физиологические показатели крови.
10. Белки плазмы крови.
11. Ферменты плазмы крови.
12. Минеральные компоненты плазмы крови.
13. Методы определения белков плазмы крови.
14. Какие буферные системы поддерживают постоянство рН крови?
15. Укажите ферменты крови, активность которых повышается при а) инфаркте миокарда, б) заболеваниях печени, в) заболеваниях поджелудочной железы.
16. Перечислите причины, вызывающие гипер-, гипо- и парапротеинемию.
17. Суточная потребность и источники воды для человека?
18. Каким образом соблюдается баланс воды в организме человека?
19. Перечислите основные минеральные компоненты плазмы крови. Укажите их функции.
20. Каким образом осуществляется регуляция водно-солевого обмена?
21. Взаимосвязь процессов обмена липидов и углеводов.
22. Синтез углеводов из жиров.
23. Превращение янтарной кислоты в фосфоенолпировиноградную (ФЕП).
24. Превращение ФЕП в глюкозу. Глюконеогенез.
25. Синтез жиров из углеводов.
26. Синтез глицерол-3-фосфата.
27. Взаимосвязь процессов обмена липидов и углеводов.
28. Синтез жиров из углеводов.
29. Взаимосвязь белкового и углеводного обменов.
30. Взаимосвязь белкового и липидного обменов.

### Рекомендуемая литература.

1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: учебник.- 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Медицина, 2007. – 704 с.: ил.
2. Биохимия: учебник /под ред. Е.С. Северина.- 5-е изд., исп. и доп.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.- 768 с.: ил.
3. Марри Р., Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека: В 2-х томах. Пер. с англ.: - М.: Мир, 1993. – 384 с.: ил.
4. Биохимические основы патологических процессов/ под. ред. Е.С. Северина.- М.: Медицина, 2000.- 304 с.
5. Бородулин В.Б., Фомина Н.Ю., Бельская Н.А. и др. Учебно-методическое пособие для практических занятий по биохимии. Часть I. – Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2007.-115 с.
6. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Практикум по биохимии: В 2-х частях: учебно-методическое пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.-171 с.
7. Бородулин В.Б., Свистунов А.А., Русецкая Н.Ю. и др. Лекции по биохимии: учебное пособие.- Саратов.: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2011.- 128 с.
8. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. чл.-корр. РАМН С.Е. Северина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 624 с.: ил.

9. Биохимия: руководство к практическим занятиям: учебное пособие / под ред. проф. Н.Н. Чернова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 240 с.: ил.

## **2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает:**

1. Подготовку к практическим занятиям, которая производится в соответствии с планом практических занятий по вопросам для самоподготовки к освоению данной темы
2. Подготовку к промежуточной аттестации

### **1.1. Подготовка к практическим занятиям**

Проводится в соответствии с учебным планом практических занятий и включает изучение основополагающей рекомендованной литературы по вопросам практического занятия с последующей проверкой знаний по тестам данного раздела на образовательном портале кафедры.

### **1.2. Подготовка к промежуточной аттестации**

Предполагает:

1. Ознакомление с вопросами промежуточной аттестации
2. Изучение всей основополагающей информации к вопросам с использованием рекомендованных учебников, учебно-методических пособий, конспектов лекций.
3. Проверка знаний по итоговым тестам на образовательном портале кафедры.

**2. Аудиторная самостоятельная работа студентов включает:**

1. Выполнение практических заданий под контролем преподавателя.
2. Тестирование

### **2.2. Выполнение практических заданий под контролем преподавателя.**

Студент обязан внимательно прослушать объяснения преподавателя, внимательно проследить за демонстрацией выполнения задания преподавателем и выполнить задание после разрешения преподавателя.

**2.3. Тестирование** на занятии является проверкой знаний, полученных в ходе внеаудиторной подготовки

Подготовка к написанию тестов на практических занятиях предполагает работу с основной и дополнительной учебной литературой по изучаемой теме.

### **Методические рекомендации по сбору информации**

**Цель:** своевременный и быстрый поиск опубликованной научной информации для выполнения заданий

**План работы** по сбору информации:

Изучить методические рекомендации по сбору информации

Определить цель, для которой разыскивается опубликованная информация.

Определить время, которое может быть отведено на поиск литературы, и определить дату, к которой он должен быть завершен;

Выбрать наиболее подходящие общепринятые методы поиска литературы:

- обращение к энциклопедическим словарям – для получения самой информации или для нахождения ссылок на публикации по теме;
- использование библиотечных каталогов и указателей;
- консультации с библиографами;
- обращение к реферативным журналам или их перечням;
- использование доступа к электронно - библиотечной системе "Консультант студента" <http://www.studmedlib.ru>;
- использование электронных ресурсов научной библиотеки СГМУ <http://library.sgmu.ru>
- консультации специалиста, который по характеру своей работы уже мог собрать разыскиваемые публикации;
- просмотр периодической литературы.

Определить виды изданий, в которых публикуется достоверная информация

Ознакомиться с некоторыми материалами из каждого источника в самом начале поиска и сделать вывод об их пригодности для решения поставленных задач;

Свести до минимума количество источников, воспользовавшись мнением специалистов (т.е. изучить обзоры книг, обзорные статьи и т.д.);

Составить и постоянно обновлять небольшую тематическую картотеку (список литературы) для быстрого отыскания нужной информации.

### **Методические рекомендации по работе с литературой**

**Цель:** систематизировать работу с выбранными источниками информации

**План работы** с литературой:

Изучить методические рекомендации по работе с литературой.

Изучить основную, дополнительную учебную (ее перечень содержится в рабочей программе дисциплины) и научную литературу (ее поиск проводится студентом самостоятельно). При чтении текста рекомендуется делать краткие конспекты, выписки, заметки, отмечать неясные и трудные для восприятия предложения, которые необходимо обсуждать с преподавателем.

Составить план прочитанного текста для каждого источника отдельно.

Провести сравнительный анализ различных литературных источников. Для этого рекомендуется составить сводную таблицу, в которой фиксировать сходства и различия в теориях авторов разных литературных источников, а также отразить ответы на вопросы, подготовленные преподавателем.

Составить список проанализированных, процитированных или упоминаемых источников информации.

Обсудить список литературы по теме с преподавателем.

**Сведения о материально-техническом обеспечении,  
необходимом для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Биохимия»**

№ п/п	Адрес (местоположение) здания, строения, сооружения, помещения	Собственность или оперативное управление, хозяйственное ведение, аренда, субаренда, безвозмездное пользование	Назначение оснащенных зданий, сооружений, помещений*, территорий с указанием площади (кв.м.)	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических, объектов физической культуры и спорта	Наименование объекта	Инвентарный номер
1	2	3	4	5	6	7
1.	410012, г. Саратов, ул. Московская, д.155 Е, 2 корпус СГМУ, 1 этаж	Оперативное управление	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Большая аудитория 2 учебного корпуса	Переносное мультимедийное оборудование Проектор Экран на треноге	000011010402893  000011010402840
			Учебная комната	№1	Переносное мультимедийное оборудование Ноутбук	000011010402906
			Помещение для обеспечения проведения практических и лабораторных занятий	Лаборантская	вытяжной шкаф – 1, лабораторный стол-1, стол и стул преподавателя – 1, стенд информационный стулья	000021010600012 000021010600016 000210106000646 - -
			учебная комната № 2,	№2	шкаф – 1 Стол компьютерный	00021006006732 000210106001003
			Помещение для обеспечения	Лаборантская	лабораторный стол-1, стол преподавателя – 1, стенд информационный стулья	000210106000646 00021010600560 - -
					холодильник– 1 Стол компьютерный	000021010600008 0002101060006873

			проведения практических и лабораторных занятий			
			Административное	Ассистенты	Компьютер в составе монитор, ИБП, процессор	000011010401813
					Компьютер в составе монитор, ИБП, процессор	000011010401814
					Компьютер в составе монитор, ИБП, процессор	000011010401815
					Компьютер в составе монитор, ИБП, процессор	000011010401816
					Принтер лазерный HP	00000000040000107
					Принтер лазерный Xerox	201811000000727
					Столы компьютерные	0002101060006874 0002101060006875 0002101060006876 0002101060006877 0002101060006878 0002101060006879 0002101060006880
			Административное	Доценты	Компьютер в составе монитор, ИБП, процессор	000011010401817
					Столы компьютерные	0002101060006882 0002101060006883 0002101060006884
			учебная комната	№ 3	вытяжной шкаф – 1 лабораторный стол-1, стол и стул преподавателя – 1, Доска аудиторная стенд информационный	000021010600011 000210106005609 000210106000990 - -
			учебная комната	№ 4	Тумба лабораторная – 7  холодильник – 1 стол преподавателя	000210106005233 000210106005234 000210106005235 000210106005236 000210106005237 000210106005238 000021010600007 000210106006736



					вытяжной шкаф – 1	-
					стулья	-
					Регистрирующий спектрофотомер	000000001311288
					Спектрофотомер	000000001313165
					Термостат	000000001311297
					Флуорометр	000000001311318
					Центрифуга лабораторная	000000001311313
					Центрифуга лабораторная	000000001311314
					Осмометр	000000001313162
					Биохимический анализатор «Hospitex»	00000000002260
					Мойка двухсекционная	000021010600013
			учебная комната	№ 5	парта-моноблок – 5	000310106001035 0002101060066832 000210106006833 000210106006834 000210106006836 000210106006837 000210106006734
			учебная комната	№ 6	стол и стул преподавателя – 1, Доска аудиторная	-
			учебная комната	№ 6	стол и стул преподавателя – 1, парта-моноблок – 6,  Доска аудиторная	000210106006735 00021010600832 00021010600833 00021010600834 00021010600835 00021010600836 00021010600837 -
			учебная комната	№ 7	стол и стул преподавателя – 1, парта-моноблок  Доска аудиторная	000210106006737 000210106001035 000210106006829 000210106006830 000210106006831 -

Приложение 4

Сведения о кадровом обеспечении,  
необходимом для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Биохимия» для специальности 31.05.03 СТОМАТОЛОГИЯ

ФИО преподавателя	Условия привлечения (штатный, внутренний совместитель, внешний совместитель, по договору)	Занимаемая должность, ученая степень/ученое звание	Перечень преподаваемых дисциплин согласно учебному плану	Образование (какое образовательное учреждение профессионального образования окончил, год)	Уровень образования, наименование специальности по диплому, наименование присвоенной квалификации	Объем учебной нагрузки по дисциплине (доля ставки)	Сведения о дополнительном профессиональном образовании, год		Общий стаж работы	Стаж практической работы по профилю образовательной программы в профильных организациях с указанием периода работы и должности
							спец	пед		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Русецкая Н.Ю.	Штатный	Зав.кафедрой, д.б.н.	Биохимия.	СГУ, 1999	Высшее, биолог. преподаватель биологии		Клиническая лабораторная диагностика, 2023	Педагог профессионального образования, 2022 Информационные технологии в образовании и науке, 2022	31	21
Логинова Н.Ю.	Штатный	Доцент, к.х.н.	Биохимия, энзимология, инженерная энзимология, биохимия органов и тканей, структурная аннотация биополимеров, метаболомика и протеомика, функциональная аннотация биополимеров.	СГТУ, 1999	Высшее, инженер химик-технолог		Клиническая лабораторная диагностика, 2018	Педагог профессионального образования, 2023 Информационные технологии в образовании и науке, 2023	20	19
Покровская Е.П.	Штатный	Доцент, к.б.н.	Биохимия	СГУ им. Н.Г.Чернышевского, 2004	Высшее, биолог, преподаватель			Педагог профессионального	19	19

								образова ния, 2021 Информа ционные технолог ии в образова нии и науке, 2021		
Чесовских Ю.С.	Штатный	Доцент, к.б.н.	Биохимия	СГУ им. Н.Г.Черны- шевского, 2007	Высшие, биолог, биохимия, преподаватель биологии			Педагог професси ональног о образова ния, 2023 Информа ционные технолог ии в образова нии и науке, 2023	14	13
Коваленко А.В.	Штатный	Старший преподавате ль	Биохимия, клиническая биохимия	СГМУ им. В.И Разумовского, 2016	Высшее, врач, лечебное дело		Ордин атура, клини ческая лабора торная диагно стика, 2018	Педагог професси ональног о образова ния, 2023 Информа ционные технолог ии в образова нии и науке, 2023	6	5

1. Общее количество научно-педагогических работников, реализующих дисциплину – 5 чел.

2. Общее количество ставок, занимаемых научно-педагогическими работниками, реализующими дисциплину - 0,223 ст.

**Пример расчета доли ставки:** 1 ставка = 900 учебных часов. У преподавателя по данной дисциплине 135 часов.

Таким образом,  $135 : 900 = 0,15$  – доля ставки

Зав.кафедрой биохимии и клинической  
лабораторной диагностики доцент, д.б.н.



Русецкая Н.Ю.

