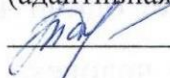


**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ставропольский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
Кафедра общей и биологической химии**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
подготовки
49.03.02 Физическая культура для лиц с
отклонениями в состоянии здоровья
(адаптивная физическая культура)

 /О.Ю. Тарасова/
«28» мая 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой общей
и биологической химии



/ К.С. Эльбекьян /

«28» мая 2025 г.

Фонд оценочных средств по дисциплине

Наименование дисциплины	Биохимия человека
Направление подготовки	49.03.02 – Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья (адаптивная физическая культура)
Направленность (профиль)	Адаптивное физическое воспитание
Форма обучения	Очная / заочная
Год начала подготовки	2025

1. Перечень компетенций, формируемых дисциплиной (полностью или частично)

Коды и наименование компетенций	Наименование компетенций
ОПК-10.1	Определяет факторы риска неблагоприятного развития основного заболевания и патогенетические механизмы возникновения отклонений на основе знаний об основных метаболических путях, физиологических функциях организма в норме и при патологии.

2. Виды оценочных материалов и соответствие с формируемыми компетенциями

Наименование компетенций	Виды оценочных материалов	Количество заданий
ОПК-10.1	Задание закрытого типа на установление соответствия	5 с эталоном ответов
	Задание закрытого типа на установление последовательности	5 с эталоном ответов
	Задание открытого типа с развернутым ответом/ задача	5 с эталоном ответов
	Задания открытого типа с кратким ответом	5 с эталоном ответов
	Задание закрытого типа	30 с эталоном ответов
Всего		50 заданий

3. Банк заданий по оценке уровня формирования компетенций

№ п/п	Наименование компетенций	Задание	Верный вариант																				
Задание закрытого типа на установление соответствия Прочитайте текст и установите соответствие к каждой позиции, данной в левом столбце, выберите соответствующую позицию из правого столбца.																							
1.	ОПК-10.1	Запишите соответствие определения и названия <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Определения:</th> <th colspan="2">Названия:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 20px;">А</td> <td>фенилпировиноградная олигофрения,</td> <td style="width: 20px;">1</td> <td>Тирозиназа</td> </tr> <tr> <td>Б</td> <td>галактоземия,</td> <td>2</td> <td>Диоксигеназа</td> </tr> <tr> <td>В</td> <td>альбинизм,</td> <td>3</td> <td>Галактозо – 1 фосфатуридилтрансфераза</td> </tr> <tr> <td>Г</td> <td>алкаптонурия</td> <td>4</td> <td>Фенилаланин гидроксилаза</td> </tr> </tbody> </table>	Определения:		Названия:		А	фенилпировиноградная олигофрения,	1	Тирозиназа	Б	галактоземия,	2	Диоксигеназа	В	альбинизм,	3	Галактозо – 1 фосфатуридилтрансфераза	Г	алкаптонурия	4	Фенилаланин гидроксилаза	А-4 Б-3 В-1 Г-2
Определения:		Названия:																					
А	фенилпировиноградная олигофрения,	1	Тирозиназа																				
Б	галактоземия,	2	Диоксигеназа																				
В	альбинизм,	3	Галактозо – 1 фосфатуридилтрансфераза																				
Г	алкаптонурия	4	Фенилаланин гидроксилаза																				
2.	ОПК-10.1	Запишите соответствие определения и названия <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Определения:</th> <th>Названия:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 20px;"> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Определения:	Названия:			А-1 Б-1 В-2 Г-4																
Определения:	Названия:																						

		А	Поддерживает постоянную концентрацию глюкозы в крови между приемами пищи	1	Распад гликогена в печени	
		Б	Образует продукт, используемый только в клетках ткани	2	Распад гликогена в мышцах	
		В	Стимулируется адреналином	3	Оба	
		Г	Происходит с использованием энергии УТФ	4	Ни один	
3.	ОПК-10.1	Запишите соответствие определения и названия				А-2 Б-1 В-4 Г-3
		Определения:		Названия:		
		А	болезнь Гирке,	1	Гликогенофосфорилаза	
		Б	болезнь Мак Ардла,	2	Глюкозо-6-фосфатаза	
		В	болезнь Андерсена,	3	Фосфорилаза	
		Г	болезнь Херса	4	«Ветвящий фермент»	
4.	ОПК-10.1	Запишите соответствие определения и названия				А-1 Б-4 В-2 Г-3
		Определения:		Названия:		
		А	болезнь Гоше,	1	Цереброзидаза	
		Б	болезнь Тея-Сакса	2	Сфингомиелиназа	
		В	болезнь Ниманна-Пика,	3	Галактозидаза	
		Г	болезнь Фабри	4	Ганглиозидаза	
5.	ОПК-10.1	Запишите соответствие определения и названия				А-4 Б-1 В-3 Г-2
		Определения:		Названия:		
		А	глюкозо(α -1,4)-глюкоза	1	Сахараза	
		Б	глюкозо(α -1,2)-фруктоза	2	Лактаза	
		В	глюкозо(α -1,6)-глюкоза	3	Изомальтаза	
		Г	галактозо(β -1,4)-глюкоза	4	Мальтаза	
Задание закрытого типа на установление последовательности						
6.	ОПК-10.1	Выберите правильную последовательность ферментов ЦТК А. Изоцитратдегидрогеназа Б. Сукцинатдегидрогеназа В. Малатдегидрогеназа Г. α -кетоглутаратдегидрогеназа Д. Цитратсинтаза				Д,А,Г,Б, В
7.	ОПК-10.1	Выберите правильную последовательность распада гликогена в печени. А. Превращение глюкозо-1-фосфата в глюкозо-6-фосфат Б. Расщепление α -1,4-гликозидных связей с образованием глюкозо-1-фосфата В. Повышение уровня цАМФ в клетке и активацию гликогенфосфорилазы Г. Расщепление гликозидной связи в точке ветвления с образованием свободной глюкозы				Б,А,В,Г, Д

		Д. Превращение глюкозо-6-фосфата в свободную глюкозу и ее выход в кровь	
8.	ОПК-10.1	Выберите правильную последовательность окисления высших жирных кислот. А. первое дегидрирование активированной жирной кислоты Б. активация высшей жирной кислоты В. гидротация Г. второе дегидрирование жирной кислоты	Б,А,В,Г
9.	ОПК-10.1	Выберите правильную последовательность этапов переваривания и всасывания триацилглицеролов в тонком кишечнике А. образование смешанных мицелл с участием желчных кислот Б. эмульгирование жиров желчью В. Действие панкреатической липазы на эмульгированные жиры Г. всасывание продуктов расщепления (моноацилглицеролов, высших жирных кислот) Д. ресинтез триацилглицеролов в энтероцитах Е. формирование хиломикронов и их выход в лимфу	Б,А,В,Г, Д,Е
10.	ОПК-10.1	Выберите правильную последовательность этапов орнитинового цикла в гепатоците А. конденсация орнитина и карбамоилфосфата с образованием цитруллина Б. образование аргининосукцината из цитруллина и аспартата В. расщепление аргининосукцината на аргинин и фумарат Г. гидролиз аргинина с образованием мочевины и орнитина	А,Б,В,Г
Задание открытого типа с развернутым ответом/ задача			
Внимательно прочитайте текст задания, запишите развернутое решение задачи и обоснуйте ответ			
11.	ОПК-10.1	При ишемии миокарда нарушается процесс окислительного фосфорилирования, это приводит к снижению синтеза АТФ. 1) Изменится ли активность аэробного гликолиза в кардиомиоцитах? Ответ обоснуйте 2) Перечислите ферменты гликолиза, имеющие аллостерический центр. 3) Сколько молекул АТФ при анаэробном гликолизе? Укажите механизм синтеза АТФ. <u>Решние</u> 1) Активность аэробного гликолиза снизится, т.к. в условиях ишемии миокарда приток кислорода к клеткам будет ограничен. Также гликолиз будет тормозиться из-за накопления большой концентрации НАДН в цитозоле (из-за прекращения функционирования малатаспартатного челночного механизма при ишемии). На начальном этапе	

		<p>ишемии концентрация НАДН в цитозоле будет компенсирована при помощи гликолитической оксидоредукции.</p> <p>2) Фосфофруктокиназа (Е3) и пируваткиназа (Е10) – регуляторные ферменты гликолиза, имеющие аллостерический центр.</p> <p>3) Суммарный баланс анаэробного гликолиза составляет 2 молекулы АТФ: на первой стадии гликолиза затрачивается 2 АТФ (реакции 1, 3); на второй стадии образуется 4 АТФ (реакции 7, 10). Механизм синтеза АТФ – субстратное фосфорилирование.</p>	
12.	ОПК-10.1	<p>Сердечная мышца использует в качестве "горючего" жирные кислоты, а скелетная мышца - глюкозу.</p> <p>1) Объясните это различие в субстратах окисления.</p> <p>2) Подсчитайте энергетический эффект полного окисления одной молекулы глюкозы в аэробных условиях.</p> <p>3) Подсчитайте энергетический эффект окисления одной молекулы стеариновой кислоты.</p> <p><u>Решение</u></p> <p>1) Содержание триглицеридов в сердечной мышце в 1,5 – 2 раза больше, чем в скелетной мышце. Жирные кислоты более энергетически выгодные вещества, чем глюкоза, при β-окислении, например, пальмитиновой кислоты образуется 129 молекул АТФ, тогда как при полном окислении одной молекулы глюкозы 36–38 молекул АТФ.</p> <p>2) В аэробных условиях глюкоза окисляется в 3 этапа: На 1-ом этапе затрачивается 2 АТФ (1 и 3-я реакции), 4 АТФ образуется путем субстратного фосфорилирования (7, 10-ая реакции), а также образуется 2НАДН+Н⁺ (6-ая реакция), которые будут окисляться в дыхательной цепи в митохондриях. В результате транспорта 2НАДН+Н⁺ в митохондрию челночным механизмом, окисляться в ЦПЭ будут 2ФАДН₂ (глицеро-фосфатный челнок), давая в сумме 4 АТФ или 2НАДН+Н⁺ (малатаспартатный челнок), давая в сумме 6 АТФ. Поэтому на 1-ом этапе получается 6 АТФ либо 8 АТФ, в зависимости от челночного механизма. На 2-ом этапе образуются 2НАДН+Н⁺, окисляясь в дыхательной цепи, дадут 6АТФ. На 3-ем этапе 2 ацетил-КоА окисляются в ЦТК (совместно с работой дыхательной цепи), давая 24 АТФ. Итого: 36 - 38 АТФ.</p> <p>3) Стеариновая кислота (С₁₈) исходя из формулы (n/2 - 1) претерпевает 8 циклов β-окисления. В каждом цикле образуется 1 молекула ФАДН₂ (2 АТФ) и 1 молекула НАДН+Н⁺ (3 АТФ). Поступая в дыхательную цепь, в сумме они дадут 5 молекул АТФ (8×5=40 АТФ). Количество молекул ацетил-КоА образуется 9, при окислении в ЦТК они дают (9×12) = 108 АТФ. На активацию стеариновой кислоты расходуется 2 АТФ. Общий баланс энергии: 40 + 108 - 2 = 146 АТФ.</p>	
13.	ОПК-10.1	<p>При длительной физической работе в крови повышается концентрация лактата.</p>	

		<p>1) Объясните причины повышения уровня молочной кислоты в крови.</p> <p>2) Напишите схему соответствующего метаболического пути. Сколько молекул АТФ образуется в данном метаболическом пути?</p> <p>3) Опишите, как происходит утилизация лактата.</p> <p><u>Решение</u></p> <p>1) При длительной физической работе в мышцах происходит анаэробный гликолиз, конечным продуктом которого является лактат. Затем лактат попадает в кровь.</p> <p>2) Анаэробный гликолиз проходит в 2 стадии: стадия А – распад глюкозы до фосфотриоз (глицеральдегид-3-фосфата и диоксиацетонфосфата), стадия Б – гликолитическая оксидоредукция, где глицеральдегид-3-фосфат превращается сначала в пируват, а затем пируват восстанавливается до лактата. На стадии А происходит использование 2 АТФ (реакции 1, 3), на стадии Б – 4 АТФ образуется (реакции 7, 10), суммарный баланс составляет 2 молекулы АТФ. Механизм синтеза АТФ – субстратное фосфорилирование. Значение процесса – синтез АТФ в условиях дефицита кислорода.</p> <p>3) Лактат вступает в глюкозо-лактатный цикл (цикл Кори). В печени отношение НАДН/НАД⁺ ниже, чем в сокращающейся мышце, поэтому лактатдегидрогеназная реакция протекает в сторону образования пирувата из лактата. Далее пируват включается в глюконеогенез, а образовавшаяся глюкоза поступает в кровь и поглощается скелетными мышцами.</p>	
14.	ОПК-10.1	<p>У больных с циррозом печени часто развивается гипераммониемия.</p> <p>1. Нарушение какого метаболического пути у этих больных приводит к данному симптому?</p> <p>2. Объясните биохимические механизмы токсического действия аммиака на организм.</p> <p>3. Каковы проявления гипераммониемии.</p> <p><u>Решение.</u></p> <p>1.Нарушение синтеза мочевины (орнитинный цикл).</p> <p>2.Токсичность NH₃ обусловлена:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уменьшением концентрации α-кетоглутаровой кислоты ее снижению скорости ЦТК и ЦПЭ (гипоэнергетическое состояние); - продукт связывания NH₃ с глутамат – глутамин – является осмотически активным веществом. Это приводит к задержке воды в клетках и их набуханию, что вызывает отек тканей. В нервной ткани это может вызвать отек мозга, кому и смерть; - снижение концентрации глутамата приводит к уменьшению синтеза ГАМК, основного тормозного медиатора ЦНС (судороги); 	

		<p>- ионы аммония NH_4^+ вызывают алкалоз. При этом повышается сродство Hb к O_2, Hb не отдает O_2 в капиллярах, в результате наступает гипоксия клеток.</p> <p>Тошнота, рвота, судороги, нечленораздельная речь, нарушение координации движений, дыхательный алкалоз, печеночная недостаточность.</p>	
15.	ОПК-10.1	<p>У больного наблюдается желтушность склер, слизистых, кожи. Моча цвета крепко заваренного чая, кал слабо окрашен (гипохолитен). В плазме крови повышен уровень общего билирубина, АлТ, аммиака. Мочевина ниже нормы.</p> <p>1. Какой вид желтухи развился у этого больного? О чем свидетельствует повышение уровня АлТ в крови у больного?</p> <p>2. Взаимосвязаны ли повышение уровня аммиака и понижение уровня мочевины в плазме? Объясните.</p> <p>3. Как объяснить характерный цвет кала и мочи при этом типе желтухи?</p> <p><u>Решение.</u></p> <p>1. Паренхиматозная (печеночная) желтуха. Повышение уровня АлТ в крови свидетельствует о некрозе гепатоцитов. Так как АлТ является маркерным ферментом для печени.</p> <p>2. Да, взаимосвязаны. Мочевина является основным продуктом обезвреживания аммиака. Синтез мочевины происходит в печени. Он снижен вследствие поражения гепатоцитов.</p> <p>3. Некроз гепатоцитов приводит к уменьшению образования конъюгированного прямого билирубина и снижению его поступления в кишечник. Вследствие этого снижено образование в кишечнике стеркобилиногена. Поэтому кал слабо окрашен. Моча имеет более интенсивную окраску за счет присутствия уробилиногена и конъюгированного прямого билирубина.</p>	
<p>Задания открытого типа с кратким ответом</p> <p>Внимательно прочитайте текст задания, подберите расчетную формулу, произведите простые вычисления и выберите цифру правильного ответа</p>			
16.	ОПК-10.1	<p>При каком заряде белок будет находиться в изоэлектрической точке?</p> <p>а) +2 б) 0 в) -4 г) +25 д) -10.</p> <p>Ответ: б</p>	
17.	ОПК-10.1	<p>Большинство белков денатурируют при нагревании:</p> <p>а) $15^\circ - 20^\circ$ б) $80^\circ - 100^\circ$ в) $30^\circ - 35^\circ$ г) $10^\circ - 20^\circ$ д) $5^\circ - 10^\circ$.</p>	

		Ответ: б	
18.	ОПК-10.1	<p>При вторичной структуре белка чему равен шаг α – спирали на виток?</p> <p>а) 0,25 нм б) 0,15 нм в) 0,54 нм г) 0,90 нм д) 0,20 нм</p> <p>Ответ: в</p>	
19.	ОПК-10.1	<p>Какова суточная потребность в витамине С?</p> <p>а) 5-6 мг б) 1-7 мг в) 15-19 мг. г) 50-100 мг д) 30-40 мг.</p> <p>Ответ: г</p>	
20.	ОПК-10.1	<p>Какова суточная потребность в витамине D?</p> <p>а) 50-100 мг б) 2-3 мг в) 1-2 мг г) 0,5-1,0 мг д) 10-25 мкг</p> <p>Ответ: д</p>	
<p>Задание закрытого типа</p> <p>Внимательно прочитайте текст задания, внимательно прочитайте предложенные варианты ответа. Выберите один ответ и запишите только номер выбранного варианта ответа.</p>			
21.	ОПК-10.1	<p>Укажите макроэргическое соединение:</p> <p>а) АМФ б) глицерол-3-фосфат в) глюкозо-6-фосфат г) АТФ</p>	г
22.	ОПК-10.1	<p>При какой температуре протекает тканевое дыхание?</p> <p>а) 100° б) 50° в) 0° г) 37°</p>	г
23.	ОПК-10.1	<p>Сколько молекул АТФ образуется при окислении ацетил-КоА в ЦТК?</p> <p>а) 38 б) 1 в) 12 г) 130.</p>	б
24.	ОПК-10.1	<p>Укажите функцию ЦТК:</p> <p>а) структурная б) защитная в) транспортная г) энергетическая</p>	г
25.	ОПК-10.1	<p>Сколько молекул АТФ вырабатывается при аэробном гликолизе:</p> <p>а) 1 б) 12</p>	г

		в)2 г) 38	
26.	ОПК-10.1	Что является конечными продуктами аэробного гликолиза: а) ПВК б) CO ₂ , H ₂ O в) жирные кислоты г) молочная кислота	б
27.	ОПК-10.1	Что образуется в результате пентозофосфатного цикла распада глюкозы? а) этанол б) пентозы в) глицерол г) холестерол	б
28.	ОПК-10.1	Назовите насыщенную жирную кислоту: а) стеариновая б) олеиновая в) дезоксихолева г) линоленовая	а
29.	ОПК-10.1	Где происходит ресинтез жиров? а) в 12-перстной кишке б) в подвздошной кишке в) в толстом кишечнике г) в печени	б
30.	ОПК-10.1	Синтез холестерина происходит из: а) глюкозы б) ацетил – КоА в) жирных кислот. г) аминокислот	Б
31.	ОПК-10.1	Какое соединение образуется из 3 молекул ацетил-КоА? а) CO ₂ б) НАД в) АТФ г) β - гидрокси, β - метилглутарил КоА.	Г
32.	ОПК-10.1	Кетонемия – это повышение в крови уровня: а) кетоновых тел б) глюкозы в) холестерина г) креатина	А
33.	ОПК-10.1	Место синтеза мочевины в организме: а) почки б) мозг в) поджелудочная железа г) печень	Г
34.	ОПК-10.1	Из какой аминокислоты образуется витамин РР: а) гистидина б) фенилаланина в) триптофана г) тирозина	В
35.	ОПК-10.1	Какой биогенный амин образуется при декарбоксилировании гистидина? а) серотонин б) гистамин	б

		в) гамма-аминомасляная кислота г) дофамин	
36.	ОПК-10.1	Сколько дегидрирований происходит в ЦТК: а) по количеству реакций в ЦТК б) четыре дегидрирования в) одно дегидрирование	б
37.	ОПК-10.1	Сколько молекул АТФ образуется при окислении ацетил-КоА в ЦТК и ЦПЭ? а) 38 б) 2 в) 12 г) 130.	в
38.	ОПК-10.1	Укажите, где в клетке происходит митохондриальное окисление? а) в митохондриях б) в цитоплазме в) в митохондриях г) в ядре.	в
39.	ОПК-10.1	Сколько молекул АТФ вырабатывается при анаэробном гликолизе: а) 1 б) 12 в) 2 г) 38	в
40.	ОПК-10.1	Что является конечным продуктом анаэробного гликолиза: а) ПВК б) ацетил Ко А в) жирные кислоты г) молочная кислота	г
41.	ОПК-10.1	Миофибриллы поперечнополосатых мышц состоят из а) протомеров б) саркомеров в) олигомеров г) полимеров д) доменов	б
42.	ОПК-10.1	Ресинтез АТФ в первые секунды мышечного сокращения обеспечивает а) аэробный гликолиз б) анаэробный гликолиз в) креатинфосфокиназная реакция г) миокиназная реакция д) окислительное фосфорилирование	в
43.	ОПК-10.1	Функцию тропонинового комплекса в гладких мышцах выполняет белок а) дистрофин б) кальмодулин в) тайтин г) кальдесмон д) небулин	г
44.	ОПК-10.1	Мишень для ионов кальция в гладкомышечных клетках а) кальмодулин б) дистрофин в) тайтин	а

		г) кальдесмон д) небулин	
45.	ОПК-10.1	Основной энергетический субстрат для миокарда в покое а) глюкоза б) лактат в) жирные кислоты г) кетоновые тела д) аминокислоты	в
46.	ОПК-10.1	Для миокиназной реакции характерно а) образование АТФ б) протекание только в мышцах в) катализируется аденилаткиназой г) катализируется АТФ-синтазой д) образование АМФ – аллостерический активатор ключевых ферментов гликолиза, гликогенолиза	а,б,в,д
47.	ОПК-10.1	Головки молекул миозина обладает активностью а) киназной б) фосфоорилазной в) дегидрогеназной г) АТФ-азной д) АТФ-синтазной	г
48.	ОПК-10.1	Белок, депонирующий ионы кальция в саркоплазматическом ретикулуме а) дистрофин б) кальмодулин в) кальсеквестрин г) кальдесмон д) небулин	в
49.	ОПК-10.1	Современные лабораторные маркеры инфаркта миокарда а) сердечные тропонины Т и I б) креатинфосфокиназа-МВ в) ЛДГ 1 изоформа г) миоглобин д) аспаратаминотрансфераза	а,б,г
50.	ОПК-10.1	Креатинфосфат имеет следующие характеристики а) небелковое азотистое вещество б) осуществляет транспорт жирных кислот в) макроэрг г) образуется из креатина д) безазотистый компонент	а,в,г

Разработан:
доцентом кафедры общей и биологической химии



В.В. Оверченко