

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Семенов Юрий Алексеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 19.02.2026 14:27:08
Уникальный программный ключ:
7ee61f7810e60557bee49df655173820137a0087

Приложение к РПД

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Уральский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Кафедра биохимии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности,
А.А. Ушаков



**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Специальность: 32.05.01 Медико-профилактическое дело

Уровень высшего образования: специалитет

Квалификация: врач по общей гигиене, по эпидемиологии

г. Екатеринбург
2025 год

Фонд оценочных средств дисциплины «Биологическая химия» по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 32.05.01 медико-профилактическое дело уровня специалитет, утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 15 июня 2017 г. N 552 с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020 г., 8 февраля 2021 г.

Фонд оценочных средств составлен Мещаниновым В.Н., д.м.н., профессором, заведующим кафедрой биохимии Ванчугова Н.Н., к.б.н. ст. преподавателем кафедры биохимии

Фонд оценочных средств рецензирован: Вахловой И.В., докт. мед. наук, профессором, зав. кафедрой госпитальной педиатрии, деканом педиатрического факультета ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава РФ.

Рецензия прилагается к Фонду оценочных средств

Фонд оценочных средств обсужден и одобрен на заседании кафедры биохимии 11.05.2025 (протокол № 4)

Фонд оценочных средств обсужден и одобрен методической комиссией специальности 29.05.2025 (протокол №5)

Кодификатор

1.1. Кодификатор результатов обучения

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Индекс трудовой функции и ее содержание (из ПС)	Дидактическая единица (ДЕ)	Контролируемые учебные элементы, формируемые в результате освоения дисциплины			Методы оценивания результатов освоения дисциплины
					Знания	Умения	Навыки	
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	ИД УК-1.1. Умеет анализировать проблемную ситуацию как систему, выявлять ее составляющие и связи между ними		ДЕ 1. Раздел биохимии энзимология: цели, задачи, история становления и развития. Строение и функции ферментов. Кинетика, механизм и стадии ферментативного катализа.	Ферменты: определение понятия, химическая природа, физико-химические свойства и биологическая роль ферментов. Изоферменты. Строение, биологическая роль, диагностическое значение определения, изменение в онтогенезе и при патологии органа. Особенности ферментативного катализа. Механизм, стадии ферментативного катализа Кинетика ферментативных реакций. Зависимость	Определить виды специфичности ферментов, составить графики зависимости скорости ферментативной реакции от температуры, pH среды, концентрация субстрата и фермента. ИД УК-1.1.	Применение Км для сравнения активности ферментов. ИД УК-1.1.	Тестирование

					<p>скорости ферментативных реакций от температуры, рН, концентрации субстрата, концентрации энзима. Изменение активности ферментов и изоферментных форм в младенчестве и далее в онтогенезе. ИД УК-1.1.</p>			
				<p>ДЕ 2. Регуляция активности ферментов. Принципы качественного обнаружения и количественного определения активности ферментов.</p>	<p>Виды ингибирования активности ферментов: обратимое, необратимое, конкурентное, неконкурентное. Механизмы специфической регуляции активности ферментов: конкурентной, аллостерической, ковалентной модификации (обратимой – необратимой), индукции, репрессии, дерепрессии. Роль гормонов и вторичных мессенджеров (цАМФ, цГМФ, Ca²⁺, ДГ, ИТФ,)</p>	<p>Определить вид ингибирования по связи Км – скорость ферментативной ИД УК-1.1.</p>	<p>Составлять схемы регуляции (через G-белки и индукцию-репрессию генов) в норме и патологии, в том числе при интоксикациях, применять разные единицы выражения активности ферментов. ИД УК-1.1.</p>	<p>Тестирование</p>

					в регуляции активности ферментов. Методы выделения и очистки ферментов, Единицы активности ферментов. ИД УК-1.1.			
--	--	--	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

				<p>ДЕ 3. Классификация и номенклатура ферментов. Использование ферментов в медицине: энзимодиагностика, энзимотерапия, изучение энзимопатий.</p>	<p>Классификация и номенклатура ферментов: систематические и рабочие названия., коферменты (по классам и специфичности – типу реакции). Энзимопатии: понятие, классификация (первичные, вторичные), молекулярные причины возникновения и механизмы развития, последствия, биохимическая диагностика. Энзимодиагностика: классификация ферментов клетки, крови в энзимодиагностике, диагностическое значение. Биохимические основы энзимотерапии. применение ферментов в энзимотерапии (примеры). Системная энзимотерапия. ИД УК-1.1.</p>	<p>Определение ферментов крови по их происхождению (клеточные, секреторные, экскреторные) Применение ферментов в энзимотерапии (примеры). Энзимы - лекарственные препараты: области применения, пути введения, механизмы действия, перспективы развития. ИД УК-1.1.</p>	<p>Определять и составлять названия классов ферментов, сопоставлять между собой в энзимодиагностике пару: орган - органоспецифичный фермент. Решение ситуационных задач на: Значение энзимодиагностических определений ферментов крови по их происхождению (клеточные, секреторные, экскреторные), в том числе при интоксикациях ИД УК-1.1.</p>	<p>Тестирование</p>
--	--	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------

				<p>ДЕ 4. Биологическое окисление: современные представления, Анаэробные и аэробные окислительно-восстановительные системы в тканях организма человека</p>	<p>Понятия: биологическое окисление, анаэробный и аэробный пути. Биохимические направления использования кислорода в клетке. Макроэргические соединения, способы синтеза-субстратное и окислительное фосфорилирование. Этапы унифицирования энергии пищевых веществ и образования субстратов биологического окисления. Цикл Кребса - схема реакций, ферменты, коферменты, энергетический баланс одного оборота, биологическое значение. Регуляция. Тканевые особенности. Оксидазный путь использования кислорода в клетке - митохондриальное окислительное фосфорилирование.</p>	<p>Знать и составлять последовательность реакций ЦТК, выделить регуляторные реакции., Знать последовательность переносчиков в ЭТЦ митохондрий. Объяснить механизмы сопряжения и разобщения в дыхательной цепи. ИД УК-1.1.</p>	<p>Составить схему последовательности реакций, выделить регуляторные, рассчитать энергетический баланс одного оборота цикла Кребса Составить ЭТЦ митохондрий в норме и патологии, при гипоксии и интоксикациях. ИД УК-1.1.</p>	<p>Тестирование</p>
--	--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------

					Состав дыхательных комплексов редокс-цепи, локализация и функции. Регуляция. Механизмы сопряжения и разобщения дыхания и фосфорилирования, эндогенные и экзогенные разобщители, биологическое значение ИД УК-1.1.			
			ДЕ 5. Микросомальное окисление. Свободно – радикальное окисление.	Микросомальное биологическое окисление (система транспорта электронов, цитохромы р-450, в-5). Биологическая роль в процессах детоксикации ксенобиотиков. Регуляция. Особенности активности ферментов в детском возрасте Реакции образования активных форм O ₂ , значение в физиологии и патологии клетки, участие вредных факторов окружающей среды, защиты,	Уметь объяснить логику расположения последовательности переносчиков в ЭТЦ МКО. ИД УК-1.1.	Составлять схему микросомальной цепи переноса электронов в норме и патологии, в том числе при интоксикациях. Записать реакции образования активных форм (супероксид, пероксид, гидроксид-радикал). ИД УК-1.1.	Тестирование	

					ферментативная и неферментативная антиоксидантная. ИД УК-1.1.			
				ДЕ.6 Углеводы пищи и организма человека: классификаци я, физико- химические свойства, биологически е функции, процессы переваривани я и всасывания продуктов гидролиза. Общая схема обмена Гл-б- ф в организме человека, биологическо е значение отдельных путей.	Углеводы пищи и организма человека: классификация, биологические функции, принципы нормирования суточной пищевой потребности взрослого. Механизмы переваривания в полости рта и желудочно-кишечном тракте, характеристика и действие ферментов, участвующих в полостном и пристеночном пищеварении. Виды транспорта при всасывании моносахаридов, клеточные транспортеры глюкозы (ГЛЮТ 1-5)., тканевая локализация, регуляция активности. Пути обмена галактозы в организме в норме, механизм развития	Узнать структурные формулы моно, дисахаридов, полисахаридов организма человека и пищевых продуктов. Типы ГЛЮТи их локализацию. Значение определения галактозы крови и моче в диагностике галактоземии, фруктозы- при фруктозурии. ИД УК-1.1.,	Составлять схемы биохимически х реакций фофорилиров аниявзаимопр евращений гексоз, путей использовани я глюкозо-б- фосфата. ИД УК-1.1.,	Тестиро вание

					<p>галактоземи метаболические нарушения. Пути превращения глюкозо- б-фосфата в клетках организма, биологическое значение, взаимопревращения фосфорных эфиров гексоз в клетке. ИД УК- 1.1.,</p>			
			<p>ДЕ 7. Энергетическое и пластические пути обмена глюкозы: анаэробный и аэробный гликолиз, пентозофосфатный путь.</p>	<p>Анаэробный гликолиз: понятие, этапы, общая схема, последовательность реакций, регуляция, энергетический баланс, тканевые особенности. Регуляция гликолиза. Аэробный путь окисления глюкозы, тканевые особенности, энергетический баланс. Эффект Пастера. Регуляция переключения с анаэробного пути на аэробный. Катаболизм глюкозы по пентозофосфатному пути, биологическая роль. Регуляция</p>	<p>Воспроизводить гликолиза и пентозофосфатный путь. Объяснить взаимосвязь пентозофосфатного пути с гликолизом, биологические функции, тканевые о Объяснить значение определения лактата и пирувата в сыворотке крови для оценки риска развития лактацидоза и интенсивности анаэробных процессов в</p>	<p>Составить схемы биохимических реакций гликолиза и пентозофосфатного пути (в структурных формулах первый этап). ИД УК-1.1.,</p>	<p>Тестирование</p>	

					Значение пентозофосфатного пути в обеспечении метаболических процессов в организме человека ИД УК-1.1.,	организме. ИД УК-1.1.,		
			ДЕ 8. Механизмы обеспечения гомеостаза глюкозы в организме (центральный, межорганный, внутриклеточный).	Гипогликемия: биохимические причины возникновения, механизмы восстановления нормогликемии. Гипергликемия: биохимические причины возникновения, механизмы восстановления нормогликемии. Контринсулярные гормоны (глюкагон, адреналин, кортизол): химическая природа, молекулярные механизмы участия в углеводном обмене. ИД УК-1.1.,	Знать последовательность биохимических реакций глюконеогенеза, гликогенолиза. Назвать гормоны, регулирующие уровень глюкозы и молекулярные механизмы их действия. ИД УК-1.1.,	Составить последовательность биохимических реакций глюконеогенеза, гликогенолиза. Клинико-диагностическое значение определения глюкозы в крови. ИД УК-1.1.,	Тестирование	
			ДЕ 9. Биохимические механизмы и биохимические	Инсулин: строение, молекулярные механизмы и механизм действия на метаболические	Объяснить, механизм действия инсулина. Составить схему	Использовать показатель лабораторной экспресс – диагностики	Тестирование	

				<p>е направления диагностики нарушений углеводного обмена.</p>	<p>процессы. Сахарный диабет инсулинзависимый (ИЗСД, I тип): биохимическая диагностика, механизмы развития метаболических нарушений (гипергликемия, холестеринемия, кетонемия, ацидоз. Гликозилирование белков. Сахарный диабет инсулиннезависимый (ИНЗСД, II тип): метаболические нарушения, биохимическая диагностика, механизмы развития метаболических нарушений (гипергликемия, холестеринемия, липидемия, гликозилирование белков. Глюкозотолерантный тест, методика проведения, диагностическое</p>	<p>биохимических процессов, компенсирующих дефицит глюкозы в тканях при диабете. Объяснить механизм развития кетонемии, биохимические отличия ИЗСД и ИНЗСД. Воспроизвести рисунки и вербально методику исследования сахарных кривых здорового человека, диабетика и больного инсуломой. ИД УК-1.1.,</p>	<p>глюкозы и кетоновых тел в моче при оценке состояния углеводного обмена при диабете и теста толерантност и к глюкозе. ИД УК-1.1.,</p>	
--	--	--	--	----------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

					<p>значение. Биохимическая лабораторная диагностика состояния углеводного обмена. ИД УК-1.1.,</p>			
			<p>ДЕ 10. Липиды пищи и организма человека, классификация, строение, свойства, биологическая роль. Механизмы переваривания и усвоения</p>	<p>Важнейшие липиды пищи и организма человека: классификация, физико-химические свойства, биологическая роль. Принципы нормирования суточной потребности липидов в разные периоды детства и взрослого. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте: роль гормонов, ферментов, желчных кислот. Понятие: энтерогепатическая циркуляция Хиломикроны (ХМ), обмен хиломикронов в абсорбтивный период, место синтеза, функции, диагностическое</p>	<p>Воспроизводить формулы ТГ, ФЛ, холестерина, парных желчных кислот. Различить виды ЛП по их составу и типу Апо – белка. ИД УК-1.1.,</p>	<p>Составить схему гидролиза ФЛ фосфолипазами. ИД УК-1.1.,</p>	<p>Тестирование</p>	

					значение определения ИД УК-1.1.,			
			ДЕ 11. Обмен липидов в организме человека. Регуляция липидного обмена, биохимические функции адипоцитов. Липолиз – направление липидного обмена.	Гормональная регуляция липидного обмена: липолиз, липогенез. Биохимические особенности метаболизма адипоците, гормон лептин, биохимические особенности. Липолиз триглицеридов в белой и бурой жировой ткани: гормональная регуляция, тканевые особенности, биологическое значение. Реакции β - окисления жирных кислот. Регуляция. биологическое значение. Пути обмена АцКоА, Кетоновые тела: биологическая роль. Кетонемия, кетонурия, причины и механизмы развития, последствия. ИД УК-1.1.,	Обмен АцКоА. Гормональную регуляцию липолиза и липогенеза. Влияние лептина на липидный обмен. Объяснять биологическую роль кетоновых тел в норме и при патологии. ИД УК-1.1.,	Составлять схему обмена АцКоА . Применять результаты клинко-диагностического определения продуктов ПОЛ. ИД УК-1.1.,	Тестирование	
			ДЕ 12. Липогенез. Патология	Обмен холестерина в организме человека. Регуляция синтеза	Знать регуляторную реакцию синтеза	Воспроизводить схему	Тестирование	

				<p>липидного обмена.</p>	<p>холестерина. Биосинтез высших кислот и триглицеридов. Липопротеины очень низкой (ЛПОНП) обмен в постабсорбтивный период место синтеза, функции, диагностическое значение определения. Липопротеины низкой плотности (ЛПНП), место синтеза, функции, диагностическое значение определения. Липопротеины высокой плотности (ЛПВП), место синтеза, функции, диагностическое значение определения. Атеросклероз: биохимические причины, факторы риска, лабораторная диагностика риска развития атеросклероза: обмена и развития его нарушений, гендерные особенности. ПОЛ в</p>	<p>холестерина..Объяснить значение холестерина для организма, факторы риска гиперхолестеринемии. Понятие индекса атерогенности, Обмен липопротеинов. ИД УК-1.1.,</p>	<p>синтеза холестерина. Пользоваться референсным и значениями для холестерина и индекса атерогенности ИД УК-1.1.,</p>	
--	--	--	--	--------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

				<p>патогенезе атеросклероза. Биохимические механизмы ожирения, связанные с нарушением углеводного и липидного обменов. ИД УК-1.1.,</p>			
			<p>ДЕ 13. Принципы нормирования белков в питании. Пищевая ценность белков. механизмы и регуляция переваривания.</p>	<p>Роль белка в питании: состав и классификация пищевых белков, заменимые и незаменимые аминокислоты. Принципы нормирования белка в питании детей и взрослых. Азотистый баланс организма человека. Переваривание белков в желудке: гормон гастрин, биологическая роль, механизм образования и секреции соляной кислоты (ацидогенез), характеристика протеолитических ферментов. Переваривание белков в кишечнике: гормоны</p>	<p>Перечислить незаменимые аминокислоты. Объяснить понятие азотистый баланс, механизм секреции соляной кислоты (ацидогенез). Объяснить особенности гидролитического действия пепсина, трипсина, химотрипсина, необходимость выделения в неактивной форме. ИД УК-1.1.,</p>	<p>Определение кислотности желудочного сока, патохимических последствий нарушения переваривания белков в желудочно-кишечном тракте. ИД УК-1.1.,</p>	<p>Тестирование</p>

				секретин, холецистокинин, ферменты, всасывание аминокислот. ИД УК- 1.1.,			
			ДЕ 14. Общие пути обмена аминокислот в организме. Механизмы обезвреживан ия аммиака. Орнитиновый цикл	Реакции декарбоксилирования аминокислот: образование биогенных аминов, биологическое значение. Синтез, ГАМК, серина, аминоэтанола, холина. гистамина в тучных клетках соединительной ткани, значение биогенных аминов. Реакции дезаминирования в организме человека (переаминирование, окислительное дезаминирование глутамата), биологическое значение. Ферменты АЛТ, АСТ, органная специфичность. Пути использования безазотистых остатков аминокислот: (глюконеогенез, ЦТК). Причины токсичности	Объяснить причины токсичности аммиака и механизмы воздействия на ц.н.с. значение вит. В6 в обмене а Референсные показатели для мочевины и значение определения мочевины крови для оценки функции печени и почек.минокислот ИД УК-1.1.,	Написать биохимически е реакции трансаминиро вания, декарбоксили рования аминокислот, окислительно го дезамини рования Глу, схемы последователь ности реакций орнитинового цикла ИД УК- 1.1.,	Тестиро вание

				аммиака и пути обезвреживания аммиака (образование глн, цикл мочевины, регуляция). ИД УК-1.1.,			
			ДЕ 15. Частные пути обмена заменимых и незаменимых аминокислот.	Пути обмена глутамата, серина, цистеина, метионина, глицина, фенилаланина и тирозина в организме человека, биологическое значение. Биохимические механизмы патологии обмена фенилаланина и тирозина (фенилкетонурия, алкаптонурия, альбинизм). ИД УК-1.1.,	Обмен заменимых и незаменимых аминокислот. Объяснить связь между симптомами и молекулярными механизмами нарушения обмена при фенилкетонурии. ИД УК-1.1.,	Применить в диагностике определение фенилпировиноградной и фенилмолочной кислот в крови (для диагностики фенилкетонурии). ИД УК-1.1.,	Тестирование
			ДЕ 16. Строение, классификация, биологическое значение нуклеопroteидов, нуклеотидов, нуклеиновых кислот организма.	Азотистые основания, производные пурина: схема происхождения атомов пуринового цикла в составе ИМФ, синтез АМФ из ИМФ, обмен аденина и гуанина до мочевой кислоты, биохимические механизмы	Узнать структурные формулы азотистых оснований, нуклеозидов, нуклеотидов. Объяснить происхождение атомов пуринового цикла из аминокислот. .	Составить схемы метаболизма пуриновых соединений до мочевой кислоты. Реакции биосинтеза пиримидинового цикла	Тестирование

					возникновения подагры. ИД УК-1.1.,	Объяснить молекулярные механизмы развития гиперурикемии. ИД УК-1.1.,	оротовой кислоты. Использовать референсные показатели мочевой кислоты и значение определения мочевой кислоты в крови для диагностических целей. ИД УК-1.1.,	
1. Естественно-научные методы познания	ОПК-3. Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических	ИОПК 3.1. Интерпретирует данные основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий, и методов при решении профессиональной задачи		ДЕ 17. Биохимические механизмы функционирования эндокринной системы в организме человека.	Регуляторные системы организма. Определение понятия – гормоны, принципы классификации гормонов. Уровни и принципы организации нейро – эндокринной системы Концепции прямой и обратной связи, гормоны гипофиза: химическая природа, механизм действия. Рецепция и механизмы действия стероидных гормонов. Рецепция и механизмы действия пептидных	Применять знания о классификации гормонов для определения механизмов действия на клеточном уровне согласно принципам организации нейро-эндокринной системы и концепции прямой и обратной связи. ИД УК-1.1., ИД ОПК-3.1.	Составление схем с участием внутриклеточных посредников: цАМФ, ИТФ, ДАГ, Ca ²⁺ для основных нейро-иммуно-эндокринных трансмисмитеров. ИД УК-1.1., ИД ОПК-3.1.	Тестирование

	ских и иных естественн о-научных понятий и методов				гормонов. ИД УК-1.1., ИД ОПК-3.1.			
					ДЕ 18. Биохимическ ие механизмы действия гормонов в реализации адаптивных процессов в организме.			

				<p>ДЕ 19. Биохимия крови и компонентов плазмы.</p>	<p>Биохимия крови: биохимические функции, физико-химические константы, референтные значения и их роль в клинических биохимических исследованиях. Химический состав плазмы: высокомолекулярные и низкомолекулярные органические соединения, электролиты, референтные значения. Белки плазмы крови: классификация, диагностическое значение электрофореграмм. Ферменты плазмы крови: классификация по происхождению, функции, клинико-диагностическое значение. Альбумины сыворотки крови: физико-химических свойства, функции, обмен. Глобулины: классификация.</p>	<p>Объяснить метод электрофореза, расположение отдельных фракций. Клиническое значение определения белков крови, компонентов остаточного азота. ИД ОПК-3.1.</p>	<p>Применять референтные значения содержания общего белка, альбумина и глобулиновых фракций в диагностике и решении ситуационных задач. ИД ОПК-3.1.</p>	<p>Тестирование. Решение ситуационных задач</p>
--	--	--	--	--------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------

					Отдельные представители особенности физико-химических свойств, функций, диагностическое значение. ИД ОПК-3.1.			
			ДЕ 20. Биохимия клеток крови и гемоглобина.	Эритроцит: биохимические функции, особенности метаболических процессов, регуляция процессов транспорта кислорода. Гемоглобин: виды, строение, функции, обмен в норме. метгемоглобинредуктазная система. ИД УК-1.1., ИД ОПК-3.1.	Выделить особенности метаболических процессов в эритроците, всасывания и депонирования железа. ИД УК-1.1., ИД ОПК-3.1.	Применять референсные значения гемоглобина, метгемоглобина и гликозилированного гемоглобина. ИД УК-1.1., ИД ОПК-3.1.	Тестирование	
			ДЕ 21. Биохимия почек и мочи.	Биохимические функции почек, особенности метаболических процессов в почках Биохимические особенности мочеобразования на этапах фильтрации, реабсорбции, секреции. Состав первичной и конечной мочи, физико – химические	Оценить мочу как нормальную или патологическую на основе физико-химических свойств и химического состава. Составить последовательность биохимических актов при действии системы	Применять в диагностике референсные обнаружения патологических компонентов в моче: белка, глюкозы, кетоновых тел, крови при диабете и заболеваниях	Тестирование	

				<p>показатели в норме. Химический состав мочи в норме и при патологии. Клиренс: понятие, виды. Ренин-ангиотензин-альдостероновая система (РААС) в поддержании гомеостаза натрия. Механизм действия альдостерона на молекулярном уровне в почке</p> <p>Антидиуретический гормон и регуляция водного баланса организма. ИД УК-1.1., ИД ОПК-3.1.</p>	<p>РААС и антидиуретического гормона. ИД УК-1.1., ИД ОПК-3.1.</p>	<p>почек при решении ситуационных задач. ИД УК-1.1., ИД ОПК-3.1.</p>	
			<p>ДЕ 22. Биохимические гомеостатические функции печени.</p>	<p>Биохимические гомеостатические функции печени, особенности в детском возрасте, направления метаболических процессов в печени. Функциональные пробы и нагрузки, характеризующие состояние углеводного, липидного, белкового обмена и детоксицирующей</p>	<p>Объяснить на основании знания биохимических процессов в печени набор исследований функций печени (углеводный, липидный, аминокислотный, пигментный и др. обмена). Объяснить биохимические</p>	<p>Применять референсные значения показателей билирубинов в крови, активность ферментов крови АЛТ, АСТ и ЩФ для дифференциальной диагностики</p>	<p>Тестирования Решение ситуационных задач</p>

					<p>функции печени у детей и взрослых. Обмен билирубина в норме и патологии: виды желтух. Диагностическое значение определения билирубина в крови и моче. ИД УК-1.1., ИД ОПК-3.1.</p>	<p>основы развития желтух, роль УДФ-трансферазы. ИД УК-1.1., ИД ОПК-3.1.</p>	<p>типов желтух и при нарушениях функции печени, в том числе при интоксикациях, при решении ситуационных задач. ИД УК-1.1., ИД ОПК-3.1.</p>	
			<p>ДЕ 23. Биохимические процессы в поддержании кислотно-основного гомеостаза.</p>	<p>Буферные системы плазмы крови: фосфатная, белковая гидрокарбонатная, Гемоглобиновая буферная система эритроцитов, связь с гидрокарбонатной системой плазмы и эритроцита. Механизмы участия карбоангидразы в регуляции КОС. Нарушения КОС - классификация по механизмам, биохимические пути компенсации. Кислотно-основный гомеостаз:</p>	<p>Состав буферных систем, изменения электролитного состава крови, тканей при различных видах нарушения КОС. ИД УК-1.1., ИД ОПК-3.1.</p>	<p>Записать схемы действия буферных систем крови в тканях. ИД УК-1.1., ИД ОПК-3.1.</p>	<p>Тестирование</p>	

				биологическое значение постоянства внутренней среды организма., механизмы поддержания КОС. ИД УК-1.1., ИД ОПК-3.1.			
			ДЕ 24. Биохимия соединительной ткани	Соединительная ткань: белки коллаген и эластин: особенности аминокислотного состава и структурной организации молекул. Витамин С в синтезе коллагена. Соединительная ткань: межклеточное вещество, надмолекулярные (супрамолекулярные) структуры протеогликановые комплексы, состав, строение. ИД УК-1.1., ИД ОПК-3.1.	Объяснить значение реакций гидроксирования пролина и лизина. Знать состав ГАГ. Объяснить роль витамина С, иона меди в формировании коллагена и симптомы цинги как патологию соединительной ткани. ИД УК-1.1., ИД ОПК-3.1.	Применить обнаружения о-пролина для диагностики состояния соединительной ткани при решении ситуационных задач. ИД УК-1.1., ИД ОПК-3.1.	Тестирование
			ДЕ 25. Минеральный обмен (кальций, магний, фосфат, фторид) в организме	Кальций/фосфорный обмен. Баланс и метаболические функции ионов кальция, фосфата в биологических процессах в организме. Обмен кальция: биологические	Метаболические эффекты кальцитонина, паратгормона, витамина Д. Референсные значения для кальция и	Воспроизводить схемы секреции и действия кальцитонина, кальцитриола и паратгормона при изменении	Тестирование

				<p>функции в организме человека, содержание в крови (общий, связанный, ионизированный), гормональная регуляция в норме. Витамин Д –этапы образования активных форм, их метаболические функции, механизм действия. Роль печени, почек в обмене витамина Д.</p> <p>Патохимические причины развития рахита, показатели кальций-фосфорного обмена при рахите на разных стадиях болезни.</p> <p>Паратиреоидный гормон (ПГ) и кальцитонин (КГ) – химическая природа, стимулы секреции, механизмы действия в регуляции обмена кальция и ремоделирования костной ткани, проявления гипо – и</p>	<p>фосфата плазмы крови.</p> <p>Перечислить симптомы гипо- и гипервитаминозов для витаминов Д.</p> <p>ИД УК-1.1., ИД ОПК-3.1.</p>	<p>показателей кальция и фосфатов в крови.</p> <p>Полуколичественное определение кальция в моче методом Сулковича при приеме витамина Дз.</p> <p>ИД УК-1.1., ИД ОПК-3.1.</p>	
--	--	--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

					гипертиреоза. ИД УК-1.1., ИД ОПК-3.1.			
				ДЕ 26. Биохимия костной ткани.	Биохимические процессы в остеобластах и остеокластах в ремоделировании костной ткани. Белковые и минеральные компоненты костной ткани. ИД УК-1.1., ИД ОПК-3.1.	Сравнить метаболические функции остеобластов и остеокластов в поддержании процессов в костной ткани. Состав минерального вещества костной ткани. ИД УК-1.1., ИД ОПК-3.1.	Значение определения ферментов крови щелочной и кислой фосфатазы при диагностике заболеваний костной ткани. ИД УК-1.1., ИД ОПК-3.1.	Тестирование
				ДЕ 27. Биохимия мышечной системы и миокарда	Биохимия мышечной ткани: особенности химического состава, метаболических процессов, Обмен и биологические функции креатина, креатинина, цикла АТФ- креатинфосфат – АТФ. ИД УК-1.1., ИД ОПК-3.1.	Объяснить различие энергообеспечения белых и красных мышц и особенности метаболических процессов в миокарде. Значение энзимодиагностик и при ишемии и инфаркте миокарда. ИД УК-1.1., ИД ОПК-3.1.	Применить значения показателей маркерных ферментов ЛДГ, КК и, тропонина I при инфаркте миокарда при ответе на тестовые контрольные вопросы. ИД УК-1.1., ИД ОПК-3.1.	Тестирование

				<p>ДЕ 28. Биохимия нервной ткани.</p>	<p>Биохимия нервной ткани: особенности химического состава, метаболических процессов, синтез нейромедиаторов (ацетилхолина, норадреналина, ГАМК, серотонина). ИД УК-1.1., ИД ОПК-3.1.</p>	<p>Объяснить особенности транспорта глюкозы в нервные клетки (ГЛЮТ-1,3), энергообмена (аэробный путь), биохимические свойства нейромедиаторов. Основные биохимические изменения, сопровождающиеся нарушениями нервной системы связанные с патологией обмена аминокислот (фенилкетонурия, тирозиноз, болезнь кленового сиропа) липидов (болезнь Тея-Сакса), углеводов (галактоземия), нарушениями эндокринной системы (гипотиреоз). ИД</p>	<p>Изобразить графически строение синапса, структуры нейромедиаторов (адреналина и ацетилхолина) ИД УК-1.1., ИД ОПК-3.1.</p>	<p>Тестирование</p>
--	--	--	--	-------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------

						УК-1.1., ИД ОПК-3.1.		
--	--	--	--	--	--	----------------------	--	--

2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

2.1. Вопросы к рубежным контролям по разделам (темам)

Раздел 1. Основы молекулярной организации метаболических процессов

1. Ферменты: определение понятия, химическое строение, физико-химические свойства и биологическая роль ферментов.
2. Изоферменты. Строение, биологическая роль, диагностическое значение в онтогенезе и при патологии.
3. Особенности ферментативного катализа. Механизм, стадии ферментативного катализа
4. Кинетика ферментативных реакций. Зависимость скорости ферментативных реакций от температуры, pH, концентрации субстрата, концентрации энзима.
5. Ингибирование активности ферментов, виды ингибирования: обратимое, необратимое, конкурентное, неконкурентное, действие повреждающих факторов окружающей среды.
6. Регуляция активности ферментов: неспецифическая, специфическая (понятия). Механизмы специфической регуляции активности ферментов: роль гормонов и вторичных месенджеров (цАМФ, цГМФ, Ca²⁺, инозитолтрифосфат (ИТФ) - диацилглицерол (ДАГ), кальций-кальмодулин в регуляции активности ключевых ферментов углеводного, липидного и белкового обмена веществ в клетке.
7. Классификация и номенклатура ферментов: систематические и рабочие названия, характеристика коферментов (по классам ферментов и типу реакции)
8. Энзимопатии: понятие, классификация (первичные, вторичные), молекулярные причины возникновения и механизмы развития, последствия, биохимическая диагностика и принципы коррекции.
9. Энзимодиагностика: классификация ферментов клетки, крови в энзимодиагностике, диагностическое значение.
10. Этапы унифицирования катаболизма пищевых веществ.
11. Образование субстратов биологического окисления.
12. Цикл Кребса - схема реакций, ферменты, коферменты, энергетический баланс одного оборота, биологическое значение. Регуляция.
13. Оксидазный путь использования кислорода в клетке - митохондриальное окислительное фосфорилирование. Состав дыхательных комплексов редокс-цепи, локализация и функции. Регуляция. Биологическое значение.
14. Механизмы сопряжения и разобщения окисления и фосфорилирования, биологическое значение. Биохимический механизм действия разобщителей, блокаторов дыхательной цепи митохондрий. Биохимические и биофизические механизмы синтеза АТФ в дыхательной цепи. Биохимическая роль кислорода.
15. Микросомальное биологическое окисление (система транспорта электронов, цитохромы P-450, в-5). Биологическая роль в процессах детоксикации ксенобиотиков. Регуляция.
16. Биохимические механизмы перекисного окисления липидов и антиокислительной активности. Синдром липидной перекисидации: причины возникновения, патохимия, основные клинические проявления, лабораторная биохимическая диагностика, принципы метаболической коррекции.

Раздел 2. Энергетические и пластические пути обмена углеводов в организме человека.

17. Углеводы пищи и организма человека: классификация, биологические функции, принципы нормирования суточной пищевой потребности взрослого
18. Механизмы переваривания в полости рта и желудочно-кишечном тракте, характеристика и биохимический механизм действия ферментов, (участвующих в полостном и пристеночном пищеварении).

19. Виды транспорта при всасывании моносахаридов, клеточные транспортеры глюкозы (ГЛЮТ), тканевая локализация, биохимический механизм работы, регуляция активности.
20. Пути обмена галактозы в организме в норме. Галактоземия: причины возникновения, патохимия, основные клинические проявления, лабораторная биохимическая диагностика, принципы метаболической коррекции.
21. Пути превращения глюкозо-6-фосфата в клетках организма, биологическое значение, взаимопревращения фосфорных эфиров гексоз в клетке.
22. Анаэробный гликолиз: понятие, этапы, общая схема, последовательность реакций, энергетический баланс, тканевые особенности. Регуляция гликолиза.
23. Аэробный путь окисления глюкозы, тканевые особенности, энергетический баланс. Эффект Пастера. Регуляция переключения с анаэробного пути на аэробный.
24. Катаболизм глюкозы по пентозофосфатному пути (циклу, шунту). Регуляция. Биологическая роль. Недостаточность глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы: причины возникновения, патохимия, основные клинические проявления, лабораторная биохимическая диагностика, принципы метаболической коррекции.
25. Гипогликемия: причины возникновения, патохимия, основные клинические проявления, лабораторная биохимическая диагностика, принципы метаболической коррекции.
26. Гипергликемия: причины возникновения, патохимия, основные клинические проявления, лабораторная биохимическая диагностика, принципы метаболической коррекции.
27. Контринсулярные гормоны (глюкагон, адреналин, кортизол): химическая природа, молекулярные механизмы участия в углеводном обмене.
28. Инсулин: химическая природа, строение, секреция, транспорт инсулина в крови. Рецепторы к инсулину. Механизмы действия на метаболические процессы.
29. Сахарный диабет инсулинозависимый (ИЗСД, 1 тип): причины возникновения, механизмы развития метаболических нарушений (патохимия), основные клинические проявления, биохимическая диагностика, принципы метаболической коррекции.
30. Сахарный диабет инсулинонезависимый (ИНСД, 2 тип): причины возникновения, механизмы развития метаболических нарушений (патохимия), основные клинические проявления, биохимическая диагностика, принципы метаболической коррекции.
31. ИЗСД и ИНСД: механизмы развития патохимических нарушений, сходство и отличие биохимических показателей.
32. Биохимическая лабораторная диагностика состояния углеводного обмена. Глюкозотолерантный тест, методика проведения, диагностическое значение.

Раздел 3. Энергетические и пластические пути обмена липидов в организме человека.

33. Важнейшие липиды пищи и организма человека: классификация, физико-химические свойства, биологическая роль. Принципы нормирования суточной потребности липидов.
34. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте: роль гормонов, ферментов, желчных кислот. Понятие: энтерогепатическая циркуляция
35. Липопротеиды крови: классификация (по плотности, электрофоретической подвижности, апопротеинам). Синтез, функции. Диагностическое значение.
36. Хиломикроны (ХМ), обмен хиломикронов, функции, диагностическое значение определения.
37. Липопротеины очень низкой (ЛПОНП) обмен, функции, диагностическое значение определения.
38. Липопротеины низкой плотности (ЛПНП), функции, диагностическое значение определения.

39. Липопротеины высокой плотности (ЛПВП), место синтеза, функции, диагностическое значение определения.
40. Биохимические особенности обмена в адипоците: липолиз, липогенез, регуляция. Гормон лептин. Алиментарное ожирение: причина, патохимия, основные клинические проявления, биохимическая диагностика, принципы биохимической коррекции.
41. Липолиз триглицеридов в белой и бурой жировой ткани: регуляция, тканевые особенности, биологическое значение.
42. Реакции β - окисления жирных кислот. Регуляция, биологическое значение.
43. Пути обмена Ацетил-КоА. Кетоновые тела: биологическая роль. Причины и патохимия кетонемии, основные клинические проявления, биохимическая лабораторная диагностика, принципы метаболической коррекции, особенности детского возраста.
44. Обмен холестерина в организме человека. Регуляция синтеза холестерина. Биологическая роль холестерина. Диагностическое значение определения.
45. Атеросклероз: причина, патохимия, основные клинические проявления, биохимическая диагностика, принципы биохимической коррекции.

Раздел 4. Обмен белков, аминокислот, нуклеотидов в организме человека

46. Роль белка в питании: состав и классификация пищевых белков, заменимые и незаменимые аминокислоты человека. Принципы нормирования белка в питании. Азотистый баланс организма.
47. Переваривание белков в желудке: механизм образования и секреции соляной кислоты (ацидогенез), механизм активации и функционирования протеолитических ферментов, биологическая роль.
48. Переваривание белков в кишечнике, ферменты. Биохимические механизмы ссыпания аминокислот.
49. Реакции декарбоксилирования аминокислот: образование биогенных аминов, биологическое значение. Синтез ГАМК, гистамина, серотонина. Биологическая и патологическая роль биогенных аминов.
50. Реакции дезаминирования в организме человека (переаминирование, окислительное дезаминирование глутамата), биологическое значение. Ферменты аланинаминотрансфераза (АЛТ), аспартатаминотрансфераза (АСТ), органная специфичность, диагностическое значение.
51. Механизмы токсичности аммиака и пути обезвреживания аммиака (образование глутамина, цикл мочевины, регуляция).
52. Обмен глутамата и глутамина в организме человека(схематично), биологическое значение
53. Обмен серина в организме человека(схематично), биологическое значение
54. Обмен метионина в организме человека(схематично), биологическое значение, роль витамина В12.
55. Обмен цистеина в организме человека (схематично), биологическое значение
56. Обмен глицина и аланина в организме человека(схематично), биологическое значение
57. Обмен фенилаланина и тирозина в организме человека(схематично), биологическое значение
58. Причины, патохимия фенилкетонурии, алкаптонурии, альбинизма, клинические проявления, биохимическая диагностика, принципы метаболической коррекции.
59. Азотистые основания, производные пурина: схема происхождения атомов пуринового цикла в составе инозинмонофосфата (ИМФ), синтез аденозинмонофосфата (АМФ) из ИМФ, обмен аденина и гуанина до мочевой кислоты, патохимия подагры.

Раздел 5. Биохимические системы поддержания гомеостаза.

60. Регуляторные системы организма. Классическая и неклассическая эндокринная системы – общность и различия. Определение понятия гормонов и гормоноподобных веществ (гормоноидов), принципы классификации гормонов.
61. Уровни и принципы организации нейро – эндокринной системы. Концепции прямой и обратной связи. Гормоны гипофиза: химическая природа, механизм действия.
62. Рецепция и механизмы действия стероидных гормонов
63. Рецепция и механизмы действия пептидных гормонов
64. Общий адаптационный синдром (ОАС): понятие, причины, стадии, роль гормонов в изменении углеводного, липидного и белкового метаболизма - по стадиям ОАС, единство и взаимодействие биохимических процессов повреждения и адаптации.
65. Химическая природа, механизмы действия гормонов гипофиза: соматотропный (СТГ), лактотропный (ЛТГ) гормоны, физиологические эффекты.
66. Химическая природа, механизмы действия тиреотропного гормона (ТТГ) и тиреоидных гормонов, физиологические эффекты. Метаболизм йода в организме.
67. Химическая природа, механизм действия адренокортикотропного гормона (АКТГ), кортикостероидов, физиологические эффекты.

Раздел 6. Биохимия тканей и органов организма человека.

68. Биохимия крови: классификация химического состава плазмы крови (белки, небелковые азотсодержащие соединения, органические безазотистые соединения, минеральные вещества).
69. Белки плазмы крови: классификация. Методы исследования. Диагностическое значение.
70. Ферменты плазмы крови: классификация, клинико-диагностическое значение.
71. Альбумины сыворотки крови: физико-химических свойства, функции, диагностическое значение.
72. Глобулины: классификация. Физико-химические свойства, функции. Белки острой фазы (воспаления) С-реактивный белок, фактор некроза опухоли (ФНО-альфа). Диагностическое значение. Антитела: виды, структура, функции.
73. Остаточный азот (небелковые азотсодержащие соединения) плазмы крови. Состав, диагностическое значение. Причины, патохимия, основные клинические проявления гипо- и гиперазотемии, биохимическая диагностика, принципы коррекции.
74. Эритроцит: особенности метаболических процессов, антиоксидантная защита эритроцита, транспорт кислорода и углекислого газа.
75. Гемоглобин: виды, строение, функции, обмен. Метгемоглобинредуктазная система. Особенности гемоглобина.
76. Биохимические функции почек, особенности метаболических процессов в почках.
77. Биохимические особенности мочеобразования на этапах фильтрации, реабсорбции, секреции. Состав первичной и конечной мочи, физико – химические показатели мочи в норме.
78. Химический состав мочи в норме и при патологии. Клиренс.
79. Ренин - ангиотензин-альдостероновая система (РААС) в поддержании гомеостаза. Механизм действия альдостерона на молекулярном уровне.
80. Регуляция водного баланса организма: антидиуретический гормон и натрийуретический гормон.
81. Биохимические гомеостатические функции печени, особенности метаболических процессов в печени
82. Функциональные нагрузочные пробы, характеризующие состояние углеводного, липидного, белкового обмена и детоксицирующей функции печени.
83. Обмен билирубина в норме и патологии: виды желтух. Диагностическое значение определения билирубина в крови и моче.

84. Надпеченочная (гемолитическая желтуха): причины, патохимия, основные клинические проявления, биохимическая диагностика, принципы метаболической коррекции.
85. Подпеченочная желтуха (механическая): причины, патохимия, основные клинические проявления, биохимическая диагностика, принципы метаболической коррекции.
86. Печеночная желтуха: причины, патохимия, основные клинические проявления, биохимическая диагностика, принципы метаболической коррекции.
87. Соединительная ткань: особенности обмена веществ, коллаген и эластин: особенности аминокислотного состава и структурной организации молекул. Витамин С в синтезе коллагена.
88. Соединительная ткань: межклеточное вещество, надмолекулярные (супрамолекулярные) структуры: протеогликановые комплексы, состав, строение
89. Кальций/фосфорный обмен. Баланс и метаболические функции ионов кальция, фосфата в биологических процессах в организме.
90. Обмен кальция: биологические функции в организме человека, содержание в крови (общий, связанный, ионизированный), гормональная регуляция
91. Витамин Д –этапы образования активных форм, их метаболические функции, механизм действия. Роль печени, почек в обмене витамина Д, Причины рахита, патохимия, основные клинические проявления, биохимическая диагностика, принципы метаболической коррекции.
92. Паратиреоидный гормон (ПГ) и кальцитонин (КТ): химическая природа, секреция, механизмы действия, роль в обмене кальция и ремоделировании костной ткани. Проявления гипо – и гиперпаратиреоза.
93. Углеводный, липидный и белковый обмен в костной ткани. Биохимические процессы в остеобластах и остеокластах. Белковые и минеральные компоненты костной ткани. Ремоделирование костной ткани.
94. Биохимия нервной ткани: особенности химического состава, метаболических процессов (углеводного, липидного, белкового обмена), обмен нейромедиаторов (ацетилхолин, норадреналин, ГАМК, серотонин). Принцип функционирования NMDA-рецептора.
95. Биохимия мышечной ткани: особенности химического состава, метаболических процессов. Креатинфосфокиназный цикл, механизм, биологическая роль.
96. Миокард: особенности метаболических процессов, метаболические нарушения при гипоксии, Инфаркт миокарда: причина, патохимия, основные клинические проявления, биохимическая диагностика, принципы терапии.
97. Буферные системы плазмы крови: гидрокарбонатная, фосфатная, белковая. Гемоглобиновая буферная система эритроцитов.
98. Нарушения КОС: газовый ацидоз, метаболический ацидоз, газовый алкалоз. Их причины, патохимия (процессы нарушения и процессы их компенсации), основные клинические проявления, биохимическая диагностика, принципы терапии.
99. Витамины: химическая природа, классификация по растворимости в воде и биохимическим механизмам действия. Провитамины и механизмы их активации (на примере провитаминов Д и А). Эндогенные и экзогенные причины гипо-, гипер- и авитаминозов.
100. Витамин С.
101. Витамины-коферменты РР, В2.
102. Витамины-коферменты В12, фолиевая кислота.
103. Витамины-коферменты В1, В6.
104. Витамины- антиоксиданты: Е, А, (С). Биохимический механизм антиоксидительного действия.
105. Структурная интеграция обмена веществ в норме и патологии
106. Генетические механизмы интеграции обмена веществ в норме и патологии

107. Динамическая интеграция обмена веществ в норме и патологии

2.2. Показатели и критерии оценивания компетенции на рубежных контролях

Этап освоения компетенции	Показатели оценивания	Критерии оценивания
Дисциплинарный модуль 1. Основы молекулярной организации метаболических процессов	Тестирование	Тестирование (% правильных ответов переводится в баллы) оценивание начинается от 50% до максимального 100% - соответствует интервалу баллов от 50 до 100 за ответ Решение ситуационной задачи оценивание начинается от 50% до максимального 100% - соответствует интервалу баллов от 50 до 100 за ответ
	Решение ситуационной задачи	
Дисциплинарный модуль 2. Энергетические и пластические пути обмена углеводов в организме человека	Тестирование	
	Решение ситуационной задачи	
Дисциплинарный модуль 3. Энергетические и пластические пути обмена липидов в организме человека.	Тестирование	
	Решение ситуационной задачи	
Дисциплинарный модуль 4. Обмен белков, аминокислот, нуклеотидов в организме человека	Тестирование	
	Решение ситуационной задачи	
Дисциплинарный модуль 5. Биохимические системы поддержания гомеостаза Дисциплинарный модуль	Тестирование	
	Решение ситуационной задачи	
6. Биохимия органов и тканей организма человека	Тестирование	
	Решение ситуационной задачи	

2.3 Аттестационные материалы экзамена

2.3.1. Вопросы экзаменационных билетов

№	Вопрос	Компетенции
1	Ферменты: определение понятия, химическое строение, физико-химические свойства и биологическая роль ферментов.	УК-1,
2	Изоферменты. Строение, биологическая роль, диагностическое значение в онтогенезе и при патологии.	УК-1,
3	Особенности ферментативного катализа. Механизм, стадии ферментативного катализа.	УК-1,
4	Кинетика ферментативных реакций. Зависимость скорости ферментативных реакций от температуры, pH, концентрации субстрата, концентрации энзима.	УК-1,

5	Ингибирование активности ферментов, виды ингибирования: обратимое, необратимое, конкурентное, неконкурентное, действие повреждающих факторов окружающей среды.	УК-1,
6	Регуляция активности ферментов: неспецифическая, специфическая (понятия). Механизмы специфической регуляции активности ферментов: роль гормонов и вторичных месенджеров (цАМФ, цГМФ, Ca ²⁺ , инозитолтрифосфат (ИТФ) - диацилглицерол (ДАГ), кальций-кальмодулин в регуляции активности ключевых ферментов углеводного, липидного и белкового обмена веществ в клетке.	УК-1,
7	Классификация и номенклатура ферментов: систематические и рабочие названия, характеристика коферментов (по классам ферментов и типу реакции)	УК-1,
8	Энзимопатии: понятие, классификация (первичные, вторичные), молекулярные причины возникновения и механизмы развития, последствия, биохимическая диагностика и принципы коррекции.	УК-1
9	Энзимодиагностика: классификация ферментов клетки, крови в энзимодиагностике, диагностическое значение.	УК-1
10	Энзимотерапия.	УК-1
11	Этапы унифицирования катаболизма пищевых веществ. Образование субстратов биологического окисления.	УК-1
12	Цикл Кребса - схема реакций, ферменты, коферменты, энергетический баланс одного оборота, биологическое значение. Регуляция. Особенности в детском возрасте.	УК-1,
13	Оксидазный путь использования кислорода в клетке - митохондриальное окислительное фосфорилирование. Состав дыхательных комплексов редокс-цепи, локализация и функции. Регуляция. Биологическое значение.	УК-1,
14	Механизмы сопряжения и разобщения окисления и фосфорилирования, биологическое значение. Биохимический механизм действия разобщителей, блокаторов дыхательной цепи митохондрий. Биохимические и биофизические механизмы синтеза АТФ в дыхательной цепи. Биохимическая роль кислорода.	УК-1
15	Микросомальное биологическое окисление (система транспорта электронов, цитохромы P-450, в-5). Биологическая роль в процессах детоксикации ксенобиотиков. Регуляция. Особенности в детском возрасте.	УК-1
16	Биохимические механизмы перекисного окисления липидов и антиокислительной активности. Синдром липидной перекисидации: причины возникновения, патохимия, основные клинические проявления, лабораторная биохимическая диагностика, принципы метаболической коррекции.	УК-1
17	Углеводы пищи и организма человека: классификация, биологические функции, принципы нормирования суточной пищевой потребности для ребенка и взрослого.	УК-1
18	Механизмы переваривания в полости рта и желудочно-кишечном тракте, характеристика и биохимический механизм действия ферментов, (участвующих в полостном и пристеночном пищеварении).	УК-1

19	Виды транспорта при всасывании моносахаридов, клеточные транспортеры глюкозы (ГЛЮТ), тканевая локализация, биохимический механизм работы, регуляция активности.	УК-1
20	Пути обмена галактозы в организме в норме. Галактоземия: причины возникновения, патохимия, основные клинические проявления, лабораторная биохимическая диагностика, принципы метаболической коррекции.	УК-1
21	Пути превращения глюкозо-6-фосфата в клетках организма, биологическое значение, взаимопревращения фосфорных эфиров гексоз в клетке.	УК-1
22	Анаэробный гликолиз: понятие, этапы, общая схема, последовательность реакций, энергетический баланс, тканевые особенности. Регуляция гликолиза.	УК-1
23	Аэробный путь окисления глюкозы, тканевые особенности, энергетический баланс. Эффект Пастера. Регуляция переключения с анаэробного пути на аэробный.	УК-1
24	Катаболизм глюкозы по пентозофосфатному пути (циклу, шунту). Регуляция. Биологическая роль. Недостаточность глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы: причины возникновения, патохимия, основные клинические проявления, лабораторная биохимическая диагностика, принципы метаболической коррекции.	УК-1
25	Гипогликемия: причины возникновения, патохимия, основные клинические проявления, лабораторная биохимическая диагностика, принципы метаболической коррекции..	УК-1
26	Гипергликемия: причины возникновения, патохимия, основные клинические проявления, лабораторная биохимическая диагностика, принципы метаболической коррекции.	УК-1
27	Контринсулярные гормоны (глюкагон, адреналин, кортизол): химическая природа, молекулярные механизмы участия в углеводном обмене.	УК-1
28	Инсулин: химическая природа, строение, секреция, транспорт инсулина в крови. Рецепторы к инсулину. Механизмы действия на метаболические процессы.	УК-1
29	Сахарный диабет инсулинозависимый (ИЗСД, 1 тип): причины возникновения, механизмы развития метаболических нарушений (патохимия), основные клинические проявления, биохимическая диагностика, принципы метаболической коррекции.	УК-1
30	Сахарный диабет инсулинонезависимый (ИНСД, 2 тип): причины возникновения, механизмы развития метаболических нарушений (патохимия), основные клинические проявления, биохимическая диагностика, принципы метаболической коррекции.	УК-1
31	ИЗСД и ИНСД: механизмы развития патохимических нарушений, сходство и отличие биохимических показателей.	УК-1
32	Биохимическая лабораторная диагностика состояния углеводного обмена. Глюкозотолерантный тест, методика проведения, диагностическое значение.	УК-1
33	Важнейшие липиды пищи и организма человека: классификация, физико-химические свойства, биологическая	УК-1

	роль. Принципы нормирования суточной потребности липидов.	
34	Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте: роль гормонов, ферментов, желчных кислот. Понятие: энтерогапатическая циркуляция.	УК-1
35	Липопротеиды крови: классификация (по плотности, электрофоретической подвижности, апопротеинам). Синтез, функции. Диагностическое значение.	УК-1
36	Хиломикроны (ХМ), обмен хиломикронов, функции, диагностическое значение определения.	УК-1
37	Липопротеины очень низкой (ЛПОНП) обмен, функции, диагностическое значение определения.	УК-
38	Липопротеины низкой плотности (ЛПНП), функции, диагностическое значение определения.	УК-1
39	Липопротеины высокой плотности (ЛПВП), место синтеза, функции, диагностическое значение определения.	УК-1
40	Биохимические особенности обмена в адипоците: липолиз, липогенез, регуляция. Гормон лептин. Алиментарное ожирение: причина, патохимия, основные клинические проявления, биохимическая диагностика, принципы биохимической коррекции.	УК-1
41	Липолиз триглицеридов в белой и бурой жировой ткани: регуляция, тканевые особенности, биологическое значение.	УК-1
42	Реакции β - окисления жирных кислот Регуляция, биологическое значение.	УК-1
43	Пути обмена Ацетил-КоА,. Кетоновые тела: биологическая роль. Причины и патохимия кетонемии, основные клинические проявления, биохимическая лабораторная диагностика, принципы метаболической коррекции.	УК-1
44	Обмен холестерина в организме человека. Регуляция синтеза холестерина. Биологическая роль холестерина .Диагностическое значение определения.	УК-1
45	Атеросклероз: причина, патохимия, основные клинические проявления, биохимическая диагностика, принципы биохимической коррекции.	УК-1
46	Роль белка в питании: состав и классификация пищевых белков, заменимые и незаменимые аминокислоты у ребенка и взрослого человека. Принципы нормирования белка в питании детей и взрослых. Азотистый баланс организма ребенка и взрослого человека.	УК-1
47	Переваривание белков в желудке: механизм образования и секреции соляной кислоты (ацидогенез), механизм активации и функционирования протеолитических ферментов, биологическая роль, особенности детского возраста.	УК-1
48	Переваривание белков в кишечнике, ферменты. Биохимические механизмы ссыывания аминокислот.	УК-1
49	Реакции декарбоксилирования аминокислот: образование биогенных аминов, биологическое значение. Синтез ГАМК, гистамина, серотонина. Биологическая и патологическая роль биогенных аминов.	УК-1
50	Реакции дезаминирования в организме человека (переаминирование, окислительное дезаминирование	УК-1

	глутамата), биологическое значение. Ферменты аланинаминотрансфераза (АЛТ), аспаратаминотрансфераза (АСТ), органная специфичность, диагностическое значение.	
51	Механизмы токсичности аммиака и пути обезвреживания аммиака (образование глутамина, цикл мочевины, регуляция).	УК-1
52	Обмен глутамата и глутамина в организме человека(схематично), биологическое значение	УК-1
53	Обмен серина в организме человека(схематично), биологическое значение.	УК-1
54	Обмен метионина в организме человека(схематично), биологическое значение, роль витамина В12.	УК-1
55	Обмен цистеина в организме человека (схематично), биологическое значение.	УК-1
56	Обмен глицина и аланина в организме человека(схематично), биологическое значение.	УК-
57	Обмен фениланина и тирозина в организме человека(схематично), биологическое значение	УК-1
58	Причины, патохимия фенилкетонурии, алкаптонурии, альбинизма, клинические проявления , биохимическая диагностика, принципы метаболической коррекции.	УК-1
59	Азотистые основания, производные пурина: схема происхождения атомов пуринового цикла в составе инозинмонофосфата (ИМФ), синтез аденозинмонофосфата (АМФ) из ИМФ, обмен аденина и гуанина до мочевой кислоты, патохимия подагры.	УК-1
60	Регуляторные системы организма. Классическая и неклассическая эндокринная системы – общность и различия. Определение понятия гормонов и гормоноподобных веществ (гормоноидов), принципы классификации гормонов.	УК-1
61	Уровни и принципы организации нейро – эндокринной системы. Концепции прямой и обратной связи. Гормоны гипофиза: химическая природа, механизм действия.	УК-1, ОПК-3.
62	Рецепция и механизмы действия стероидных гормонов.	УК-1, ОПК-3.
63	Рецепция и механизмы действия пептидных гормонов.	УК-1, ОПК-3.
64	Общий адаптационный синдром (ОАС): понятие, причины, стадии, роль гормонов в изменении углеводного, липидного и белкового метаболизма - по стадиям ОАС, единство и взаимодействие биохимических процессов повреждения и адаптации.	УК-1, ОПК-3.
65	Химическая природа, механизмы действия гормонов гипофиза: соматотропный (СТГ), лактотропный (ЛТГ) гормоны, физиологические эффекты.	УК-1, ОПК-3.
66	Химическая природа, механизмы действия тиреотропного гормона (ТТГ) и тиреоидных гормонов, физиологические эффекты. Метаболизм йода в организме.	УК-1, ОПК-3.
67	Химическая природа, механизм действия адренотропного гормона (АКТГ), кортикостероидов, физиологические эффекты.	УК-1, ОПК-3.
68	Биохимия крови: классификация химического состава плазмы крови (белки, небелковые азотсодержащие соединения, органические безазотистые соединения, минеральные вещества).	УК-1, ОПК-3.

69	Белки плазмы крови: классификация. Методы исследования. Диагностическое значение.	УК-1, ОПК-3.
70	Ферменты плазмы крови: классификация, клинико-диагностическое значение.	УК-1, ОПК-3.
71	Альбумины сыворотки крови: физико-химических свойства, функции, диагностическое значение.	УК-1, ОПК-3.
72	Глобулины: классификация. Физико-химические свойства, функции. Белки острой фазы (воспаления). С-реактивный белок, фактор некроза опухоли (ФНО-альфа). Диагностическое значение. Антитела: виды, структура, функции.	УК-1, ОПК-3.
73	Остаточный азот (небелковые азотсодержащие соединения) плазмы крови. Состав, диагностическое значение. Причины, патохимия, основные клинические проявления гипо- и гиперазотемии, биохимическая диагностика, принципы коррекции.	УК-1, ОПК-3.
74	Эритроцит: особенности метаболических процессов, антиоксидантная защита эритроцита, транспорт кислорода и углекислого газа.	УК-1, ОПК-3.
75	Гемоглобин: виды, строение, функции, обмен. Метгемоглобинредуктазная система. Особенности гемоглобина у детей.	УК-1, ОПК-3.
76	Биохимические функции почек, особенности метаболических процессов в почках.	УК-1, ОПК-3.
77	Биохимические особенности мочеобразования на этапах фильтрации, реабсорбции, секреции. Состав первичной и конечной мочи, физико – химические показатели мочи в норме.	УК-1, ОПК-3.
78	Химический состав мочи в норме и при патологии. Клиренс.	УК-1, ОПК-3.
79	Ренин - ангиотензин-альдостероновая система (РААС) в поддержании гомеостаза. Механизм действия альдостерона на молекулярном уровне.	УК-1, ОПК-3.
80	Регуляция водного баланса организма: антидиуретический гормон и натрийуретический гормон.	УК-1, ОПК-3.
81	Биохимические гомеостатические функции печени, особенности метаболических процессов в печени	УК-1, ОПК-3.
82	Функциональные нагрузочные пробы, характеризующие состояние углеводного, липидного, белкового обмена и детоксицирующей функции печени.	УК-1, ОПК-3.
83	Обмен билирубина в норме и патологии: виды желтух. Диагностическое значение определения билирубина в крови и моче.	УК-1, ОПК-3.
84	Надпеченочная (гемолитическая желтуха): причины, патохимия, основные клинические проявления, биохимическая диагностика, принципы метаболической коррекции.	УК-1, ОПК-3.
85	Подпеченочная желтуха (механическая): причины, патохимия, основные клинические проявления, биохимическая диагностика, принципы метаболической коррекции.	УК-1, ОПК-3.
86	Печеночная желтуха: причины, патохимия, основные клинические проявления, биохимическая диагностика, принципы метаболической коррекции.	УК-1, ОПК-3.
87	Соединительная ткань: особенности обмена веществ, коллаген и эластин: особенности аминокислотного состава и	УК-1, ОПК-3.

	структурной организации молекул. Витамин С в синтезе коллагена.	
88	Соединительная ткань: межклеточное вещество, надмолекулярные (супрамолекулярные) структуры : протеогликановые комплексы, состав, строение	УК-1, ОПК-3.
89	Кальций/фосфорный обмен. Баланс и метаболические функции ионов кальция, фосфата в биологических процессах в организме.	УК-1, ОПК-3.
90	Обмен кальция: биологические функции в организме человека, содержание в крови (общий, связанный, ионизированный), гормональная регуляция	УК-1, ОПК-3.
91	Витамин Д –этапы образования активных форм, их метаболические функции, механизм действия. Роль печени, почек в обмене витамина Д, Причины рахита, патохимия, основные клинические проявления, биохимическая диагностика, принципы метаболической коррекции.	УК-1, ОПК-3.
92	Паратиреоидный гормон (ПГ) и кальцитонин (КТ): химическая природа, секреция, механизмы действия, роль в обмене кальция и ремоделировании костной ткани. Проявления гипо – и гиперпаратиреоза.	УК-1, ОПК-3.
93	Углеводный, липидный и белковый обмен в костной ткани. Биохимические процессы в остеобластах и остеокластах. Белковые и минеральные компоненты костной ткани. Ремоделирование костной ткани.	УК-1, ОПК-3.
94	Биохимия нервной ткани: особенности химического состава, метаболических процессов (углеводного, липидного, белкового обмена), обмен нейромедиаторов (ацетилхолин, норадреналин, ГАМК, серотонин). Принцип функционирования NMDA-рецептора.	УК-1, ОПК-3.
95	Биохимия мышечной ткани: особенности химического состава, метаболических процессов. Креатинфосфокиназный цикл, механизм, биологическая роль.	УК-1, ОПК-3.
96	Миокард: особенности метаболических процессов, метаболические нарушения при гипоксии, Инфаркт миокарда: причина, патохимия, основные клинические проявления, биохимическая диагностика, принципы терапии.	УК-1, ОПК-3.
97	Буферные системы плазмы крови: гидрокарбонатная, фосфатная, белковая. Гемоглобиновая буферная система эритроцитов.	УК-1, ПК-3.
98	Нарушения КОС: газовый ацидоз, метаболический ацидоз, газовый алкалоз. Их причины, патохимия (процессы нарушения и процессы их компенсации), основные клинические проявления, биохимическая диагностика, принципы терапии.	УК-1, ОПК-3,
99	Витамины: химическая природа, классификация по растворимости в воде и биохимическим механизмам действия. Провитамины и механизмы их активации (на примере провитаминов Д и А). Эндогенные и экзогенные причины гипо- , гипер- и авитаминозов.	УК-1, ОПК-3,
Примечание: Ответ «витамины» по плану		

План ответа по теме «Витамины» 1. Химическая формула, физико-химические свойства 2. Содержание в продуктах питания 3. Процессы всасывания и транспорта в крови, депонирование в тканях 4. Метаболические функции (схема), биологическое значение витамина. 5. Патохимия и клиника гипо (а)витаминоза, гипervитаминоза, 6. Рекомендуемые суточные нормы потребления витамина		
100	Витамин С.	УК-1, ОПК-3.
101	Витамины-коферменты РР, В2.	УК-1, ОПК-3.
102	Витамины-коферменты В12, фолиевая кислота.	УК-1, ОПК-3.
103	Витамины-коферменты В1, В6.	УК-1, ОПК-3.
104	Витамины- антиоксиданты: Е, А, (С). Биохимический механизм антиокислительного действия.	УК-1, ОПК-3.
105	Структурная интеграция обмена веществ в норме и патологии	УК-1, ОПК-3.
106	Генетические механизмы интеграции обмена веществ в норме и патологии	УК-1, ОПК-3.
107	Динамическая интеграция обмена веществ в норме и патологии	УК-1, ОПК-3.

Экзаменационный билет включает 3 вопроса

- 1. вопрос:** Дисциплинарный модуль 1 – Основы молекулярной организации метаболических процессов (дидактические единицы 1-4).
- 2. вопрос:** Дисциплинарный модуль 2 – Энергетические и пластические пути обмена углеводов в организме человека (дидактические единицы 5-9). Дисциплинарный модуль 3 – Энергетические и пластические пути обмена липидов в организме человека. (дидактические единицы 10-12). Дисциплинарный модуль 4 – Обмен белков, аминокислот, нуклеотидов в организме человека (дидактические единицы 13-16).
- 3. вопрос:** Дисциплинарный модуль 5 – Биохимические системы поддержания гомеостаза (дидактические единицы 17-22). Дисциплинарный модуль 6 – Биохимия органов и тканей организма человека (дидактические единицы 17-30).

Примеры экзаменационных билетов:

Билет № 1

1. Классификация и номенклатура ферментов: систематические и рабочие названия., коферменты (по классам и по типу реакции).
2. Пути обмена аминокислот фенилаланина и тирозина в организме человека, клиничко-биохимическое выявление наследственных патологий обмена.
3. Обмен билирубина при надпеченочной желтухе (гемолитической желтухе). Диагностическое значение определения билирубина в крови и моче, ферментов крови. Патохимия физиологической желтухи новорожденных

Билет № 2

1. Энзимотерапия.
2. Цикл Кребса - схема реакций, ферменты, коферменты, энергетический баланс одного оборота, биологическое значение. Регуляция. Особенности в детском возрасте.

3. Витамин Д –этапы образования активных форм, их метаболические функции, механизм действия. Роль печени, почек в обмене витамина Д, Причины рахита, патохимия, основные клинические проявления, биохимическая диагностика, принципы метаболической коррекции.

2.3.2. Тестовые контрольные задания

Тестовые задания разработаны для каждой ДЕ и содержат 315 вопросов. В тестовом задании студенту задаются 20 вопросов, из 4-5 ответов предлагается выбрать один или несколько правильных ответов, либо соответствие 2-х компонентов или правильную последовательность ответов.

Тестовые контрольные задания для экзамена

Тестовые задания разработаны для каждой ДЕ и содержат всего 315 вопросов. В тестовом задании студенту задаются 20 вопросов, из 4-5 ответов предлагается выбрать один или несколько правильных.

Примеры тестовых заданий:

УК1

ИД1 ПК 1

1. Как называется каталитически активная форма сложного фермента:

- + холофермент –
- кофактор –
- кофермент –
- апофермент –
- косубстрат

Правильный ответ: +

2. Выберите механизм регуляции каталитической активности ферментов с помощью G-белков:

- + белок-белковых взаимодействий
- аллостерический
- частичный протеолиз
- фосфорилирования/дефосфорилирования
- индукции

Правильный ответ: +

3 Какой белок-переносчик глюкозы характерен для печени, почек, β-клеток поджелудочной железы и эритроцитов?

- ГЛЮТ-1
- + ГЛЮТ-2
- ГЛЮТ-3
- ГЛЮТ-4
- ГЛЮТ-5

Правильный ответ: +

4. Выбрать правильную последовательность субстратов цикла Кребса:

- сукцинил-КоА- сукцинил-КоА- α-кетоглутарат—малат-фумарат

- сукцинат- α -кетоглутарат-фумарат- малат -сукцинил-КоА
- малат- сукцинат- α -кетоглутарат- сукцинил-КоА-фумарат
- + α -кетоглутарат- сукцинил-КоА- сукцинат- фумарат- малат
- α -кетоглутарат- фумарат- сукцинат- малат- сукцинил-КоА

Правильный ответ: +

5. Укажите правильную последовательность протекания обратимой биохимической реакции (дать один или несколько ответов)

- А) субстрат ----промежуточный продукт – конечный продукт
- Б) продукт --- субстрат
- В) фермент ---- продукт ----субстрат
- Г) субстрат – фермент – продукт
- Д) кофермент – продукт --- субстрат

Правильный ответ: а) , б)

6 Учитывая терминологию сокращения, расположите липопротеины в порядке повышения их плотности

- а) ЛПОНП
- б) ЛПВП
- с) ЛПНП
- д) ЛППП

Правильный ответ: а \rightarrow д \rightarrow с \rightarrow б

7.В реакциях переаминирования из аминокислоты образуется α -кетокислота (выбрать пару):

аминокислоты:

α -кетокислоты:

- | | |
|--------------|------------------------------|
| а) глутамат; | г) Щук; |
| б) аспарат; | д) - α -кетоглутарат; |
| в) аланин; | е) ПВК |

Правильный ответ: в)- е)

. 8. Соотнесите термин и соответствующее ему определение:

термин:

1. гиперпротеинемия
2. гипопропротеинемия
3. диспротеинемия
4. парапротеинемия

определение:

- а) понижение уровня общего белка в плазме
- б) повышение уровня общего белка в плазме

- c) появление в плазме неспецифических белков
- d) нарушение соотношения фракций белков плазмы

Правильный ответ: 1-b, 2-a, 3-d, 4-c

9. Какой характеристике соответствует гипопроteinемия?

- повышение уровня общего белка в плазме
- + понижение уровня общего белка в плазме
- нарушение соотношения фракций белков плазмы
- снижение фибриногена в плазме
- появление в плазме неспецифических белков

ОПК-3

ИД 3.1. ОПК-3

1. Какие субстраты в основном используют почки для аэробного окисления? (2

ответа)

- + глюкозу
- + жирные кислоты
- аминокислоты
- нуклеиновые кислоты
- дикарбоновые кислоты

2. В каком отделе нефрона идет аммониегенез?

- проксимальный
- нисходящая ветвь петли Генле
- восходящая ветвь петли Генле
- + дистальный
- собирательная трубка

3. Какое вещество появляется в моче при интенсивном гниении белков в кишечнике?

- билирубин
- + животный индикан
- уробилин
- альбумин
- стеркобилин

4. Учитывая терминологию сокращения, расположите липопротеины в порядке повышения их плотности

- a) ЛПОНП

- b) ЛПВП
- c) ЛПНП
- d) ЛППП

Правильный ответ: a → d → c → b

5. Укажите верную последовательность биохимической диагностики осложнений сахарного диабета (кома) по этапам

- А) преаналитический –аналитический - постаналитический
- Б) постаналитический – аналитический - преаналитический
- В) аналитический-клинический - лабораторный
- Г) доаналитический – постаналитический - преаналитический
- Д) постаналитический – аналитический - преаналитический

Правильный ответ: а)

6. Укажите правильную последовательность протекания необратимой биохимической реакции (дать один или несколько ответов)

- 7. А) субстрат ----промежуточный продукт – конечный продукт
- 8. Б) продукт --- субстрат
- 9. В) фермент ---- продукт ----субстрат
- 10. Г) субстрат – фермент – продукт
- 11. Д) кофермент – продукт --- субстрат
- 12. **Правильный ответ: а)**

7. Соотнесите термин и соответствующее ему определение:

термин:

- 1. гиперпротеинемия
- 2. гипопропротеинемия
- 3. диспротеинемия
- 4. парапротеинемия

определение:

- a) понижение уровня общего белка в плазме
- b) повышение уровня общего белка в плазме
- c) появление в плазме неспецифических белков
- d) нарушение соотношения фракций белков плазмы

Правильный ответ: 1-b, 2-a, 3-d, 4-c

8. К какому словосочетанию имеет отношение термин гипопропротеинемия?

- повышение уровня общего белка в плазме
- + понижение уровня общего белка в плазме
- нарушение соотношения фракций белков плазмы
- снижение фибриногена в плазме
- появление в плазме неспецифических белков

9. К какому словосочетанию имеет отношение термин диспротеинемия?

- повышение уровня общего белка в плазме
- понижение уровня общего белка в плазме
- + нарушение соотношения фракций белков плазмы
- снижение фибриногена в плазме
- появление в плазме неспецифических белков

3. Технологии оценивания

Учебные достижения обучающихся в рамках изучения дисциплины в 3 и 4 семестрах оцениваются в соответствии с Методикой балльно-рейтинговой системы оценивания учебных достижений студентов по дисциплине «Биохимия».

3.1. Аттестация по дисциплине

- 1.1 Аттестация студентов в семестре (3 и 4) проводится после выполнении учебного плана (успешным выполнением считается сумма учебных баллов ≥ 40).
- 1.2 После окончания 4 семестра рассчитывается балл за год:
Баллы за год = (учебные баллы 3 семестра + учебные баллы 4 семестра)/2 + дополнительные баллы
- 1.3 Итоговая аттестация по дисциплине осуществляется после выполнения учебного плана за 3 и 4 семестры:
 - ✓ «автоматом», с выставлением оценки «отлично» без сдачи экзамена по решению совещания кафедры биохимии на основании письменной характеристики-рекомендации преподавателя, ведущего практические занятия, если сумма баллов за год ≥ 80 баллов, при отсутствии пропущенных по неуважительной причине лекций и занятий в течении года, и при отсутствии оценок «3» за итоговые компьютерные тесты и рубежные контроли;
 - ✓ путем сдачи устного экзамена, если сумма баллов за год < 80 баллов. Итоговая положительная аттестация при сдаче экзамена =
$$= (\text{Балл за год} + \text{Балл за экзамен}) / 2 \geq 60.$$

Балл	Оценка по дисциплине
60-69	3
70-84	4
85-100	5

- 1.4 Итоговая оценка и рейтинг (балл) по дисциплине выставляется в зачётную книжку студента и экзаменационную ведомость. В случае получения оценки «отлично» без сдачи экзамена («автоматом»), она выставляется в зачетную книжку доцентом кафедры, ответственным за учебную работу в день сдачи экзамена академической группой.

3.2. Баллы за учебную работу в семестре

Учебные баллы начисляются студентам только за демонстрацию уровня знаний, умений и навыков по дисциплине.

Учебная работа в каждом семестре включает в себя лекции, практические занятия, 4 компьютерных теста (рубежное электронное тестирование) и 3 рубежных контроля по билетам.

Оценки и соответствующие им баллы за учебную работу

Оценка	"3"	"4"	"5"
Ответ и тесты на практическом занятии	0,4	0,7	1,0
Рубежное электронное тестирование	5	7	9
Билет рубежного контроля	7	11	15

3.3. Баллы за научно-исследовательскую и учебно-методическую работу

Помимо учебных баллов студент может получить дополнительные баллы:

- за выполнение на кафедре научно-исследовательской работы;
- за участие добровольцем в экспериментальной НИРС (без ее выполнения)– 1-2 балла.

- за участие в учебно-методической работе кафедры – 1-5 баллов (подготовка презентаций для лекций, стендов и др.).

Баллы за научно-исследовательскую работу (НИРС)

Уровень докладов и публикаций	Посещение	Доклады	Публикации
Практическое занятие	-	1-2	-
Заседание СНО кафедры	0,5	2-3*	-
Защита НИРС на кафедре	-	5	-
Публикация на СНО университета, устный или стендовый доклад	-	10**	10**
Другие международные и российские научно-практические конференции	-	10**	10**
Научные журналы	-	-	10**

* доклад оценивается преподавателем, ответственным за СНО кафедры

** число баллов делится на число участников доклада или авторов публикации, исключая соавторство преподавателей

Примечание: Количество дополнительных баллов ограничено:

- Не более 10 баллов без защит или публикаций
- Не более 15 баллов с защитой или публикацией.

13. Показателя и критерии оценки.

а. Баллы за экзамен по дисциплине «Биохимия»

Оценки и соответствующие им баллы за экзамен

Оценка	Тест компьютерный	Билет		
		1 вопрос	2 вопрос	3 вопрос
«3»	3	25	25	25
«4»	4	30	30	30
«5»	5	35	35	35

*- Экзаменационный тест пишут все студенты, вне зависимости от рейтингового балла на последней неделе заключительного семестра по дисциплине с преподавателем, проводившим занятие с академической группой. Результат однократной сдачи теста суммируется с итоговым рейтингом по дисциплине.

14. Рецензия от профессионального академического сообщества прилагается