

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Семенов Юрий Алексеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.02.2026 13:57:17
Уникальный программный ключ:
7ee61f7810e60557bee49df655177820157a6d87

**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
«09» июня 2025 г.



**Фонд оценочных средств
БИОХИМИЯ**

Специальность: 31.05.01 Лечебное дело
Уровень высшего образования: специалитет
Квалификация: врач-лечебник

г. Екатеринбург
2025 г.

Фонд оценочных средств «Биохимия» по специальности 31.05.01 лечебное дело составлен в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 31.05.01 специалитет, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 августа 2020 г. № 988.

Фонд оценочных средств составлен
Мещаниновым В.Н., д.м.н., профессором, заведующим кафедрой биохимии
Каминской Л.А., к.х.н., доцентом кафедры биохимии,

Фонд оценочных средств рецензирован: Вахловой И.В., докт. мед. наук, профессором, зав. кафедрой госпитальной педиатрии, директором Института педиатрии и репродуктивной медицины ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России.

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 31.05.01 Лечебное дело 13 мая 2025 г. (протокол № 9). Ученым советом Института клинической медицины протокол № 5 от 13.05.2025 г

1.2. Кодификатор результатов обучения, формирующих УК и ОПК

| Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Дидактическая единица (ДЕ) | Контролируемые учебные элементы, формируемые в результате освоения дисциплины | | | Этап освоения компетенции |
|---|---|---|--|--|---|---|---|
| | | | | Знания ИД-1ОПК-5 | Умения ИД-1 ОПК-5 | Навыки ИД-4 ОПК-5 | |
| Этиология и патогенез | ОПК-5. Способен оценивать морфофункциональные физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач | ИД-1ОПК-5 Умеет анализировать вопросы общей патологии и современные теоретические концепции и направления в медицине | 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 скорости ферментативных реакций от температуры, рН, концентрации субстрата, концентрации энзима. Изменение активности ферментов и изоферментных форм в младенчестве и далее в онтогенезе. | Определить виды специфичности ферментов, составить графики зависимости скорости ферментативной реакции от температуры, рН среды, концентрация субстрата и фермента. | Применение Км для сравнения активности ферментов. | Дисциплинарный модуль 1. Основы молекулярной организации метаболических процессов |

| | | | | | | | |
|--|--|--|---|--|---|---|--|
| | | | <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,) в регуляции активности ферментов. Методы выделения и очистки ферментов, Единицы активности ферментов.</p> | <p>Определить вид ингибирования по связи Км – скорость ферментативной Схемы регуляции (через G-белки и индукцию-репрессию генов) применять разные единицы выражения активности ферментов.</p> | <p>Понятия и отличия проявления действия конкурентных и неконкурентных ингибиторов.</p> | <p>Дисциплинарный модуль 1. Основы молекулярной организации метаболических процессов</p> |
|--|--|--|---|--|---|---|--|

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | <p>ДЕ 3. Классификация и номенклатура ферментов. Использование ферментов в медицине: энзимодиагностика, энзимотерапия, изучение энзиморатий.</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). Энзимы - лекарственные препараты: области применения, пути введения, механизмы действия, перспективы развития в педиатрии. Системная энзимотерапия.</p> | <p>Определять и составлять названия классов ферментов, сопоставлять между собой в энзимодиагностическую пару: орган - органоспецифичный фермент.</p> | <p>Значение энзимодиагностических определений ферментов крови по их происхождению (клеточные, секреторные, экскреторные)</p> | <p>Дисциплинарный модуль 1. Основы молекулярной организации метаболических процессов</p> |
| | | | <p>ДЕ 4. Биологическое окисление: современные представления, Анаэробные и аэробные</p> | <p>Понятия: биологическое окисление, анаэробный и аэробный пути. Биохимические направления использования кислорода в клетке. Макроэргические соединения, способы синтеза-субстратное и</p> | <p>Составить схему последовательности реакций, выделить регуляторные, рассчитать энергетический</p> | <p>Значением цикла Кребса и роли кислорода в метаболических процессах их процессах</p> | <p>Дисциплинарный модуль 1. Основы молекулярной</p> |

| | | | | | | | |
|--|--|--|---|--|--|---|--|
| | | | <p>окислительно-восстановительные системы в тканях организма человека</p> | <p>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 в детском возрасте. Оксидазный путь использования кислорода в клетке - митохондриальное окислительное фосфорилирование. Состав дыхательных комплексов редокс-цепи, локализация и функции. Регуляция. Механизмы сопряжения и разобщения дыхания и фосфорилирования, эндогенные и экзогенные разобщители, особенности в детском возрасте, биологическое значение</p> | <p>баланс одного оборота цикла Кребса Составить последовательность переносчиков в ЭТЦ митохондрий, биологического окисления, объяснить механизмы сопряжения и разобщения в дыхательной цепи.</p> | | <p>организации метаболических процессов</p> |
| | | | <p>ДЕ 5. Микросомальное окисление. Свободно – радикальное окисление.</p> | <p>Микросомальное биологическое окисление (система транспорта электронов, цитохромы р-450, в-5). Биологическая роль в процессах детоксикации ксенобиотиков. Регуляция. Особенности активности ферментов в детском возрасте</p> | <p>Составить последовательность переносчиков в ЭТЦ МСО, записать реакции образования активных форм (супероксид,</p> | <p>Понятия активные формы кислорода, антиоксидантная защита, свободно – радикальное</p> | <p>Дисциплинарный модуль 1. Основы молекулярной организа</p> |

| | | | | | | | |
|--|--|---|--|---|---|------------|---|
| | | | | Реакции образования активных форм O ₂ , значение в физиологии и патологии клетки, участие вредных факторов окружающей среды, защиты, ферментативная и неферментативная антиоксидантная, особенности детского возраста. | пероксид, гидроксид-радикал). | окисление. | ции метаболических процессов |
| | | ДЕ.6 Углеводы пищи и организма человека: классификация, физико-химические свойства, биологические функции, процессы переваривания и всасывания продуктов гидролиза. Общая схема обмена Гл-б-ф в организме человека, биологическое значение отдельных путей. | Углеводы пищи и организма человека: классификация, биологические функции, принципы нормирования суточной пищевой потребности для ребенка и взрослого. Механизмы переваривания в полости рта и желудочно-кишечном тракте, характеристика и действие ферментов, участвующих в полостном и пристеночном пищеварении, особенности детского возраста. Виды транспорта при всасывании моносахаридов, клеточные транспортеры глюкозы (ГЛЮТ 1-5)., тканевая локализация, регуляция активности. Пути обмена галактозы в организме в норме, механизм развития галактоземии метаболические нарушения, биохимические и клинические ранние проявления. в период новорожденности. Пути превращения глюкозо-б-фосфата в | Узнать структурные формулы моно, дисахаридов, полисахаридов организма человека и пищевых продуктов. Составить схемы биохимических реакций фосфорилирования взаимопревращений гексоз, путей использования глюкозо-б-фосфата, охарактеризовать типы ГЛЮТ. | Значение определения галактозы крови и моче в диагностике галактоземии, фруктозы-при фруктозурии. | | Дисциплинарный модуль 2. Энергетические и пластические пути обмена углеводов в организме человека |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|---|---|
| | | | | клетках организма, биологическое значение, взаимопревращения фосфорных эфиров гексоз в клетке. | | | |
| | | | ДЕ 7. Энергетические и пластические пути обмена глюкозы: анаэробный и аэробный гликолиз, пентозофосфатный путь. | 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. Значение пентозофосфатного пути в обеспечении метаболических процессов в организме человека | Составить схемы биохимических реакций гликолиза и пентозофосфатного пути (в структурных формулах первый этап). Объяснить взаимосвязь пентозофосфатного пути с гликолизом, биологические функции, тканевые особенности. | Значения определения лактата и пирувата в сыворотке крови для оценки риска развития лактацидоза и интенсивность и анаэробных процессов в организме. | Дисциплинарный модуль 2. Энергетические и пластические пути обмена углеводов в организме человека |
| | | | ДЕ 8. Механизмы обеспечения гомеостаза глюкозы в организме (центральный, межорганный, внутриклеточный). | Гипогликемия: биохимические причины возникновения, механизмы восстановления нормогликемии. Биохимические особенности детского возраста. Гипергликемия: биохимические причины возникновения, механизмы восстановления нормогликемии. Контринсулярные гормоны (глюкагон, адреналин, кортизол): химическая природа, молекулярные механизмы участия | Составить последовательность биохимических реакций глюконеогенеза, гликогенолиза. Назвать гормоны, регулирующие уровень глюкозы и молекулярные механизмы их действия. | Клинико-диагностическое значение определения глюкозы в крови. | Дисциплинарный модуль 2. Энергетические и пластические пути обмена углеводов |

| | | | | | | | |
|--|--|--|---|---|---|--|---|
| | | | | в углеводном обмене. | | | ов в организ ме человека |
| | | | ДЕ 9. Биохимические механизмы и биохимические направления диагностики нарушений углеводного обмена. | <p>Инсулин: строение, молекулярные механизмы и механизм действия на метаболические процессы.</p> <p>Сахарный диабет инсулинзависимый (ИЗСД, I тип): биохимическая диагностика, механизмы развития метаболических нарушений (гипергликемия, холестеринемия, кетонемия, ацидоз.</p> <p>Гликозилирование белков), биохимические особенности детского возраста. Сахарный диабет инсулиннезависимый (ИНЗСД, II тип): метаболические нарушения, биохимическая диагностика, механизмы развития метаболических нарушений (гипергликемия, холестеринемия, липидемия, гликозилирование белков), биохимические особенности детского возраста.</p> <p>Глюкозотолерантный тест, методика проведения, диагностическое значение.</p> <p>Биохимическая лабораторная диагностика состояния углеводного обмена.</p> | <p>Объяснить, механизм действия инсулина.</p> <p>Составить схему биохимических процессов, компенсирующих дефицит глюкозы в тканях при диабете.</p> <p>Объяснить механизм развития кетонемии, биохимические отличия ИЗСД и ИНЗСД.</p> <p>Воспроизвести рисунки и вербально методику исследования сахарных кривых здорового человека, диабетика и больного инсуломой.</p> | <p>Значение лабораторной экспресс – диагностики глюкозы и кетоновых тел в моче при оценке состояния углеводного обмена при диабете и теста толерантност и к глюкозе.</p> | <p>Дисциплинарный модуль 2. Энергетические и пластические пути обмена углеводов в организ ме человека</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 значение определения</p> | <p>Узнать формулы ТГ, ФЛ, холестерина, парных желчных кислот, составить схему гидролиза ФЛ фосфолипазами. Различить виды ЛП по их составу и типу Апо – белка.</p> | <p>Значение определения непереваренных липидов при стеаторрее в фекалиях, как показателя нарушения секреции панкреатических липаз и желчеотделения.</p> | <p>Дисциплинарный модуль 3. Энергетические и пластические пути обмена липидов в организме человека.</p> |
| | | | <p>ДЕ 11. Обмен липидов в организме человека. Регуляция липидного обмена, биохимические функции адипоцитов. Липолиз – направление липидного обмена.</p> | <p>Гормональная регуляция липидного обмена: липолиз, липогенез. Биохимические особенности метаболизма адипоците, гормон лептин, биохимические особенности детского возраста. 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</p> | <p>Схему обмена АцКоА и действие гормонов на процессы липолиза и липогенеза. Регуляторное действие лептина, объяснить биологическую роль кетоновых тел в норме и при патологии.</p> | <p>Значение клинко-диагностического определения продуктов ПОЛ.</p> | <p>Дисциплинарный модуль 3. Энергетические и пластические пути обмена липидов в организме</p> |

| | | | | | | | |
|--|--|--|---|--|--|--|---|
| | | | | роль. Кетонемия, кетонурия, причины и механизмы развития, особенности детского возраста, последствия. | | | человека . |
| | | | ДЕ 12. Липогенез. Патология липидного обмена. | Обмен холестерина в организме человека. Регуляция синтеза 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 патогенезе атеросклероза. Биохимические механизмы ожирения, связанные с нарушением углеводного и липидного обменов, особенности детского возраста. | Объяснить значение холестерина, регуляторную реакцию, понятие индекс атерогенности, обмен липопротеинов. биохимические факторы рисков холестерина. | Значение определения в диагностических целях. липидов крови, ЛП-фракций Пользоваться референсным и значениями для холестерина и индекса атерогенности . | Дисциплинарный модуль 3. Энергетические и пластические пути обмена липидов в организме человека . |

| | | | | | | | |
|--|--|--|---|---|--|---|---|
| | | | <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, особенности детского возраста Переваривание белков в кишечнике: гормоны секретин, холецистокинин, ферменты, всасывание аминокислот.</p> | <p>Перечислить список незаменимых аминокислот для ребенка раннего возраста. Объяснить понятие азотистый баланс, механизм секреции соляной кислоты (ацидогенез). Объяснить особенности гидролитического действия пепсина, трипсина, химотрипсина, необходимость выделения в неактивной форме.</p> | <p>Значение диагностического определения кислотности желудочного сока, патохимическими последствиями и нарушениями переваривания белков в желудочно-кишечном тракте..</p> | <p>Дисциплинарный модуль 4. Обмен белков, аминокислот, нуклеотидов в организме человека</p> |
| | | | <p>ДЕ 14. Общие пути обмена аминокислот в организме. Механизмы обезвреживания аммиака. Орнитиновый цикл</p> | <p>Реакции декарбоксилирования аминокислот: образование биогенных аминов, биологическое значение. Синтез, ГАМК, серина, аминокислоты, холина, гистамина в тучных клетках соединительной ткани, значение биогенных аминов. Реакции дезаминирования в организме человека (переаминирование,</p> | <p>Написать биохимические реакции трансаминирования, декарбоксилирования аминокислот, окислительного дезаминирования Глу, схемы</p> | <p>Референсные показатели для мочевины и значение определения мочевины крови для оценки функции печени и</p> | <p>Дисциплинарный модуль 4. Обмен белков, аминокислот, нуклеотидов в</p> |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|---|---|--------|--|
| | | | | окислительное дезаминирование глутамата), биологическое значение. Ферменты АЛТ, АСТ, органная специфичность. Пути использования безазотистых остатков аминокислот: (глюконеогенез, ЦТК). Причины токсичности аммиака и пути обезвреживания аммиака (образование глн, цикл мочевины, регуляция). | последовательности реакций орнитинового цикла. Объяснить причины токсичности аммиака и механизмы воздействия на ц.н.с. значение вит. В6 в обмене аминокислот. | почек. | организм человека |
| | | 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). | Значения направлений обмена заменимых и незаменимых аминокислот. Объяснить связь между симптомами и молекулярными механизмами нарушения обмена при фенилкетонурии. | Значение определения фенилпировиноградной и фенилмолочной кислот в крови для диагностики фенилкетонурии. | | Дисциплинарный модуль 4. Обмен белков, аминокислот, нуклеотидов в организме человека |
| | | ДЕ 16. Строение, классификация, биологическое значение нуклеопротеидов, нуклеотидов, | Азотистые основания, производные пурина: схема происхождения атомов пуринового цикла в составе ИМФ, синтез АМФ из ИМФ, обмен аденина и гуанина до мочевой кислоты, | Узнать структурные формулы азотистых оснований, нуклеозидов, | Референсные показатели мочевой кислоты и значение определения | | Дисциплинарный модуль 4. Обмен белков, |

| | | | | | | | |
|--|---------------------------------------|---|-----------------------------------|---|---|--|---|
| | | | нуклеиновых кислот организма. | биохимические механизмы возникновения подагры. | нуклеотидов. Объяснить происхождение атомов пуринового цикла из аминокислот. Составить схемы метаболизма пуриновых соединений до мочевой кислоты. Реакции биосинтеза пиримидинового цикла оротовой кислоты. Объяснить молекулярные энзимопатические механизмы развития гиперурикемии. | мочевой кислоты в крови для диагностических целей. | аминокислот, нуклеотидов в организме человека |
| Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Дидактическая единица (ДЕ) | Контролируемые учебные элементы, формируемые в результате освоения дисциплины | | | Этап освоения компетенции |
| | | | | Знания ИД-4_{ОПК-5} | Умения ИД-4_{ОПК-5} | Навыки ИД-4_{ОПК-5} | |
| Этиология и патогенез | ОПК-5. Способен оценивать | ИД-4 _{ОПК-5} Владеет навыками | ДЕ 17. Биохимические механизмы | Регуляторные системы организма. Определение понятия – гормоны, принципы классификации | Применять знания о классификации гормонов для | Составление схем с участием | Дисциплинарный модуль |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | морфофункциональные физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач | постановки предварительного диагноза на основании результатов биохимических исследований биологических жидкостей человека | функционирования эндокринной системы в организме человека. | 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 гормонов. | определения механизмов действия на клеточном уровне согласно принципам организации нейро-эндокринной системы и концепции прямой и обратной связи. | внутриклеточных посредников: цАМФ, ИТФ, ДАГ, Ca ²⁺ для основных нейро-иммуно-эндокринных трансмисмитеров. | 5. Биохимические системы поддержания гомеостаза |
| | | | ДЕ 18. Биохимические механизмы действия гормонов в реализации адаптивных процессов в организме. | Общий адаптационный синдром (ОАС): стадии, роль гормонов и изменения направления метаболизма в реализации адаптивных процессов в организме. Механизмы действия гормонов гипофиза; СТГ, ЛТГ химическая природа, метаболические и физиологические эффекты. Механизмы действия ТТГ и тиреоидных гормонов: химическая природа, метаболические и физиологические эффекты. Метаболизм йода в организме. Механизмы действия АКТГ - глюкокортикостероидов: химическая природа, метаболические и | Объяснить биохимические механизмы действия гормональных систем на разных этапах адаптации при развитии стресса. | Графическое изображение стадий развития стрессовой реакции (график Селье) и изменение уровня метаболизма во времени при адаптации к стрессовому воздействию | Дисциплинарный модуль 5. Биохимические системы поддержания гомеостаза |

| | | | | | | |
|--|--|---|--|--|--|---|
| | | | физиологические эффекты. | | | |
| | | ДЕ 19. Биохимия крови и компонентов плазмы. | Биохимия крови: биохимические функции, физико-химические константы, референтные значение и их роль в клинических биохимических исследованиях. Химический состав плазмы: высокомолекулярные и низкомолекулярные органические соединения, электролиты, референтные значение. Белки плазмы крови: классификация, диагностическое значение электрофореграмм. Ферменты плазмы крови: классификация по происхождению, функции, клинко-диагностическое значение. Альбумины сыворотки крови: физико-химических свойства, функции, обмен. Глобулины: классификация. Отдельные представители особенности физико-химических свойств, функций, диагностическое значение. | Объяснить метод электрофореза, расположение отдельных фракций. Клиническое значение определения белков крови, компонентов остаточного азота. | Референсные значения содержания общего белка, альбумина и глобулиновых фракций. | Дисциплинарный модуль 5. Биохимические системы поддержания гомеостаза |
| | | 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. | Выделить особенности метаболических процессов в эритроците, всасывания и депонирования железа. | Референсные значения гемоглобина, метгемоглобина и гликозилированного гемоглобина. | Дисциплинарный модуль 5. Биохимические системы поддерж |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|--|---|
| | | | | | | | ания гомеоста за |
| | | | 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 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 Антидиуретический гормон и регуляция водного баланса организма. | Оценить мочу как нормальную или патологическую на основе физико-химических свойств и химического состава. Составить последовательность биохимических актов при действии системы РААС и антидиуретического гормона. | Значение обнаружения патологических компонентов в моче: белка, глюкозы, кетоновых тел, крови при диабете и заболеваниях почек. | Дисциплинарный модуль 5. Биохимические системы поддержания гомеостаза |
| | | | ДЕ 22. Биохимические гомеостатические функции печени. | 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 функции печени у детей и взрослых. Обмен | Объяснить на основании знания биохимических процессов в печени набор исследований функций печени (углеводный, липидный, аминокислотный, | Референсные показатели и значение определения содержания билирубинов в крови, активность ферментов крови АЛТ, | Дисциплинарный модуль 5. Биохимические системы поддержания гомеоста |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|--|---|
| | | | | билирубина в норме и патологии: виды желтух. Диагностическое значение определения билирубина в крови и моче. | пигментный и др. обмены). Объяснить биохимические основы развития желтух, роль УДФ-трансферазы. | АСТ и ЩФ для дифференциальной диагностики типов желтух и состояния функции печени. | за |
| | | ДЕ 23. Биохимические процессы в поддержании кислотно-основного гомеостаза. | | 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-основной гомеостаз: биологическое значение постоянства внутренней среды организма., механизмы поддержания КОС, Особенности в детском возрасте. | Объяснить и записать схемы действия буферных систем крови, перечислить состав буферных систем, предсказать изменения электролитного состава крови, тканей при различных видах нарушения КОС. | | Дисциплинарный модуль 5. Биохимические системы поддержания гомеостаза |
| | | 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, | Объяснить значение реакций гидроксирования пролина и лизина. Знать состав ГАГ. Объяснить роль | Значение обнаружения о-пролина для диагностики состояния соединительной ткани. | Дисциплинарный модуль 6. Биохимия органов |

| | | | | | | | |
|--|--|---|---|--|---|---|-----------------------------|
| | | | | надмолекулярные (супрамолекулярные) структуры протеогликановые комплексы, состав, строение. | витамина С, иона меди в формировании коллагена и симптомы цинги как патологию соединительной ткани. | | и тканей организма человека |
| | | 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 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. Патохимические причины развития рахита, показатели кальций-фосфорного обмена при рахите на разных стадиях болезни. Паратиреоидный гормон (ПГ) и кальцитонин (КГ) – химическая природа, стимулы секреции, механизмы действия в регуляции обмена кальция и ремоделирования костной ткани, проявления гипо – и гипертиреоза. | Метаболические эффекты кальцитонина, паратгормона, витамина Д. Перечислить симптомы гипо- и гипервитаминозов для витаминов Д. Полуколичественное определение кальция в моче методом Сулковича при приеме витамина Д ₃ . | Референсные нормы для кальция и фосфата плазмы крови. | Дисциплинарный модуль 6. Биохимия органов и тканей организма человека | |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|---|---|--|--|
| | | | <p>ДЕ 26. Биохимия костной ткани.</p> | <p>Биохимические процессы в остеобластах и остеокластах в ремоделировании костной ткани. Белковые и минеральные компоненты костной ткани.</p> | <p>Сравнить метаболические функции остеобластов и остеокластов в поддержании процессов в костной ткани. Состав минерального вещества костной ткани. Значение определения ферментов крови щелочной и кислой фосфатазы.</p> | | <p>Дисциплинарный модуль 6. Биохимия органов и тканей организма человека</p> |
| | | | <p>ДЕ 27. Биохимия мышечной системы и миокарда</p> | <p>Биохимия мышечной ткани: особенности химического состава, метаболических процессов, Обмен и биологические функции креатина, креатинина, цикла АТФ-креатинфосфат – АТФ.</p> | <p>Объяснить различие энергообеспечения белых и красных мышц, особенности метаболических процессов в миокарде. Значение энзимодиагностик и при ишемии и инфаркте миокарда.</p> | <p>Знание маркерных ферментов ЛДГ, КК, тропонин I при инфаркте миокарда.</p> | <p>Дисциплинарный модуль 6. Биохимия органов и тканей организма человека</p> |
| | | | <p>ДЕ 28. Биохимия нервной ткани.</p> | <p>Биохимия нервной ткани: особенности химического состава,</p> | <p>Объяснить особенности</p> | | <p>Дисциплинарный</p> |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|---|
| | | | | <p>метаболических процессов, синтез нейромедиаторов (ацетилхолина, норадреналина, ГАМК, серотонина).</p> | <p>транспорта глюкозы в нервные клетки (ГЛЮТ-1,3), энергообмена (аэробный путь), биохимические свойства нейромедиаторов. Основные биохимические изменения, сопровождающиеся нарушениями нервной системы в детском возрасте, связанные с патологией обмена аминокислот (фенилкетонурия, тирозиноз, болезнь кленового сиропа) липидов (болезнь Тея-Сакса), углеводов (галактоземия), нарушениями эндокринной системы (гипотиреоз).</p> | <p>модуль 6. Биохимия органов и тканей организма человека</p> |
|--|--|--|--|--|--|---|

2. Показатели и критерии оценивания компетенции ОПК 5 на различных этапах их формирования

| 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. Аттестационные материалы

2.1. Вопросы экзаменационных билетов

| № | Вопрос | Компетенции |
|---|---|-------------|
| 1 | Ферменты: определение понятия, химическое строение, физико-химические свойства и биологическая роль ферментов. | ОПК-5 |
| 2 | Изоферменты. Строение, биологическая роль, диагностическое значение в онтогенезе и при патологии. | ОПК-5 |
| 3 | Особенности ферментативного катализа. Механизм, стадии ферментативного катализа. | ОПК-5 |
| 4 | Кинетика ферментативных реакций. Зависимость скорости ферментативных реакций от температуры, pH, концентрации субстрата, концентрации энзима. | ОПК-5 |
| 5 | Ингибирование активности ферментов, виды ингибирования: обратимое, необратимое, конкурентное, неконкурентное, | ОПК-5 |

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

| | | |
|----|--|-------|
| | пристеночном пищеварении), особенности детского возраста. | |
| 19 | Виды транспорта при всасывании моносахаридов, клеточные транспортеры глюкозы (ГЛЮТ), тканевая локализация, биохимический механизм работы, регуляция активности. | ОПК-5 |
| 20 | Пути обмена галактозы в организме в норме. Галактоземия: причины возникновения, патохимия, основные клинические проявления, лабораторная биохимическая диагностика, принципы метаболической коррекции. | ОПК-5 |
| 21 | Пути превращения глюкозо-6-фосфата в клетках организма, биологическое значение, взаимопревращения фосфорных эфиров гексоз в клетке. | ОПК-5 |
| 22 | Анаэробный гликолиз: понятие, этапы, общая схема, последовательность реакций, энергетический баланс, тканевые особенности. Регуляция гликолиза. | ОПК-5 |
| 23 | Аэробный путь окисления глюкозы, тканевые особенности, энергетический баланс. Эффект Пастера. Регуляция переключения с анаэробного пути на аэробный. | ОПК-5 |
| 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. | ОПК-5 |
| 25 | Гипогликемия: причины возникновения, патохимия, основные клинические проявления, лабораторная биохимическая диагностика, принципы метаболической коррекции. Особенности детского возраста. | ОПК-5 |
| 26 | Гипергликемия: причины возникновения, патохимия, основные клинические проявления, лабораторная биохимическая диагностика, принципы метаболической коррекции. Особенности детского возраста. | ОПК-5 |
| 27 | Контринсулярные гормоны (глюкагон, адреналин, кортизол): химическая природа, молекулярные механизмы участия в углеводном обмене. | ОПК-5 |
| 28 | Инсулин: химическая природа, строение, секреция, транспорт инсулина в крови. Рецепторы к инсулину. Механизмы действия на метаболические процессы. | ОПК-5 |
| 29 | Сахарный диабет инсулинозависимый (ИЗСД, 1 тип): причины возникновения, механизмы развития метаболических нарушений (патохимия), основные клинические проявления, биохимическая диагностика, принципы метаболической коррекции. | ОПК-5 |
| 30 | Сахарный диабет инсулинонезависимый (ИНСД, 2 тип): причины возникновения, механизмы развития метаболических нарушений (патохимия), основные клинические проявления, биохимическая диагностика, принципы метаболической коррекции. | ОПК-5 |
| 31 | ИЗСД и ИНСД: механизмы развития патохимических нарушений, сходство и отличие биохимических показателей. | ОПК-5 |
| 32 | Биохимическая лабораторная диагностика состояния | ОПК-5 |

| | | |
|----|--|-------|
| | углеводного обмена. Глюкозотолерантный тест, методика проведения, диагностическое значение. | |
| 33 | Важнейшие липиды пищи и организма человека: классификация, физико-химические свойства, биологическая роль. Принципы нормирования суточной потребности липидов в онтогенезе. | ОПК-5 |
| 34 | Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте: роль гормонов, ферментов, желчных кислот. Понятие: энтерогапатическая циркуляция. | ОПК-5 |
| 35 | Лipoproteиды крови: классификация (по плотности, электрофоретической подвижности, аipoproteинам). Синтез, функции. Диагностическое значение. | ОПК-5 |
| 36 | Хиломикроны (ХМ), обмен хиломикронов, функции, диагностическое значение определения. | ОПК- |
| 37 | Лipoproteины очень низкой (ЛПОНП) обмен, функции, диагностическое значение определения. | ОПК-5 |
| 38 | Лipoproteины низкой плотности (ЛПНП), функции, диагностическое значение определения. | ОПК-5 |
| 39 | Лipoproteины высокой плотности (ЛПВП), место синтеза, функции, диагностическое значение определения. | ОПК-5 |
| 40 | Биохимические особенности обмена в адипоците: липолиз, липогенез, регуляция. Гормон лептин. Алиментарное ожирение: причина, патохимия, основные клинические проявления, биохимическая диагностика, принципы биохимической коррекции. | ОПК-5 |
| 41 | Липолиз триглицеридов в белой и бурой жировой ткани: регуляция, тканевые особенности, биологическое значение. | ОПК-5 |
| 42 | Реакции β - окисления жирных кислот Регуляция, биологическое значение. | ОПК-5 |
| 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. | ОПК-5 |
| 44 | Обмен холестерина в организме человека. Регуляция синтеза холестерина. Биологическая роль холестерина .Диагностическое значение определения. | ОПК-5 |
| 45 | Атеросклероз: причина, патохимия, основные клинические проявления, биохимическая диагностика, принципы биохимической коррекции. | ОПК-5 |
| 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. | ОПК-5 |
| 47 | Переваривание белков в желудке: механизм образования и секреции соляной кислоты (ацидогенез), механизм активации и функционирования протеолитических ферментов, биологическая роль, особенности детского возраста. | ОПК-5 |
| 48 | Переваривание белков в кишечнике, ферменты. Биохимические механизмы ссыывания аминокислот. | ОПК-5 |

| | | |
|----|--|-------|
| 49 | Реакции декарбоксилирования аминокислот: образование биогенных аминов, биологическое значение. Синтез ГАМК, гистамина, серотонина. Биологическая и патологическая роль биогенных аминов. | ОПК-5 |
| 50 | Реакции дезаминирования в организме человека (переаминирование, окислительное дезаминирование глутамата), биологическое значение. Ферменты аланинаминотрансфераза (АЛТ), аспартатаминотрансфераза (АСТ), органная специфичность, диагностическое значение. | ОПК-5 |
| 51 | Механизмы токсичности аммиака и пути обезвреживания аммиака (образование глутамина, цикл мочевины, регуляция). | ОПК-5 |
| 52 | Обмен глутамата и глутамина в организме человека(схематично), биологическое значение | ОПК-5 |
| 53 | Обмен серина в организме человека(схематично), биологическое значение. | ОПК-5 |
| 54 | Обмен метионина в организме человека(схематично), биологическое значение, роль витамина В12. | ОПК-5 |
| 55 | Обмен цистеина в организме человека (схематично), биологическое значение. | ОПК-5 |
| 56 | Обмен глицина и аланина в организме человека(схематично), биологическое значение. | ОПК-5 |
| 57 | Обмен фениланина и тирозина в организме человека(схематично), биологическое значение | ОПК-5 |
| 58 | Причины, патохимия фенилкетонурии, алкаптонурии, альбинизма, клинические проявления , биохимическая диагностика, принципы метаболической коррекции. | ОПК-5 |
| 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. | ОПК-5 |
| 60 | Регуляторные системы организма. Классическая и неклассическая эндокринная системы – общность и различия. Определение понятия гормонов и гормоноподобных веществ (гормоноидов), принципы классификации гормонов. | ОПК-5 |
| 61 | Уровни и принципы организации нейро – эндокринной системы. Концепции прямой и обратной связи. Гормоны гипофиза: химическая природа, механизм действия. | ОПК-5 |
| 62 | Рецепция и механизмы действия стероидных гормонов. | ОПК-5 |
| 63 | Рецепция и механизмы действия пептидных гормонов. | ОПК-5 |
| 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. | ОПК-5 |
| 65 | Химическая природа, механизмы действия гормонов гипофиза: соматотропный (СТГ), лактотропный (ЛТГ) гормоны, физиологические эффекты. | ОПК-5 |
| 66 | Химическая природа, механизмы действия тиреотропного гормона (ТТГ) и тиреоидных гормонов, физиологические эффекты. Метаболизм йода в организме. | ОПК-5 |

| | | |
|----|--|-------|
| 67 | Химическая природа, механизм действия адренокортикотропного гормона (АКТГ), кортикостероидов, физиологические эффекты. | ОПК-5 |
| 68 | Биохимия крови: классификация химического состава плазмы крови (белки, небелковые азотсодержащие соединения, органические безазотистые соединения, минеральные вещества). | ОПК-5 |
| 69 | Белки плазмы крови: классификация. Методы исследования. Диагностическое значение. | ОПК-5 |
| 70 | Ферменты плазмы крови: классификация, клинико-диагностическое значение. | ОПК-5 |
| 71 | Альбумины сыворотки крови: физико-химических свойства, функции, диагностическое значение. | ОПК-5 |
| 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. | ОПК-5 |
| 73 | Остаточный азот (небелковые азотсодержащие соединения) плазмы крови. Состав, диагностическое значение. Причины, патохимия, основные клинические проявления гипо- и гиперазотемии, биохимическая диагностика, принципы коррекции. | ОПК-5 |
| 74 | Эритроцит: особенности метаболических процессов, антиоксидантная защита эритроцита, транспорт кислорода и углекислого газа. | ОПК-5 |
| 75 | Гемоглобин: виды, строение, функции, обмен. Метгемоглобинредуктазная система. Особенности гемоглобина у детей. | ОПК-5 |
| 76 | Биохимические функции почек, особенности метаболических процессов в почках. | ОПК-5 |
| 77 | Биохимические особенности мочеобразования на этапах фильтрации, реабсорбции, секреции. Состав первичной и конечной мочи, физико – химические показатели мочи в норме. | ОПК-5 |
| 78 | Химический состав мочи в норме и при патологии. Клиренс. | ОПК-5 |
| 79 | Ренин - ангиотензин-альдостероновая система (РААС) в поддержании гомеостаза. Механизм действия альдостерона на молекулярном уровне. | ОПК-5 |
| 80 | Регуляция водного баланса организма: антидиуретический гормон и натрийуретический гормон. | ОПК-5 |
| 81 | Биохимические гомеостатические функции печени, особенности метаболических процессов в печени | ОПК-5 |
| 82 | Функциональные нагрузочные пробы, характеризующие состояние углеводного, липидного, белкового обмена и детоксицирующей функции печени. | ОПК-5 |
| 83 | Обмен билирубина в норме и патологии: виды желтух. Диагностическое значение определения билирубина в крови и моче. | ОПК-5 |
| 84 | Надпеченочная (гемолитическая желтуха): причины, | ОПК-5 |

| | | |
|----|---|-------|
| | патохимия, основные клинические проявления, биохимическая диагностика, принципы метаболической коррекции. | |
| 85 | Подпеченочная желтуха (механическая): причины, патохимия, основные клинические проявления, биохимическая диагностика, принципы метаболической коррекции. | ОПК-5 |
| 86 | Печеночная желтуха: причины, патохимия, основные клинические проявления, биохимическая диагностика, принципы метаболической коррекции. | ОПК-5 |
| 87 | Соединительная ткань: особенности обмена веществ, коллаген и эластин: особенности аминокислотного состава и структурной организации молекул. Витамин С в синтезе коллагена. | ОПК-5 |
| 88 | Соединительная ткань: межклеточное вещество, надмолекулярные (супрамолекулярные) структуры : протеогликановые комплексы, состав, строение | ОПК-5 |
| 89 | Кальций/фосфорный обмен. Баланс и метаболические функции ионов кальция, фосфата в биологических процессах в организме. | ОПК-5 |
| 90 | Обмен кальция: биологические функции в организме человека, содержание в крови (общий, связанный, ионизированный), гормональная регуляция | ОПК-5 |
| 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. | ОПК-5 |
| 92 | Паратиреоидный гормон (ПГ) и кальцитонин (КТ): химическая природа, секреция, механизмы действия, роль в обмене кальция и ремоделировании костной ткани. Проявления гипо – и гиперпаратиреоза. | ОПК-5 |
| 93 | Углеводный, липидный и белковый обмен в костной ткани. Биохимические процессы в остеобластах и остеокластах. Белковые и минеральные компоненты костной ткани. Ремоделирование костной ткани. | ОПК-5 |
| 94 | Биохимия нервной ткани: особенности химического состава, метаболических процессов (углеводного, липидного, белкового обмена), обмен нейромедиаторов (ацетилхолин, норадреналин, ГАМК, серотонин). Принцип функционирования NMDA-рецептора. | ОПК-5 |
| 95 | Биохимия мышечной ткани: особенности химического состава, метаболических процессов. Креатинфосфокиназный цикл, механизм, биологическая роль. | ОПК-5 |
| 96 | Миокард: особенности метаболических процессов, метаболические нарушения при гипоксии, Инфаркт миокарда: причина, патохимия, основные клинические проявления, биохимическая диагностика, принципы терапии. | ОПК-5 |

| | | |
|---|--|-------|
| 97 | Буферные системы плазмы крови: гидрокарбонатная, фосфатная, белковая. Гемоглобиновая буферная система эритроцитов. | ОПК-5 |
| 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. | ОПК-5 |
| 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. | ОПК-5 |
| 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, гипервитаминоза, | | |
| 6. Рекомендуемые суточные нормы потребления витамина | | |
| 100 | Витамин С. | ОПК-5 |
| 101 | Витамины-коферменты РР, В2. | ОПК-5 |
| 102 | Витамины-коферменты В12, фолиевая кислота. | ОПК-5 |
| 103 | Витамины-коферменты В1, В6. | ОПК-5 |
| 104 | Витамины- антиоксиданты: Е, А, (С). Биохимический механизм антиокислительного действия. | ОПК-5 |
| 105 | Структурная интеграция обмена веществ в норме и патологии | ОПК-5 |
| 106 | Генетические механизмы интеграции обмена веществ в норме и патологии | ОПК-5 |
| 107 | Динамическая интеграция обмена веществ в норме и патологии | ОПК-5 |

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, клинико-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.

2.2. Тестовые задания

Тестовые задания разработаны для каждой ДЕ и содержат 315 вопросов. В тестовом задании студенту задаются 10-20 вопросов, из 4-5 ответов предлагается выбрать один или несколько правильных.

Примеры тестовых заданий:

ОПК=5

ИД 1 ОПК 5

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 энтероцитов?

- 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 → д → с → б

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

аминокислоты:

а) глутамат;

б) аспаргат;

в) аланин;

α -кетокислоты:

г) Щук;

д) - α -кетоглутарат;

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

с) появление в плазме неспецифических белков

д) нарушение соотношения фракций белков плазмы

Правильный ответ: 1-б, 2-а, 3-д, 4-с

9. Какой харктеристике соответствует 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

ОПК-5

ИД 4, ОПК-5

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:

- а) понижение уровня общего белка в плазме
- б) повышение уровня общего белка в плазме
- с) появление в плазме неспецифических белков
- д) нарушение соотношения фракций белков плазмы

Правильный ответ: 1-б, 2-а, 3-д, 4-с

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».

1. Аттестация по дисциплине

- 1.1 Аттестация студентов в семестре (3 и 4) проводится при выполнении минимального учебного плана (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 ≥ 85 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 < 85 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.

2. Баллы за учебную работу в семестре

Учебные баллы начисляются студентам только за демонстрацию уровня знаний, умений и навыков по дисциплине (баллы *не даются* за посещение лекций и практических занятий).

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. 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.

4. Баллы за экзамен по дисциплине «Биохимия»

Оценки и соответствующие им баллы за экзамен

| Оценка | Тест компьютерный | Билет | | |
|--------|-------------------|----------|----------|----------|
| | | 1 вопрос | 2 вопрос | 3 вопрос |
| «3» | 5 | 25 | 25 | 25 |
| «4» | 10 | 30 | 30 | 30 |
| «5» | 15 | 35 | 35 | 35 |