

МПД-17

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»
Министерства здравоохранения Российской Федерации



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Биологическая химия»

основной профессиональной образовательной программы высшего образования –
программы специалитета по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело,
утвержденной 23.05.2023 г.

Форма обучения -очная

Срок освоения ОПОП ВО -6 лет

Кафедра – Биологическая химия

Владикавказ, 2023 г.

При разработке рабочей программы дисциплины в основу положены:

1. ФГОС ВО по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело, утвержденный Министерством образования и науки РФ «16» января 2017 г. № 21

2. Учебные планы ОПОП ВО по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело:

МПД-17-04-18, утвержденные ученым Советом ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России «24» мая 2023 г., протокол № 8

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры Биологической химии ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России от «18» мая 2023 г., протокол № 10.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании центрального координационного учебно-методического совета от «23» мая 2023 г., протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины утверждена ученым Советом ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России от «24» мая 2023 г., протокол № 8

Разработчики:

Заведующий кафедрой, к.м.н., доцент Гурина А.Е.

Старший преподаватель, к.м.н., Кулаева И.О.

Рецензенты:

1. Заведующий кафедрой химии и физики ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России, д.х.н. Калагова Р.В
2. Заместитель руководителя Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Северная Осетия-Алания, к.м.н. Каболова З.З.

Содержание рабочей программы

1. наименование дисциплины;
2. перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
3. указание места дисциплины в структуре образовательной программы;
4. объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся;
5. содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий;
6. перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине;
7. фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
8. перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины;
9. перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины;
10. методические указания для обучающихся по освоению дисциплины;
11. перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
12. описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.
13. Ведение образовательной деятельности с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

1. Наименование дисциплины: «Биологическая химия».

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине и результаты освоения образовательной программы

№№ п/п	Номер/ индекс компет енции	Содержание дисциплины (или ее разделов)	Результаты освоения		
			знать	уметь	владеть
III семестр					
1	ОПК-3	Введение. Предмет и задачи биохимии. Место биохимии среди других биологических наук. Белки как важнейший компонент живых организмов. Строение и общие свойства ферментов. Принципы качественного и количественного определения активности ферментов. Классификация ферментов.	Знать химическую и биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме в разных возрастных группах на молекулярном и клеточном уровнях. Знать роль ферментов в химических реакциях как биокатализаторов. Структурную организацию ферментов. Понятие о коферментах, кофакторах, простетической группе. значение активного центра в ферментативном катализе, специфичность действия ферментов. отличие ферментативного катализа от действия неферментативных катализаторов. Механизм и кинетику ферментативного катализа	Определять активность амилазы слюны. Интерпретировать результаты исследования и делать выводы.	Владеть методами определения амилазы слюны; методами определения активности пепсина желудочного сока.
1	ОПК-3	Регуляция активности ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов.	Виды регуляции активности ферментов (ингибирование, активирование). Виды активирования по типу срочной и быстрой регуляции, хронической адаптации. Виды ингибирования: необратимое и обратимое, конкурентное и неконкурентное. Что такое антиметаболиты? Регуляторные ферменты и их роль в биологических процессах. Аллостерическая регуляция олигомерных ферментов	Определять влияние активатора и неспецифического ингибитора на активность амилазы слюны. Интерпретировать полученные данные.	Методами определения влияния активатора и неспецифического ингибитора на активность амилазы слюны

			(аллостерические «эффекторы» или «модуляторы»). Влияние положительных и отрицательных эффекторов. Регуляция в клетке концентрации ферментативных молекул. Уровни регуляции активности ферментов. Применение ферментов в медицине.		
1	ОПК-3	Водорастворимые витамины. Витамины и коферменты. Жирорастворимые витамины	Определение и классификацию витаминов. Структуру водорастворимых и жирорастворимых витаминов. Биологические функции витаминов. Метаболически активные формы витаминов. Коферментные формы водорастворимых витаминов, их роль в процессах метаболизма. Витамины и коферменты как лекарственные вещества. Провитамины, механизм их действия и медицинское применение. Нарушения обмена веществ и патологические состояния, возникающие при недостаточности данных витаминов.	Уметь провести качественные реакции на витамины группы «В». Обнаружить альдегидоксидазу в молоке. Определить количество витамина «С» в капусте и картофеле.	Владеть методами определения витаминов.
1	ОПК-3	Биологическое окисление. Окислительное фосфорилирование.	Общие представления об обмене энергии: катаболические и анаболические процессы. Понятие о биологическом окислении. Набор переносчиков электронов в дыхательной цепи. Проблема донора и акцептора электронов. Понятие об ЭХП. Окислительное фосфорилирование, факторы необходимые для данного процесса. Теория сопряжения биологического окисления и окислительного фосфорилирования. Локализация пунктов сопряжения в дыхательной цепи. Коэффициент Р/О и	Уметь провести качественную реакцию на цитохромоксидазу; интерпретировать результаты эксперимента	Владеть методами проведения качественной реакции на выявления цитохромоксидазы

			возможные его значения. Альтернативные пути переноса электронов.		
1	ОПК-3	Цикл трикарбоновых кислот (цикл Кребса) как общий этап утилизации белков, жиров и углеводов.	Схему катаболизма основных пищевых веществ. последовательность реакций цикла Кребса, характеристику ферментов. Связь ЦТК и ЦПЭ. Регуляцию. Почему процесс называется циклом. Функции цикла Кребса: интегративную, анаболическую, водороддонорную и энергетическую, анаэробную.	Уметь определять активность сукцинатдегидрогеназы; интерпретировать результаты эксперимента	Владеть методами проведения качественной реакции на выявления цитохромоксидазы
1	ОПК-3	Строение, свойства и функции углеводов. Переваривание углеводов в желудочно-кишечном тракте. Нарушения данного процесса.	Энергетическую ценность углеводов. Классификацию углеводов. Строение моносахаридов, олигосахаридов, гомо- и гетерополисахаридов, их свойства. Значение углеводов для организма. Значение полостного и пристеночного пищеварения (особенности пристеночного пищеварения). Механизм транспорта моносахаридов из полости кишечника в энтероцит. Вторично-активный транспорт моносахаридов в кровь. Химические реакции взаимопревращения глюкозы в гепатоците. Пути расходования глюкозы в организме. Гликолиз. Ферменты гликолиза. Субстратное фосфорилирование, как источник образования энергии при гликолизе. Энергетический выход гликолиза.	Уметь определять активность амилазы; интерпретировать результаты эксперимента	Владеть методами проведения гидролиза сахарозы, постановки цветных реакций на крахмал и гликоген
1	ОПК-3	Катаболизм глюкозы. Анаэробное окисление глюкозы. Аэробное окисление глюкозы. Пентозный	Этапы гексозоди- и гексозомонофосфатного пути окисления глюкозы, их распространение и биологическую роль. Последовательность реакций до образования пирувата. Окислительное декарбоксилирование	Определять продукт азолбного дихотомического пути окисления глюкозы – пирувата в моче; интерпретировать полученные результаты	Владеть методом определения пирувата в моче.

		цикл и его биологическое значение.	пирувата. Судьбу ацетил Со-А и энергетику аэробного окисления глюкозы. Локализацию и последовательность реакций пентозофосфатного пути окисления глюкозы. Челночные механизмы и их биологическая роль. Энергетический выход аэробного дихотомического пути окисления глюкозы.		
1	ОПК-3	Содержание сахара в крови и механизмы его регуляции. Нарушение обмена углеводов.	Источники глюкозы в крови. Понятие о глюкозе крови и других редуцирующих веществах. Пути использования глюкозы в клетке. Гормональная регуляция активности ферментов. Роль гликогенсинтетазы и фосфоорилазы в регуляции обмена глюкозы. Глюконеогенез и его значение в поддержании гомеостаза глюкозы крови. Значение инсулина и контринсулярных гормонов в регуляции сахара крови. Пути использования глюкозо-6-фосфата в клетке. Нарушения углеводного обмена, сахарный диабет. Характерные проявления диабетической гиперосмолярной и гипогликемической комы. Диагностическое значение сахарных кривых. Диагностика скрытого сахарного диабета.	Определять содержание глюкозы в крови ортотолуидиновым методом. Интерпретировать полученные данные	Владеть ортотолуидиновым методом определения сахара крови.
1	ОПК-3	Строение, свойства и функции простых и сложных липидов. Переваривание и всасывание липидов в желудочно-кишечном тракте. Транспортные формы	Строение и функции липидов организма человека. Классификацию липидов. Характеристику жирных кислот, входящих в состав тканей организма человека. Эссенциальные жирные кислоты и их биологическая роль. Представителей нейтральных жиров. Характеристику фосфолипидов, гликолипидов и др. сложных жиров. Процессы	Использовать знания о переваривании и всасывании липидов для понимания этих процессов в норме и для объяснения симптомов, возникающих при их нарушении. Интерпретировать результаты биохимических исследований крови при гиперхиломикронем	Владеть методами эмульгирования жира; исследования активности панкреатической липазы

		липидов: липопротеиновый спектр плазмы крови.	переваривания и ассимиляции жиров, последствия их нарушений. Строение и функции липопротеинов, образования и превращения ЛПОНП, диагностическое значение определения липопротеинов крови при некоторых патологиях липидного обмена. Причины и клинические проявления гипер-хиломикронемии	ии	
1.	ОПК-3	Обмен жирных кислот (синтез и окисление). Обмен ТАГ.	Схему биосинтеза высших жирных кислот и его регуляцию. Основные этапы биосинтеза жиров из углеводов, особенности биосинтеза жиров в печени и жировой ткани; регуляцию этих процессов. Пути биосинтеза ТАГ и их транспорт в организме. Механизмы мобилизации ТАГ из депо как источника энергии Причины возникновения ожирения и его возможные последствия. Катаболизм жирных кислот (высших жирных кислот, особенности окисления ненасыщенных жирных кислот с нечетным количеством атомов углерода). Энергетический баланс β -окисления.	Определять кетоновые тела в моче и делать соответствующие выводы.	Методами проведения проб на ацетон (проба Легала) и ацетоуксусную кислоту (реакция Герхардта).
1	ОПК-3	Обмен холестерина. Количественное определение холестерина в сыворотке крови. Синтез кетоновых тел. Качественное определение кетоновых тел в моче.	Строение и функции холестерина. Основные пути синтеза и распада холестерина. Этапы синтеза и конъюгации желчных кислот, их роль в переваривании липидов и обмене холестерина. Роль нарушения обмена холестерина для понимания патогенеза заболеваний	Применять знания об обмене холестерина для понимания основ рационального питания, профилактики атеросклероза и его последствий. Использовать знания об обмене холестерина и желчных кислот для понимания молекулярных механизмов развития атеросклероза, желчнокаменной болезни и	Методом Ильяка - определение концентрации холестерина в сыворотке крови

				принципов их лечения. Интерпретировать результаты биохимических анализов содержания холестерина и липопротеинов крови	
1	ОПК-3	Обмен сложных липидов: фосфолипидов и гликолипидов. Нарушения липидного обмена.	Пути биосинтеза фосфо- и гликолипидов. Фосфатидная кислота - как общий предшественник синтеза липидов. Роль метионина в образовании ацетилхолина. Углеводы, используемые для синтеза гликолипидов. Образование церамида – как необходимого соединения для синтеза сфинголипидов, цереброзидов и ганглиозидов. Основные реакции синтеза. Механизмы обновления фосфо- и гликолипидов. Катаболизм фосфолипидов, роль фосфолипазы A ₂ . Роль ПОЛ. Болезни накопления – сфинголипидозы.	Оценивать изменения качественного и количественного состава липопротеинов в норме и при патологии.	Владеть методами медико-биологических наук
IV семестр					
1	ОПК-3	Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте, всасывание продуктов расщепления. Гниение белков (АК) в кишечнике. Методы определения переваривающей способности	Биологическое значение белков. Физиологические нормы белка (качественные и количественные). Показатели интенсивности белкового обмена. Состав желудочного сока здорового человека, роль соляной кислоты и протеолитических ферментов в процессах переваривания белков. Механизмы активации протеолитических ферментов, специфичность их действия. Патологические изменения кислотности желудочного сока. Состав кишечного сока. Ферменты поджелудочной железы, активация, специфичность действия. Ферменты кишечника.	Написать формулы незаменимых аминокислот. Изобразить в виде схемы процесс ферментативного гидролиза пищевых белков. Указать роль HCl в процессе активации ферментов желудочного сока. Определить активность пепсина исследуемого желудочного сока. Обнаружить в исследуемом желудочном соке патологические компоненты (молочную кислоту, кровь) и интерпретировать	Методом постановки реакции количественного определения активности пепсина желудочного сока

		желудочног о сока.	Конечные продукты ферментативного гидролиза и механизмы абсорбции аминокислот. Роль пристеночного пищеварения. Гниение белков в толстом кишечнике, обезвреживание продуктов гниения в печени.	полученные результаты. Определить оптимальные условия среды и температуры, при которых осуществляется протеолиз под действием трипсина. Написать процесс обезвреживания токсических веществ (индола) формулами.	
1	ОПК-3	Общие пути катаболизма аминокислот. Трансаминирование. Качественный метод определения пирувата – конечного продукта процесса трансаминирования. Декарбоксилирование и дезаминирование аминокислот в тканях животных и человека.	Пути использования аминокислот клетками. Общие пути катаболизма. Трансаминирование, ферменты, катализирующие этот процесс. Локализация процесса и его этапы. Основные кетокислоты, используемые в трансаминировании. Биологическое значение трансаминирования. Диагностическое значение определения трансаминаз при патологии сердца и печени. Роль кофактора Де Ритиса. Процесс декарбоксилирования, ферменты, локализация процесса. Продукты декарбоксилирования, биогенные амины, их биологическая роль. Синтез гистамина, характеристика ферментов. Рецепторы, чувствительные к гистамину, биологические эффекты. Пути разрушения гистамина. ДОФ-амин, ГАМК, синтез, биологическое действие, пути утилизации.	Написать полуреакции трансаминирования (схему пиридоксалевого катализа). Указать соответствующие ферменты. Воспроизвести переаминирование в пробирке, интерпретировать полученные результаты. Написать кофермент трансаминаз. Объяснить биологическое значение трансаминирования. Объяснить диагностическое значение трансаминирования. Объяснить диагностическое значение кофактора Де Ритиса. Используя свои знания, уметь объяснить биологические эффекты гистамина, ДОФ-амин, ГАМК. Написать пути разрушения гистамина и других биогенных аминов. Объяснить использование ГАМК и L-ДОФА в медицинской практике.	Методом постановки реакции трансаминирования

1	ОПК-3	Пути накопления и обезвреживания аммиака. Методы количественного определения мочевины в моче.	Общий путь катаболизма - дезаминирование. Основные источники аммиака. Признаки токсичности аммиака. Основные пути нейтрализации аммиака. Уреогенез, локализация, ферменты этого процесса. Взаимосвязь цикла синтеза мочевины с ЦТК. Причины повышения концентрации аммиака в организме (гиперазотемия). Колебания остаточного азота в норме и в патологии.	Написать реакции окислительного прямого дезаминирования и трансдезаминирования. Дезаминирование. Изобразить схематично пути нейтрализации аммиака. Написать реакции амидирования. Написать уравнения реакций синтеза мочевины, нуждающихся в энергии АТФ. Объяснить источники атомов азота молекулы мочевины. Описать наследственные патологии - энзимопатии в цикле синтеза мочевины. Определить содержание мочевины в исследуемой моче, рассчитать суточное выделение мочевины, интерпретировать полученные результаты.	Методикой определения мочевины в моче
1	ОПК-3	Особенности обмена отдельных аминокислот. Роль метионина в реакциях транسمетилирования. Синтез креатинина и креатина, его количественное определение в моче.	Процессы катаболизма, осуществляемые по специфическому радикалу. Процессы транسمетилирования, источники метальных групп, основные реакции транسمетилирования. Синтез креатинина. Продукты транسمетилирования. Гидроксилирование, ферменты. Специфические пути катаболизма анилаланина и тирозина. Энзимопатии связанные с дефектами определённых ферментов специфических путей катаболизма фенилаланина и тирозина.	Написать реакции синтеза креатинина. Объяснить значение этого процесса, роль метионина в этом процессе. Объяснить значение фолиевой кислоты и витамина В ₁₂ в процессе транسمетилирования. Уметь определять креатинин в моче, интерпретировать полученные данные. Написать специфические пути катаболизма фенилаланина и тирозина, указать	Методом постановки качественной реакции и определения гомогентизиновой кислоты. Методом определения креатина в моче по Фолину

				основные ключевые ферменты процесса. Назвать энзимопатии, связанные с дефектом ключевых ферментов специфических путей катаболизма фенилаланина и тирозина. Определить гомогентизиновую кислоту в исследуемой моче, объяснить полученные данные	
1	ОПК-3	Обмен хромопротеидов. Синтез и распад гема. Определить желчных пигментов в крови и моче. Нарушение обмена желчных пигментов. Классификация желтух. Значение определения желчных пигментов для дифференцирования желтух.	Структурную организацию гемопротеидов (гемоглобина). Функции гемопротеидов. Где синтезируется гемоглобин. Условия синтеза. Процесс усвоения экзогенного железа. Источники эндогенного железа. Схему синтеза гема. Нарушения синтеза. Роль макрофагов в процессах катаболизма гемоглобина. Условия и ферменты окисления гема. Промежуточные соединения катаболизма гема, их судьба. Понятие «прямого» и «непрямого» билирубина. Процессы обезвреживания непрямого билирубина. Нормы концентрации билирубина прямого и непрямого в крови.	Написать структуру гема. Отобразить схему усвоения железа на уровне желудочно-кишечного тракта. Уметь объяснить значение апоферритина, ферритина. Написать схему синтеза гема. Показать на схеме возможные дефекты ферментов и соответствующие нарушения процесса. Написать схему катаболизма гемоглобина. Определить концентрацию прямого билирубина в исследуемой сыворотке крови. Интерпретировать полученные результаты. Определить желчные пигменты в исследуемой моче. Объяснить полученные	Методом постановки реакции на определение связанного билирубина в сыворотке крови. Методом определения желчных пигментов в исследуемой моче.

				результаты. Написать реакции обезвреживания непрямого билирубина. Назвать концентрацию общего билирубина, непрямого, связанного билирубина в крови здорового человека.	
1	ОПК-3	Обмен нуклеопротеидов. Обмен пуриновых нуклеотидов. Методы определения мочевой кислоты в моче. Обмен нуклеопротеидов. Обмен пиримидиновых нуклеотидов. Роль оротовой кислоты в процессе синтеза пиримидиновых нуклеотидов.	Структурную организацию нуклеотидов. Мономеры, используемые на синтез ДНК, РНК. Основной синтез мононуклеотидов (АМФ, ГМФ). «Запасные пути» синтеза нуклеотидов. Ферменты этих процессов. Ферментативный гидролиз экзогенных нуклеотидов в ЖКТ, конечные продукты, их судьба. Катаболизм нуклеотидов на уровне клетки. Конечный продукт катаболизма пуриновых нуклеотидов, его физико-химические свойства, концентрация в крови в норме. Роль процессов «реутилизации» пуриновых нуклеотидов в сохранении малых концентраций мочевой кислоты. Патобиохимические основы развития подагры и синдрома Леша-Нихана. Основные принципы лечения подагры. Синтез УМФ. Особенности синтеза ТМФ. Роль ТГФК в синтезе ТМФ. «Запасные пути» синтеза пиримидиновых	Написать структуры мононуклеотидов (АМФ, ГМФ, УМФ, ЦМФ, ТМФ). Отобразить фрагмент первичной структуры РНК, связи, стабилизирующие первичную структуру полинуклеотида. Написать пуриновое ядро, указать соединения, образующие это ядро. Объяснить начало синтеза пуринового мононуклеотида, особенности этого процесса. «Запасные пути» синтеза пуриновых нуклеотидов, ферменты. Назвать ферменты, расщепляющие пищевые полинуклеотиды в ЖКТ. Указать конечные продукты гидролиза и их судьбу. Написать катаболизм мононуклеотида в	Методом постановки реакции обнаружения мочевой кислоты в моче. Методом постановки мурексидной реакции

			нуклеотидов. Распад пиримидиновых нуклеотидов. Конечные продукты катаболизма пиримидиновых нуклеотидов, их судьба	условиях клетки. Назвать конечные продукты тканевого катаболизма АМФ. Обнаружить в исследуемой моче мочевую кислоту, используя качественные методы на мочевую кислоту. Объяснить значение количественного определения мочевой кислоты. Написать синтез УМФ, ферменты, локализация процесса. Объяснить особенности синтеза ТМФ. Роль ТГФК в синтезе ТМФ. Написать распад УМФ и ТМФ. Отобразить конечные продукты катаболизма нуклеотидов пиримидинового ряда и их судьбу.	
1	ОПК-3	Химическая структура и биологическое действие белково-пептидных гормонов. Адреналин и глюкагон. Биосинтез, секреция, биологическое действие. Гормоны	Гормоны - как интеграторы регуляции обмена веществ. Особенности гормональной регуляции. Классификацию гормонов. Типы рецепторов на уровне клеток органов-мишеней. Внутриклеточные мессенджеры. Каскадный механизм действия гормонов. Биологическое действие гормонов: инсулина, глюкагона, катехоламинов, щитовидной железы.	Объяснить общий механизм действия белково-пептидных гормонов, химическую структуру и биологическое действие гормонов щитовидной и поджелудочной железы и адреналина. Выполнить качественные реакции на гормоны. Анализировать	Методом постановки цветных реакций на обнаружение мочевой инсулина. Методом постановки реакции Фолы. Методом постановки цветных реакций на адреналин

		щитовидно й железы и поджелудоч ной железы (инсулин). Синтез, биологичес кое действие.		полученные результаты и делать выводы.	
1	ОПК-3	Химическая структура и биологичес кое действие стероидных гормонов: минерало – и глюкокорти коиды. Ренин- ангиотензи н- альдостерон овая система. Определени е кетостероид ов (КС) в моче. Строение и синтез половых гормонов. Механизм действия, биологичес кая роль. Эндокриноп атии, связанные с избытком и дефицитом стероидных гормонов.	Строение, синтез и механизм действия глюкокортикоидов на органы- мишени и их метаболические эффекты. Регуляцию глюкокортикоидов, роль АКТГ. Строение, синтез и механизм действия на ткани-мишени минералокорти коидов. Роль РААС в регуляции минералокортикоидной функции надпочечников. Проявления гипо- и гиперфункции коры надпочечников. Синтез, секрецию и механизм действия мужских и женских половых гормонов.	Определять стероидные гормоны в биологических жидкостях и их метаболиты – 17КС. Определять половые гормоны в биологических жидкостях. Анализировать полученные данные и делать выводы.	Методом постановки реакции на обнаружение 17- кетостероидов в моче. Медом постановки качественной реакции на фолликулин
1	ОПК-3	Биохимия крови. Органическ	Кровь, ее функции. Белковый спектр плазмы крови. Белки «острой	Объяснять причины, вызывающие	Владеть лабораторно- химическими

		ий состав. Белковые фракции плазмы крови. Метаболизм эритроцитов .	фазы» и их клиническое значение. Ферменты крови и их клиническое значение для диагностики заболеваний. Особенности метаболизма эритроцитов, Структуру ферментативных комплексов прокоагулянтного этапа свертывания крови, последовательность их взаимодействия, механизмы регуляции и этапы образования фибринового тромба. Роль и молекулярные основы функционирования противосвертывающей и фибринолитической систем крови.	гемолиз эритроцитов.Описывать молекулярные механизмы возникновения нарушений свертывания крови. Аргументировать целесообразность применения некоторых лекарственных препаратов для лечения нарушения свертывания крови. Провести пробу Вельтмана на коллоидоустойчивость	методами для изучения биологических процессов происходящих в организме в норме и при патологии. Методом постановки пробы Вельтмана.
1	ОПК-3	Биохимия крови. Неорганический состав крови.	Важнейшие азотсодержащие соединения. Остаточный азот: азотемия. Электролитный состав плазмы крови. Понятие о микро- и макроэлементах	. Определить содержание кальция в крови	Методом постановки реакции на количественное определение кальция в крови.
1	ОПК-3	Биохимия почек и мочи. Физико-химические свойства. Органический и неорганический состав мочи. Качественные реакции на некоторые компоненты мочи здорового человека.	Основные процессы мочеобразования: клубочковую фильтрацию, канальцевую реабсорбцию, канальцевую секрецию, концентрирующую функцию почек. Физико-химические свойства мочи Минеральный и органический состав мочи	Определить титрационную кислотность мочи. Определить минеральные вещества в моче	Методами постановки реакций на определение титрационной кислотности мочи, определения минеральных веществ в моче (реакция на кальций, магний, фосфат; реакции на сульфаты).
1	ОПК-3	Патологические	Изменение биохимического состава	Обнаружить в моче	Методами обнаружения в

		компоненты мочи. Качественное и количественное определение патологических компонентов в моче. Регуляция водно-солевого обмена. Ренин-ангиотензин - альдостероновая система.	мочи в норме и при патологии.	патологические составные части (белок, кровь, сахар)	моче патологических составных частей (реакция на белок, кровь, реакция Троммера, Феллинга)
III семестр					
2	ОПК-5	Введение. Предмет и задачи биохимии. Место биохимии среди других биологических наук. Белки как важнейший компонент живых организмов. Строение и общие свойства ферментов. Принципы качественного и количественного определения активности ферментов. Классификация ферментов.	Знать химическую и биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме в разных возрастных группах на молекулярном и клеточном уровнях. Знать роль ферментов в химических реакциях как биокатализаторов. Структурную организацию ферментов. Понятие о коферментах, кофакторах, простетической группе. значение активного центра в ферментативном катализе, специфичность действия ферментов. отличие ферментативного катализа от действия неферментативных катализаторов. Механизм и кинетику ферментативного катализа	Определять активность амилазы слюны. Интерпретировать результаты исследования и делать выводы.	Владеть методами определения амилазы слюны; методами определения активности пепсина желудочного сока.
2.	ОПК-5	Регуляция активности ферментов.	Виды регуляции активности ферментов (ингибирование, активирование). Виды	Определять влияние активатора и неспецифического	Методами определения влияния

		Активаторы и ингибиторы ферментов.	активирования по типу срочной и быстрой регуляции, хронической адаптации. Виды ингибирования: необратимое и обратимое, конкурентное и неконкурентное. Что такое антиметаболиты? Регуляторные ферменты и их роль в биологических процессах. Аллостерическая регуляция олигомерных ферментов (аллостерические «эффекторы» или «модуляторы»). Влияние положительных и отрицательных эффекторов. Регуляция в клетке концентрации ферментативных молекул. Уровни регуляции активности ферментов. Применение ферментов в медицине.	ингибитора на активность амилазы слюны. Интерпретировать полученные данные.	активатора и неспецифического ингибитора на активность амилазы слюны
2	ОПК-5	Водорастворимые витамины. Витамины и коферменты. Жирорастворимые витамины	Определение и классификацию витаминов. Структуру водорастворимых и жирорастворимых витаминов. Биологические функции витаминов. Метаболически активные формы витаминов. Коферментные формы водорастворимых витаминов, их роль в процессах метаболизма. Витамины и коферменты как лекарственные вещества. Провитамины, механизм их действия и медицинское применение. Нарушения обмена веществ и патологические состояния, возникающие при недостаточности данных витаминов.	Уметь провести качественные реакции на витамины группы «В». Обнаружить альдегидоксидазу в молоке. Определить количество витамина «С» в капусте и картофеле.	Владеть методами определения витаминов.
2	ОПК-5	Биологическое окисление. Окислительное фосфорилирование.	Общие представления об обмене энергии: катаболические и анаболические процессы. Понятие о биологическом окислении. Набор переносчиков электронов в дыхательной цепи.	Уметь провести качественную реакцию на цитохромоксидазу; интерпретировать результаты эксперимента	Владеть методами проведения качественной реакции на выявление цитохромоксидазы

			Проблема донора и акцептора электронов. Понятие об ЭХП. Окислительное фосфорилирование, факторы необходимые для данного процесса. Теория сопряжения биологического окисления и окислительного фосфорилирования. Локализация пунктов сопряжения в дыхательной цепи. Коэффициент Р/О и возможные его значения. Альтернативные пути переноса электронов.		
2	ОПК-5	Цикл трикарбоновых кислот (цикл Кребса) как общий этап утилизации белков, жиров и углеводов.	Схему катаболизма основных пищевых веществ. последовательность реакций цикла Кребса, характеристику ферментов. Связь ЦТК и ЦПЭ. Регуляцию. Почему процесс называется циклом. Функции цикла Кребса: интегративную, анаболическую, водороддонорную и энергетическую, анаплеротическую.	Уметь определять активность сукцинатдегидрогеназы; интерпретировать результаты эксперимента	Владеть методами проведения качественной реакции на выявления цитохромоксидазы
2	ОПК-5	Строение, свойства и функции углеводов. Переваривание углеводов в желудочно-кишечном тракте. Нарушения данного процесса.	Энергетическую ценность углеводов. Классификацию углеводов. Строение моносахаридов, олигосахаридов, гомо- и гетерополисахаридов, их свойства. Значение углеводов для организма. Значение полостного и пристеночного пищеварения (особенности пристеночного пищеварения). Механизм транспорта моносахаридов из полости кишечника в энтероцит. Вторично-активный транспорт моносахаридов в кровь. Химические реакции взаимопревращения гексоз в гепатоците. Пути расходования глюкозы в организме. Гликолиз. Ферменты гликолиза. Субстратное	Уметь определять активность амилазы; интерпретировать результаты эксперимента	Владеть методами проведения гидролиза сахарозы, постановки цветных реакций на крахмал и гликоген

			фосфорилирование, как источник образования энергии при гликолизе. Энергетический выход гликолиза.		
2	ОПК-5	Катаболизм глюкозы. Анаэробное окисление глюкозы. Аэробное окисление глюкозы. Пентозный цикл и его биологическое значение.	Этапы гексозоди- и гексозомонофосфатного пути окисления глюкозы, их распространение и биологическую роль. Последовательность реакций до образования пирувата. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Судьбу ацетил Со-А и энергетику аэробного окисления глюкозы. Локализацию и последовательность реакций пентозофосфатного пути окисления глюкозы. Челночные механизмы и их биологическая роль. Энергетический выход аэробного дихотомического пути окисления глюкозы.	Определять продукт аэробного дихотомического пути окисления глюкозы – пирувата в моче; интерпретировать полученные результаты	Владеть методом определения пирувата в моче.
2	ОПК-5	Содержание сахара в крови и механизмы его регуляции. Нарушение обмена углеводов.	Источники глюкозы в крови. Понятие о глюкозе крови и других редуцирующих веществах. Пути использования глюкозы в клетке. Гормональная регуляция активности ферментов. Роль гликогенсинтетазы и фосфоорилазы в регуляции обмена глюкозы. Глюконеогенез и его значение в поддержании гомеостаза глюкозы крови. Значение инсулина и контринсулярных гормонов в регуляции сахара крови. Пути использования глюкозо-6-фосфата в клетке. Нарушения углеводного обмена, сахарный диабет. Характерные проявления диабетической гиперосмолярной и гипогликемической комы. Диагностическое значение сахарных кривых. Диагностика скрытого сахарного диабета.	Определять содержание глюкозы в крови ортотолуидиновым методом. Интерпретировать полученные данные	Владеть ортотолуидиновым методом определения сахара крови.
2	ОПК-5	Строение,	Строение и функции	Использовать знания	Владеть

		свойства и функции простых и сложных липидов. Переваривание и всасывание липидов в желудочно-кишечном тракте. Транспортные формы липидов: липопротеиновый спектр плазмы крови.	липидов организма человека. Классификацию липидов. Характеристику жирных кислот, входящих в состав тканей организма человека. Эссенциальные жирные кислоты и их биологическая роль. Представителей нейтральных жиров. Характеристику фосфолипидов, гликолипидов и др. сложных жиров. Процессы переваривания и ассимиляции жиров, последствия их нарушений. Строение и функции липопротеинов, образования и превращения ЛПОНП, диагностическое значение определения липопротеинов крови при некоторых патологиях липидного обмена. Причины и клинические проявления гипер-хиломикронемии	о переваривании и всасывании липидов для понимания этих процессов в норме и для объяснения симптомов, возникающих при их нарушении. Интерпретировать результаты биохимических исследований крови при гиперхиломикронемии	методами эмульгирования жира; исследования активности панкреатической липазы
2	ОПК-5	Обмен жирных кислот (синтез и окисление). Обмен ТАГ.	Схему биосинтеза высших жирных кислот и его регуляцию. Основные этапы биосинтеза жиров из углеводов, особенности биосинтеза жиров в печени и жировой ткани; регуляцию этих процессов. Пути биосинтеза ТАГ и их транспорт в организме. Механизмы мобилизации ТАГ из депо как источника энергии. Причины возникновения ожирения и его возможные последствия. Катаболизм жирных кислот (высших жирных кислот, особенности окисления ненасыщенных жирных кислот с нечетным количеством атомов углерода). Энергетический баланс β -окисления.	Определять кетоновые тела в моче и делать соответствующие выводы.	Методами проведения проб на ацетон (проба Легала) и ацетоуксусную кислоту (реакция Герхардта).
2	ОПК-5	Обмен холестерина. Количественное определение холестерина	Строение и функции холестерина. Основные пути синтеза и распада холестерина. Этапы синтеза и конъюгации желчных кислот, их роль в	Применять знания об обмене холестерина для понимания основ рационального питания,	Методом Ильяка - определение концентрации холестерина в сыворотке

		в сыворотке крови. Синтез кетоновых тел. Качественное определение кетоновых тел в моче.	переваривании липидов и обмене холестерина. Роль нарушения обмена холестерина для понимания патогенеза заболеваний	профилактики атеросклероза и его последствий. Использовать знания об обмене холестерина и желчных кислот для понимания молекулярных механизмов развития атеросклероза, желчнокаменной болезни и принципов их лечения. Интерпретировать результаты биохимических анализов содержания холестерина и липопротеинов крови	крови
2	ОПК-5	Обмен сложных липидов: фосфолипидов и гликолипидов. Нарушения липидного обмена.	Пути биосинтеза фосфо- и гликолипидов. Фосфатидная кислота - как общий предшественник синтеза липидов. Роль метионина в образовании ацетилхолина. Углеводы, используемые для синтеза гликолипидов. Образование церамида – как необходимого соединения для синтеза сфинголипидов, цереброзидов и ганглиозидов. Основные реакции синтеза. Механизмы обновления фосфо- и гликолипидов. Катаболизм фосфолипидов, роль фосфолипазы A ₂ . Роль ПОЛ. Болезни накопления – сфинголипидозы.	Оценивать изменения качественного и количественного состава липопротеинов в норме и при патологии.	Владеть методами медико-биологических наук
IV семестр					
2	ОПК-5	Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте, всасывание продуктов	Биологическое значение белков. Физиологические нормы белка (качественные и количественные). Показатели интенсивности белкового обмена. Состав желудочного сока здорового человека, роль соляной кислоты и протеолитических	Написать формулы незаменимых аминокислот. Изобразить в виде схемы процесс ферментативного гидролиза пищевых белков. Указать роль HCl в процессе активации	Методом постановки реакции количественного определения активности пепсина желудочного сока

		расщепления. Гниение белков (АК) в кишечнике. Методы определения переваривающей способности и желудочного сока.	ферментов в процессах переваривания белков. Механизмы активации протеолитических ферментов, специфичность их действия. Патологические изменения кислотности желудочного сока. Состав кишечного сока. Ферменты поджелудочной железы, активация, специфичность действия. Ферменты кишечника. Конечные продукты ферментативного гидролиза и механизмы абсорбции аминокислот. Роль пристеночного пищеварения. Гниение белков в толстом кишечнике, обезвреживание продуктов гниения в печени.	ферментов желудочного сока. Определить активность пепсина исследуемого желудочного сока. Обнаружить в исследуемом желудочном соке патологические компоненты (молочную кислоту, кровь) и интерпретировать полученные результаты. Определить оптимальные условия среды и температуры, при которых осуществляется протеолиз под действием трипсина. Написать процесс обезвреживания токсических веществ (индола) формулами.	
2	ОПК-5	Общие пути катаболизма аминокислот. Трансаминирование. Качественный метод определения пирувата – конечного продукта процесса трансаминирования. Декарбоксилирование и дезаминирование аминокислот в тканях животных и	Пути использования аминокислот клетками. Общие пути катаболизма. Трансаминирование, ферменты, катализирующие этот процесс. Локализация процесса и его этапы. Основные кетокислоты, используемые в трансаминировании. Биологическое значение трансаминирования. Диагностическое значение определения трансаминаз при патологии сердца и печени. Роль кофактора Де Ритиса. Процесс декарбоксилирования, ферменты, локализация процесса. Продукты декарбоксилирования, биогенные амины, их биологическая роль. Синтез гистамина, характеристика ферментов. Рецепторы, чувствительные к гистамину, биологические эффекты. Пути разрушения гистамина.	Написать полуреакции трансаминирования (схему пиридоксалевого катализа). Указать соответствующие ферменты. Воспроизвести переаминирование в пробирке, интерпретировать полученные результаты. Написать кофермент трансаминаз. Объяснить биологическое значение трансаминирования. Объяснить диагностическое значение трансаминирования. Объяснить диагностическое значение кофактора Де Ритиса. Используя	Методом постановки реакции трансаминирования

		человека.	ДОФ-амин, ГАМК, синтез, биологическое действие, пути утилизации.	свои знания, уметь объяснить биологические эффекты гистамина, ДОФ-амин, ГАМК. Написать пути разрушения гистамина и других биогенных аминов. Объяснить использование ГАМК и L-ДОФА в медицинской практике.	
2	ОПК-5	Пути накопления и обезвреживания аммиака. Методы количественного определения мочевины в моче.	Общий путь катаболизма - дезаминирование. Основные источники аммиака. Признаки токсичности аммиака. Основные пути нейтрализации аммиака. Уреогенез, локализация, ферменты этого процесса. Взаимосвязь цикла синтеза мочевины с ЦТК. Причины повышения концентрации аммиака в организме (гиперазотемия). Колебания остаточного азота в норме и в патологии.	Написать реакции окислительного прямого дезаминирования и трансдезаминирования. Дезаминирование. Изобразить схематично пути нейтрализации аммиака. Написать реакции амидирования. Написать уравнения реакций синтеза мочевины, нуждающихся в энергии АТФ. Объяснить источники атомов азота молекулы мочевины. Описать наследственные патологии - энзимопатии в цикле синтеза мочевины. Определить содержание мочевины в исследуемой моче, рассчитать суточное выделение мочевины, интерпретировать полученные результаты.	Методикой определения мочевины в моче
2	ОПК-5	Особенности обмена отдельных аминокислот. Роль метионина в реакциях трансметил	Процессы катаболизма, осуществляемые по специфическому радикалу. Процессы трансметилирования, источники метильных групп, основные реакции трансметилирования. Синтез	Написать реакции синтеза креатинина. Объяснить значение этого процесса, роль метионина в этом процессе. Объяснить значение фолиевой кислоты	Методом постановки качественной реакции и определения гомогентизиновой кислоты. Методом определения

		ирования. Синтез креатинина и креатина, его количественное определение в моче.	креатинина. Продукты транسمетилирования. Гидроксилирования, ферменты. Специфические пути катаболизма фенилаланина и тирозина. Энзимопатии связанные с дефектами определённых ферментов специфических путей катаболизма фенилаланина и тирозина.	и витамина В ₁₂ в процессе транسمетилирования. Уметь определять креатинин в моче, интерпретировать полученные данные. Написать специфические пути катаболизма фенилаланина и тирозина, указать основные ключевые ферменты процесса. Назвать энзимопатии, связанные с дефектом ключевых ферментов специфических путей катаболизма фенилаланина и тирозина. Определить гомогентизиновую кислоту в исследуемой моче, объяснить полученные данные	креатина в моче по Фолину
2	ОПК-5	Обмен хромопротеидов. Синтез и распад гема. Определение желчных пигментов в крови и моче. Нарушение обмена желчных пигментов. Классификация желтух. Значение определения желчных пигментов	Структурную организацию гемопротеидов (гемоглобина). Функции гемопротеидов. Где синтезируется гемоглобин. Условия синтеза. Процесс усвоения экзогенного железа. Источники эндогенного железа. Схему синтеза гема. Нарушения синтеза. Роль макрофагов в процессах катаболизма гемоглобина. Условия и ферменты окисления гема. Промежуточные соединения катаболизма гема, их судьба. Понятие «прямого» и «непрямого» билирубина. Процессы обезвреживания	Написать структуру гема. Отобразить схему усвоения железа на уровне желудочно-кишечного тракта. Уметь объяснить значение апоферритина, ферритина. Написать схему синтеза гема. Показать на схеме возможные дефекты ферментов и соответствующие нарушения процесса. Написать схему катаболизма гемоглобина. Определить концентрацию	Методом постановки реакции на определение связанного билирубина в сыворотке крови. Методом определения желчных пигментов в исследуемой моче.

		для дифференцирования желтух.	непрямого билирубина. Нормы концентрации билирубина прямого и непрямого в крови.	прямого билирубина в исследуемой сыворотке крови. Интерпретировать полученные результаты. Определить желчные пигменты в исследуемой моче. Объяснить полученные результаты. Написать реакции обезвреживания непрямого билирубина. Назвать концентрацию общего билирубина, непрямого, связанного билирубина в крови здорового человека.	
2	ОПК-5	Обмен нуклеотидов. Обмен пуриновых нуклеотидов. Методы определения мочевой кислоты в моче. Обмен нуклеотидов. Обмен пиримидиновых нуклеотидов. Роль оротовой кислоты в процессе синтеза пиримидиновых	Структурную организацию нуклеотидов. Мономеры, используемые на синтез ДНК, РНК. Основной синтез мононуклеотидов (АМФ, ГМФ). «Запасные пути» синтеза нуклеотидов. Ферменты этих процессов. Ферментативный гидролиз экзогенных нуклеотидов в ЖКТ, конечные продукты, их судьба. Катаболизм нуклеотидов на уровне клетки. Конечный продукт катаболизма пуриновых нуклеотидов, его физико-химические свойства, концентрация в крови в норме. Роль процессов «реутилизации» пуриновых нуклеотидов в сохранении малых концентраций мочевой	Написать структуры мононуклеотидов (АМФ, ГМФ, УМФ, ЦМФ, ТМФ). Отобразить фрагмент первичной структуры РНК, связи, стабилизирующие первичную структуру полинуклеотида. Написать пуриновое ядро, указать соединения, образующие это ядро. Объяснить начало синтеза пуринового мононуклеотида, особенности этого процесса. «Запасные пути» синтеза пуриновых нуклеотидов,	Методом постановки реакции обнаружения мочевой кислоты в моче. Методом постановки мурексидной реакции

		нуклеотидов.	кислоты. Патобиохимические основы развития подагры и синдрома Леша-Нихана. Основные принципы лечения подагры. Синтез УМФ. Особенности синтеза ТМФ. Роль ТГФК в синтезе ТМФ. «Запасные пути» синтеза пиримидиновых нуклеотидов. Распад пиримидиновых нуклеотидов. Конечные продукты катаболизма пиримидиновых нуклеотидов, их судьба	ферменты. Назвать ферменты, расщепляющие пищевые полинуклеотиды в ЖКТ. Указать конечные продукты гидролиза и их судьбу. Написать катаболизм монопнуклеотида в условиях клетки. Назвать конечные продукты тканевого катаболизма АМФ. Обнаружить в исследуемой моче мочевую кислоту, используя качественные методы на мочевую кислоту. Объяснить значение количественного определения мочевой кислоты. Написать синтез УМФ, ферменты, локализация процесса. Объяснить особенности синтеза ТМФ. Роль ТГФК в синтезе ТМФ. Написать распад УМФ и ТМФ. Отобразить конечные продукты катаболизма нуклеотидов пиримидинового ряда и их судьбу.	
2	ОПК-5	Химическая структура и биологическое действие	Гормоны - как интеграторы регуляции обмена веществ. Особенности гормональной регуляции. Классификацию	Объяснить общий механизм действия белково-пептидных гормонов, химическую	Методом постановки цветных реакций на обнаружение мочевой

		белково-пептидных гормонов. Адреналин и глюкагон. Биосинтез, секреция, биологическое действие. Гормоны щитовидной железы и поджелудочной железы (инсулин). Синтез, биологическое действие.	гормонов. Типы рецепторов на уровне клеток органов-мишеней. Внутриклеточные мессенджеры. Каскадный механизм действия гормонов. Биологическое действие гормонов: инсулина, глюкагона, катехоламинов, щитовидной железы.	структуру и биологическое действие гормонов щитовидной и поджелудочной железы и адреналина. Выполнить качественные реакции на гормоны. Анализировать полученные результаты и делать выводы.	инсулина. Методом постановки реакции Фолля. Методом постановки цветных реакций на адреналин
2	ОПК-5	Химическая структура и биологическое действие стероидных гормонов: минералогическая и глюкокортикоиды. Ренин-ангиотензиновая система. Определение кетостероидов (КС) в моче. Строение и синтез половых гормонов. Механизм действия, биологическое	Строение, синтез и механизм действия глюкокортикоидов на органы-мишени и их метаболические эффекты. Регуляцию глюкокортикоидов, роль АКТГ. Строение, синтез и механизм действия на ткани-мишени минералокортикоидов. Роль РААС в регуляции минералокортикоидной функции надпочечников. Проявления гипо- и гиперфункции коры надпочечников. Синтез, секрецию и механизм действия мужских и женских половых гормонов.	Определять стероидные гормоны в биологических жидкостях и их метаболиты – 17КС. Определять половые гормоны в биологических жидкостях. Анализировать полученные данные и делать выводы.	Методом постановки реакции на обнаружение 17-кетостероидов в моче. Методом постановки качественной реакции на фолликулин

		кая роль. Эндокринопатии, связанные с избытком и дефицитом стероидных гормонов.			
2	ОПК-5	Биохимия крови. Органический состав. Белковые фракции плазмы крови. Метаболизм эритроцитов.	Кровь, ее функции. Белковый спектр плазмы крови. Белки «острой фазы» и их клиническое значение. Ферменты крови и их клиническое значение для диагностики заболеваний. Особенности метаболизма эритроцитов, Структуру ферментативных комплексов прокоагулянтного этапа свертывания крови, последовательность их взаимодействия, механизмы регуляции и этапы образования фибринового тромба. Роль и молекулярные основы функционирования противосвертывающей и фибринолитической систем крови.	Объяснять причины, вызывающие гемолиз эритроцитов. Описывать молекулярные механизмы возникновения нарушений свертывания крови. Аргументировать целесообразность применения некоторых лекарственных препаратов для лечения нарушения свертывания крови. Провести пробу Вельтмана на коллоидоустойчивость	Владеть лабораторно-химическими методами для изучения биологических процессов происходящих в организме в норме и при патологии. Методом постановки пробы Вельтмана.
2	ОПК-5	Биохимия крови. Неорганический состав крови.	Важнейшие азотсодержащие соединения. Остаточный азот: азотемия. Электролитный состав плазмы крови. Понятие о микро- и макроэлементах	. Определить содержание кальция в крови	Методом постановки реакции на количественное определение кальция в крови.
2	ОПК-5	Биохимия почек и мочи. Физико-химические свойства. Органический и неорганический состав	Основные процессы мочеобразования: клубочковую фильтрацию, канальцевую реабсорбцию, канальцевую секрецию, концентрирующую функцию почек. Физико-химические	Определить титрационную кислотность мочи. Определить минеральные вещества в моче	Методом постановки реакций на определение титрационной кислотности мочи, определения минеральных веществ в моче (реакция на

		мочи. Качественные реакции на некоторые компоненты мочи здорового человека.	свойства мочи Минеральный и органический состав мочи		кальций, магний, фосфат; реакции на сульфаты).
2	ОПК-5	Патологические компоненты мочи. Качественное и количественное определение патологических компонентов в моче. Регуляция водно-солевого обмена. Ренин-ангиотензин-альдостероновая система.	Изменение биохимического состава мочи в норме и при патологии.	Обнаружить в моче патологические составные части (белок, кровь, сахар)	Методами обнаружения в моче патологических составных частей (реакция на белок, кровь, реакция Троммера, Феллинга)
III семестр					
3.	ПК-10	Введение. Предмет и задачи биохимии. Место биохимии среди других биологических наук. Белки как важнейший компонент живых организмов. Строение и общие свойства ферментов. Принципы качественного и	Знать химическую и биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме в разных возрастных группах на молекулярном и клеточном уровнях. Знать роль ферментов в химических реакциях как биокатализаторов. Структурную организацию ферментов. Понятие о коферментах, кофакторах, простетической группе. значение активного центра в ферментативном	Определять активность амилазы слюны. Интерпретировать результаты исследования и делать выводы.	Владеть методами определения амилазы слюны; методами определения активности пепсина желудочного сока.

		количественного определения активности ферментов. Классификация ферментов.	катализе, специфичность действия ферментов. отличие ферментативного катализа от действия неферментативных катализаторов. Механизм и кинетику ферментативного катализа		
3	ПК-10	Регуляция активности ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов.	Виды регуляции активности ферментов (ингибирование, активирование). Виды активирования по типу срочной и быстрой регуляции, хронической адаптации. Виды ингибирования: необратимое и обратимое, конкурентное и неконкурентное. Что такое антиметаболиты? Регуляторные ферменты и их роль в биологических процессах. Аллостерическая регуляция олигомерных ферментов (аллостерические «эффекторы» или «модуляторы»). Влияние положительных и отрицательных эффекторов. Регуляция в клетке концентрации ферментативных молекул. Уровни регуляции активности ферментов. Применение ферментов в медицине.	Определять влияние активатора и неспецифического ингибитора на активность амилазы слюны. Интерпретировать полученные данные.	Методами определения влияния активатора и неспецифического ингибитора на активность амилазы слюны
3	ПК-10	Водорастворимые витамины. Витамины и коферменты. Жирорастворимые витамины	Определение и классификацию витаминов. Структуру водорастворимых и жирорастворимых витаминов. Биологические функции витаминов. Метаболически активные формы витаминов. Коферментные формы водорастворимых витаминов, их роль в процессах метаболизма. Витамины и коферменты как лекарственные вещества. Провитамины, механизм их действия и медицинское применение.	Уметь провести качественные реакции на витамины группы «В». Обнаружить альдегидоксидазу в молоке. Определить количество витамина «С» в капусте и картофеле.	Владеть методами определения витаминов.

			Нарушения обмена веществ и патологические состояния, возникающие при недостаточности данных витаминов.		
3	ПК-10	Биологическое окисление. Окислительное фосфорилирование.	Общие представления об обмене энергии: катаболические и анаболические процессы. Понятие о биологическом окислении. Набор переносчиков электронов в дыхательной цепи. Проблема донора и акцептора электронов. Понятие об ЭХП. Окислительное фосфорилирование, факторы необходимые для данного процесса. Теория сопряжения биологического окисления и окислительного фосфорилирования. Локализация пунктов сопряжения в дыхательной цепи. Коэффициент Р/О и возможные его значения. Альтернативные пути переноса электронов.	Уметь провести качественную реакцию на цитохромоксидазу; интерпретировать результаты эксперимента	Владеть методами проведения качественной реакции на выявления цитохромоксидазы
3	ПК-10	Цикл трикарбоновых кислот (цикл Кребса) как общий этап утилизации белков, жиров и углеводов.	Схему катаболизма основных пищевых веществ. последовательность реакций цикла Кребса, характеристику ферментов. Связь ЦТК и ЦПЭ. Регуляцию. Почему процесс называется циклом. Функции цикла Кребса: интегративную, анаболическую, водороддонорную и энергетическую, анаэробную.	Уметь определять активность сукцинатдегидрогеназы; интерпретировать результаты эксперимента	Владеть методами проведения качественной реакции на выявления цитохромоксидазы
3	ПК-10	Строение, свойства и функции углеводов. Переваривание углеводов в желудочно-кишечном тракте. Нарушения данного процесса.	Энергетическую ценность углеводов. Классификацию углеводов. Строение моносахаридов, олигосахаридов, гомо- и гетерополисахаридов, их свойства. Значение углеводов для организма. Значение полостного и пристеночного пищеварения (особенности пристеночного	Уметь определять активность амилазы; интерпретировать результаты эксперимента	Владеть методами проведения гидролиза сахарозы, постановки цветных реакций на крахмал и гликоген

			пищеварения). Механизм транспорта моносахаридов из полости кишечника в энтероцит. Вторично-активный транспорт моносахаридов в кровь. Химические реакции взаимопревращения гексоз в гепатоците. Пути расходования глюкозы в организме. Гликолиз. Ферменты гликолиза. Субстратное фосфорилирование, как источник образования энергии при гликолизе. Энергетический выход гликолиза.		
3	ПК-10	Катаболизм глюкозы. Анаэробное окисление глюкозы. Аэробное окисление глюкозы. Пентозный цикл и его биологическое значение.	Этапы гексозоди- и гексозомонофосфатного пути окисления глюкозы, их распространение и биологическую роль. Последовательность реакций до образования пирувата. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Судьбу ацетил Co-A и энергетику аэробного окисления глюкозы. Локализацию и последовательность реакций пентозофосфатного пути окисления глюкозы. Челночные механизмы и их биологическая роль. Энергетический выход аэробного дихотомического пути окисления глюкозы.	Определять продукт аэробного дихотомического пути окисления глюкозы – пирувата в моче; интерпретировать полученные результаты	Владеть методом определения пирувата в моче.
3	ПК-10	Содержание сахара в крови и механизмы его регуляции. Нарушение обмена углеводов.	Источники глюкозы в крови. Понятие о глюкозе крови и других редуцирующих веществах. Пути использования глюкозы в клетке. Гормональная регуляция активности ферментов. Роль гликогенсинтетазы и фосфоорилазы в регуляции обмена глюкозы. Глюконеогенез и его значение в поддержании гомеостаза глюкозы крови. Значение инсулина и контринсулярных гормонов в регуляции сахара крови. Пути использования	Определять содержание глюкозы в крови ортотолуидиновым методом. Интерпретировать полученные данные	Владеть ортотолуидиновым методом определения сахара крови.

			глюкозо-6-фосфата в клетке. Нарушения углеводного обмена, сахарный диабет. Характерные проявления диабетической гиперосмолярной и гипогликемической комы. Диагностическое значение сахарных кривых. Диагностика скрытого сахарного диабета.		
3	ПК-10	Строение, свойства и функции простых и сложных липидов. Переваривание и всасывание липидов в желудочно-кишечном тракте. Транспортные формы липидов: липопротеиновый спектр плазмы крови.	Строение и функции липидов организма человека. Классификацию липидов. Характеристику жирных кислот, входящих в состав тканей организма человека. Эссенциальные жирные кислоты и их биологическая роль. Представителей нейтральных жиров. Характеристику фосфолипидов, гликолипидов и др. сложных жиров. Процессы переваривания и ассимиляции жиров, последствия их нарушений. Строение и функции липопротеинов, образования и превращения ЛПОНП, диагностическое значение определения липопротеинов крови при некоторых патологиях липидного обмена. Причины и клинические проявления гипер-хиломикронемии	Использовать знания о переваривании и всасывании липидов для понимания этих процессов в норме и для объяснения симптомов, возникающих при их нарушении. Интерпретировать результаты биохимических исследований крови при гиперхиломикронемии	Владеть методами эмульгирования жира; исследования активности панкреатической липазы
3	ПК-10	Обмен жирных кислот (синтез и окисление). Обмен ТАГ.	Схему биосинтеза высших жирных кислот и его регуляцию. Основные этапы биосинтеза жиров из углеводов, особенности биосинтеза жиров в печени и жировой ткани; регуляцию этих процессов. Пути биосинтеза ТАГ и их транспорт в организме. Механизмы мобилизации ТАГ из депо как источника энергии. Причины возникновения ожирения и его возможные последствия. Катаболизм жирных кислот (высших	Определять кетоновые тела в моче и делать соответствующие выводы.	Методами проведения проб на ацетон (проба Легала) и ацетоуксусную кислоту (реакция Герхардта).

			жирных кислот, особенности окисления ненасыщенных жирных кислот с нечетным количеством атомов углерода). Энергетический баланс β -окисления.		
3	ПК-10	Обмен холестерина. Количественное определение холестерина в сыворотке крови. Синтез кетоновых тел. Качественное определение кетоновых тел в моче.	Строение и функции холестерина. Основные пути синтеза и распада холестерина. Этапы синтеза и конъюгации желчных кислот, их роль в переваривании липидов и обмене холестерина. Роль нарушения обмена холестерина для понимания патогенеза заболеваний	Применять знания об обмене холестерина для понимания основ рационального питания, профилактики атеросклероза и его последствий. Использовать знания об обмене холестерина и желчных кислот для понимания молекулярных механизмов развития атеросклероза, желчнокаменной болезни и принципов их лечения. Интерпретировать результаты биохимических анализов содержания холестерина и липопротеинов крови	Методом Ильяка - определение концентрации холестерина в сыворотке крови
3	ПК-10	Обмен сложных липидов: фосфолипидов и гликолипидов. Нарушения липидного обмена.	Пути биосинтеза фосфо- и гликолипидов. Фосфатидная кислота - как общий предшественник синтеза липидов. Роль метионина в образовании ацетилхолина. Углеводы, используемые для синтеза гликолипидов. Образование церамида – как необходимого соединения для синтеза сфинголипидов, цереброзидов и ганглиозидов. Основные реакции синтеза. Механизмы обновления фосфо- и гликолипидов. Катаболизм фосфолипидов, роль фосфолипазы A_2 . Роль	Оценивать изменения качественного и количественного состава липопротеинов в норме и при патологии.	Владеть методами медико-биологических наук

			ПОЛ. Болезни накопления – сфинголипидозы.		
IV семестр					
3	ПК-10	Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте, всасывание продуктов расщепления. Гниение белков (АК) в кишечнике. Методы определения переваривающей способности желудочного сока.	Биологическое значение белков. Физиологические нормы белка (качественные и количественные). Показатели интенсивности белкового обмена. Состав желудочного сока здорового человека, роль соляной кислоты и протеолитических ферментов в процессах переваривания белков. Механизмы активации протеолитических ферментов, специфичность их действия. Патологические изменения кислотности желудочного сока. Состав кишечного сока. Ферменты поджелудочной железы, активация, специфичность действия. Ферменты кишечника. Конечные продукты ферментативного гидролиза и механизмы абсорбции аминокислот. Роль пристеночного пищеварения. Гниение белков в толстом кишечнике, обезвреживание продуктов гниения в печени.	Написать формулы незаменимых аминокислот. Изобразить в виде схемы процесс ферментативного гидролиза пищевых белков. Указать роль HCl в процессе активации ферментов желудочного сока. Определить активность пепсина исследуемого желудочного сока. Обнаружить в исследуемом желудочном соке патологические компоненты (молочную кислоту, кровь) и интерпретировать полученные результаты. Определить оптимальные условия среды и температуры, при которых осуществляется протеолиз под действием трипсина. Написать процесс обезвреживания токсических веществ (индола) формулами.	Методом постановки реакции количественного определения активности пепсина желудочного сока
3	ПК-10	Общие пути катаболизма аминокислот. Трансаминирование. Качественный метод определения пирувата – конечного	Пути использования аминокислот клетками. Общие пути катаболизма. Трансаминирование, ферменты, катализирующие этот процесс. Локализация процесса и его этапы. Основные кетокислоты, используемые в трансаминировании. Биологическое значение трансаминирования. Диагностическое значение определения трансаминаз	Написать полуреакции трансаминирования (схему пиридоксалевого катализа). Указать соответствующие ферменты. Воспроизвести переаминирование в пробирке, интерпретировать полученные результаты. Напи	Методом постановки реакции трансаминирования

		продукта процесса трансаминирования. Декарбоксилирование и дезаминирование аминокислот в тканях животных и человека.	при патологии сердца и печени. Роль коффициента Де Ритиса. Процесс декарбоксилирования, ферменты, локализация процесса. Продукты декарбоксилирования, биогенные амины, их биологическая роль. Синтез гистамина, характеристика ферментов. Рецепторы, чувствительные к гистамину, биологические эффекты. Пути разрушения гистамина. ДОФ-амин, ГАМК, синтез, биологическое действие, пути утилизации.	сать кофермент трансаминаз.Объяснить биологическое значение трансаминирования. Объяснить диагностическое значение трансаминирования. Объяснить диагностическое значение коффициента Де Ритиса. Используя свои знания, уметь объяснить биологические эффекты гистамина, ДОФ-амин, ГАМК. Написать пути разрушения гистамина и других биогенных аминов.Объяснить использование ГАМК и L-ДОФА в медицинской практике.	
3	ПК-10	Пути накопления и обезвреживания аммиака. Методы количественного определения мочевины в моче.	Общий путь катаболизма - дезаминирование. Основные источники аммиака. Признаки токсичности аммиака. Основные пути нейтрализации аммиака.Уреогенез, локализация, ферменты этого процесса. Взаимосвязь цикла синтеза мочевины с ЦТК. Причины повышения концентрации аммиака в организме (гиперазотемия). Колебания остаточного азота в норме и в патологии.	Написать реакции окислительного прямого дезаминирования и трансдезаминирования.Дезаминирование. Изобразить схематично пути нейтрализации аммиака..Написать реакции амидирования. Написать уравнения реакций синтеза мочевины, нуждающихся в энергии АТФ. Объяснить источники атомов азота молекулы мочевины. Описать наследственные патологии - энзимопатии в цикле синтеза мочевины. Определить содержание мочевины в исследуемой моче, рассчитать суточное	Методикой определения мочевины в моче

				выделение мочевины, интерпретировать полученные результаты.	
3	ПК-10	Особенности обмена отдельных аминокислот. Роль метионина в реакциях трансметилирования. Синтез креатинина и креатина, его количественное определение в моче.	Процессы катаболизма, осуществляемые по специфическому радикалу. Процессы трансметилирования, источники метальных групп, основные реакции трансметилирования. Синтез креатинина. Продукты трансметилирования. Гидроксилирование, ферменты. Специфические пути катаболизма анилаланина и тирозина. Энзимопатии связанные с дефектами определённых ферментов специфических путей катаболизма фенилаланина и тирозина.	Написать реакции синтеза креатинина. Объяснить значение этого процесса, роль метионина в этом процессе. Объяснить значение фолиевой кислоты и витамина В ₁₂ в процессе трансметилирования. Уметь определять креатинин в моче, интерпретировать полученные данные. Написать специфические пути катаболизма фенилаланина и тирозина, указать основные ключевые ферменты процесса. Назвать энзимопатии, связанные с дефектом ключевых ферментов специфических путей катаболизма фенилаланина и тирозина. Определить гомогентизиновую кислоту в исследуемой моче, объяснить полученные данные	Методом постановки качественной реакции и определения гомогентизиновой кислоты. Методом определения креатина в моче по Фолину
3	ПК-10	Обмен хромопротеидов. Синтез и распад гема. Определение желчных пигментов в	Структурную организацию гемопротеидов (гемоглобина). Функции гемопротеидов. Где синтезируется гемоглобин. Условия синтеза. Процесс усвоения экзогенного железа. Источники	Написать структуру гема. Отобразить схему усвоения железа на уровне желудочно-кишечного тракта. Уметь объяснить значение апоферритина, ферритина.	Методом постановки реакции на определение связанного билирубина в сыворотке крови. Методом определения желчных

		крови и моче. Нарушение обмена желчных пигментов. Классификация желтух. Значение определения желчных пигментов для дифференцирования желтух.	эндогенного железа. Схему синтеза гема. Нарушения синтеза. Роль макрофагов в процессах катаболизма гемоглобина. Условия и ферменты окисления гема. Промежуточные соединения катаболизма гема, их судьба. Понятие «прямого» и «непрямого» билирубина. Процессы обезвреживания непрямого билирубина. Нормы концентрации билирубина прямого и непрямого в крови.	Написать схему синтеза гема. Показать на схеме возможные дефекты ферментов и соответствующие нарушения процесса. Написать схему катаболизма гемоглобина. Определить концентрацию прямого билирубина в исследуемой сыворотке крови. Интерпретировать полученные результаты. Определить желчные пигменты в исследуемой моче. Объяснить полученные результаты. Написать реакции обезвреживания непрямого билирубина. Назвать концентрацию общего билирубина, непрямого, связанного билирубина в крови здорового человека.	пигментов в исследуемой моче.
3	ПК-10	Обмен нуклеотидов. Обмен пуриновых нуклеотидов. Методы определения мочевой кислоты в моче. Обмен нуклеотидов.	Структурную организацию нуклеотидов. Мономеры, используемые на синтез ДНК, РНК. Основной синтез мононуклеотидов (АМФ, ГМФ). «Запасные пути» синтеза нуклеотидов. Ферменты этих процессов. Ферментативный гидролиз экзогенных нуклеотидов в ЖКТ, конечные продукты, их	Написать структуры мононуклеотидов (АМФ, ГМФ, УМФ, ЦМФ, ТМФ). Отобразить фрагмент первичной структуры РНК, связи, стабилизирующие первичную структуру полинуклеотида. Н	Методом постановки реакции обнаружения мочевой кислоты в моче. Методом постановки мурексидной реакции

		еидов. Обмен пиримидиновых нуклеотидов. Роль оротовой кислоты в процессе синтеза пиримидиновых нуклеотидов.	судьба. Катаболизм нуклеотидов на уровне клетки. Конечный продукт катаболизма пуриновых нуклеотидов, его физико-химические свойства, концентрация в крови в норме. Роль процессов «реутилизации» пуриновых нуклеотидов в сохранении малых концентраций мочевой кислоты. Патобиохимические основы развития подагры и синдрома Леша-Нихана. Основные принципы лечения подагры. Синтез УМФ. Особенности синтеза ТМФ. Роль ТГФК в синтезе ТМФ. «Запасные пути» синтеза пиримидиновых нуклеотидов. Распад пиримидиновых нуклеотидов. Конечные продукты катаболизма пиримидиновых нуклеотидов, их судьба	аписать пуриновое ядро, указать соединения, образующие это ядро. Объяснить начало синтеза пуринового мононуклеотида, особенности этого процесса. «Запасные пути» синтеза пуриновых нуклеотидов, ферменты. Назвать ферменты, расщепляющие пищевые полинуклеотиды в ЖКТ. Указать конечные продукты гидролиза и их судьбу. Написать катаболизм мононуклеотида в условиях клетки. Назвать конечные продукты тканевого катаболизма АМФ. Обнаружить в исследуемой моче мочевую кислоту, используя качественные методы на мочевую кислоту. Объяснить значение количественного определения мочевой кислоты. Написать синтез УМФ, ферменты, локализация процесса. Объяснить особенности синтеза ТМФ. Роль ТГФК в синтезе ТМФ. Написать распад УМФ и	
--	--	--	---	---	--

				ТМФ. Отобразить конечные продукты катаболизма нуклеотидов пириимидинового ряда и их судьбу.	
3	ПК-10	Химическая структура и биологическое действие белково-пептидных гормонов. Адреналин и глюкагон. Биосинтез, секреция, биологическое действие. Гормоны щитовидной железы и поджелудочной железы (инсулин). Синтез, биологическое действие.	Гормоны - как интеграторы регуляции обмена веществ. Особенности гормональной регуляции. Классификацию гормонов. Типы рецепторов на уровне клеток органов-мишеней. Внутриклеточные мессенджеры. Каскадный механизм действия гормонов. Биологическое действие гормонов: инсулина, глюкагона, катехоламинов, щитовидной железы.	Объяснить общий механизм действия белково-пептидных гормонов, химическую структуру и биологическое действие гормонов щитовидной и поджелудочной железы и адреналина. Выполнить качественные реакции на гормоны. Анализировать полученные результаты и делать выводы.	Методом постановки цветных реакций на обнаружение мочевой инсулина. Методом постановки реакции Фоля. Методом постановки цветных реакций на адреналин
3	ПК-10	Химическая структура и биологическое действие стероидных гормонов: минерало – и глюкокортикоиды. Ренин-ангиотензин-альдостероновая система.	Строение, синтез и механизм действия глюкокортикоидов на органы-мишени и их метаболические эффекты. Регуляцию глюкокортикоидов, роль АКТГ. Строение, синтез и механизм действия на ткани-мишени минералокортикоидов. Роль РААС в регуляции минералокортикоидной функции надпочечников. Проявления гипо- и	Определять стероидные гормоны в биологических жидкостях и их метаболиты – 17КС. Определять половые гормоны в биологических жидкостях. Анализировать полученные данные и делать выводы.	Методом постановки реакции на обнаружение 17-кетостероидов в моче. Методом постановки качественной реакции на фолликулин

		Определение кетостероидов (КС) в моче. Строение и синтез половых гормонов. Механизм действия, биологическая роль. Эндокринопатии, связанные с избытком и дефицитом стероидных гормонов.	гиперфункции коры надпочечников. Синтез, секрецию и механизмы действия мужских и женских половых гормонов.		
3	ПК-10	Биохимия крови. Органический состав. Белковые фракции плазмы крови. Метаболизм эритроцитов	Кровь, ее функции. Белковый спектр плазмы крови. Белки «острой фазы» и их клиническое значение. Ферменты крови и их клиническое значение для диагностики заболеваний. Особенности метаболизма эритроцитов, Структуру ферментативных комплексов прокоагулянтного этапа свертывания крови, последовательность их взаимодействия, механизмы регуляции и этапы образования фибринового тромба. Роль и молекулярные основы функционирования противосвертывающей и фибринолитической систем крови.	Объяснять причины, вызывающие гемолиз эритроцитов. Описывать молекулярные механизмы возникновения нарушений свертывания крови. Аргументировать целесообразность применения некоторых лекарственных препаратов для лечения нарушения свертывания крови. Провести пробу Вельтмана на коллоидоустойчивость	Владеть лабораторно-химическими методами для изучения биологических процессов происходящих в организме в норме и при патологии Методом постановки пробы Вельтмана.
4.	ПК-10	Биохимия крови. Неорганический состав	Важнейшие азотсодержащие соединения. Остаточный азот: азотемия.	. Определить содержание кальция в крови	Методом постановки реакции на количественно

		крови.	Электролитный состав плазмы крови. Понятие о микро- и макроэлементах		е определение кальция в крови.
3	ПК-10	Биохимия почек и мочи. Физико-химические свойства. Органический и неорганический состав мочи. Качественные реакции на некоторые компоненты мочи здорового человека.	Основные процессы мочеобразования: клубочковую фильтрацию, канальцевую реабсорбцию, канальцевую секрецию, концентрирующую функцию почек. Физико-химические свойства мочи Минеральный и органический состав мочи	Определить титрационную кислотность мочи. Определить минеральные вещества в моче	Методами постановки реакций на определение титрационной кислотности мочи, определения минеральных веществ в моче (реакция на кальций, магний, фосфат; реакции на сульфаты).
3	ПК-10	Патологические компоненты мочи. Качественное и количественное определение патологических компонентов в моче. Регуляция водно-солевого обмена. Ренин-ангиотензин - альдостероновая система.	Изменение биохимического состава мочи в норме и при патологии.	Обнаружить в моче патологические составные части (белок, кровь, сахар)	Методами обнаружения в моче патологических составных частей (реакция на белок, кровь, реакция Троммера, Феллинга)
III семестр					
4	ПК-26	Введение. Предмет и задачи биохимии. Место биохимии	Знать химическую и биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме в разных возрастных	Определять активность амилазы слюны. Интерпретировать результаты исследования и	Владеть методами определения амилазы слюны; методами

		среди других биологических наук. Белки как важнейший компонент живых организмов. Строение и общие свойства ферментов. Принципы качественного и количественного определения активности ферментов. Классификация ферментов.	группах на молекулярном и клеточном уровнях. Знать роль ферментов в химических реакциях как биокатализаторов. Структурную организацию ферментов. Понятие о коферментах, кофакторах, простетической группе. значение активного центра в ферментативном катализе, специфичность действия ферментов. отличие ферментативного катализа от действия неферментативных катализаторов. Механизм и кинетику ферментативного катализа	делать выводы.	определения активности пепсина желудочного сока.
4	ПК-26	Регуляция активности ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов.	Виды регуляции активности ферментов (ингибирование, активирование). Виды активирования по типу срочной и быстрой регуляции, хронической адаптации. Виды ингибирования: необратимое и обратимое, конкурентное и неконкурентное. Что такое антиметаболиты? Регуляторные ферменты и их роль в биологических процессах. Аллостерическая регуляция олигомерных ферментов (аллостерические «эффекторы» или «модуляторы»). Влияние положительных и отрицательных эффекторов. Регуляция в клетке концентрации ферментативных молекул. Уровни регуляции активности ферментов. Применение ферментов в медицине.	Определять влияние активатора и неспецифического ингибитора на активность амилазы слюны. Интерпретировать полученные данные.	Методами определения влияния активатора и неспецифического ингибитора на активность амилазы слюны
4	ПК-26	Водорастворимые витамины.	Определение и классификацию витаминов. Структуру	Уметь провести качественные реакции на витамин	Владеть методами определения

		Витамины и коферменты. Жирорастворимые витамины	водорастворимых и жирорастворимых витаминов. Биологические функции витаминов. Метаболически активные формы витаминов. Коферментные формы водорастворимых витаминов, их роль в процессах метаболизма. Витамины и коферменты как лекарственные вещества. Провитамины, механизм их действия и медицинское применение. Нарушения обмена веществ и патологические состояния, возникающие при недостаточности данных витаминов.	ы группы «В». Обнаружить альдегидоксидазу в молоке. Определить количество витамина «С» в капусте и картофеле.	витаминов.
4	ПК-26	Биологическое окисление. Окислительное фосфорилирование.	Общие представления об обмене энергии: катаболические и анаболические процессы. Понятие о биологическом окислении. Набор переносчиков электронов в дыхательной цепи. Проблема донора и акцептора электронов. Понятие об ЭХП. Окислительное фосфорилирование, факторы необходимые для данного процесса. Теория сопряжения биологического окисления и окислительного фосфорилирования. Локализация пунктов сопряжения в дыхательной цепи. Коэффициент Р/О и возможные его значения. Альтернативные пути переноса электронов.	Уметь провести качественную реакцию на цитохромоксидазу; интерпретировать результаты эксперимента	Владеть методами проведения качественной реакции на выявления цитохромоксидазы
4	ПК-26	Цикл трикарбоновых кислот (цикл Кребса) как общий этап утилизации белков, жиров и углеводов.	Схему катаболизма основных пищевых веществ. последовательность реакций цикла Кребса, характеристику ферментов. Связь ЦТК и ЦПЭ. Регуляцию. Почему процесс называется циклом. Функции цикла Кребса: интегративную, анаболическую,	Уметь определять активность сукцинатдегидрогеназы; интерпретировать результаты эксперимента	Владеть методами проведения качественной реакции на выявления цитохромоксидазы

			водороддонорную и энергетическую, анаэробную.		
4	ПК-26	Строение, свойства и функции углеводов. Переваривание углеводов в желудочно-кишечном тракте. Нарушения данного процесса.	Энергетическую ценность углеводов. Классификацию углеводов. Строение моносахаридов, олигосахаридов, гомо- и гетерополисахаридов, их свойства. Значение углеводов для организма. Значение полостного и пристеночного пищеварения (особенности пристеночного пищеварения). Механизм транспорта моносахаридов из полости кишечника в энтероцит. Вторично-активный транспорт моносахаридов в кровь. Химические реакции взаимопревращения глюкозы в гепатоците. Пути расходования глюкозы в организме. Гликолиз. Ферменты гликолиза. Субстратное фосфорилирование, как источник образования энергии при гликолизе. Энергетический выход гликолиза.	Уметь определять активность амилазы; интерпретировать результаты эксперимента	Владеть методами проведения гидролиза сахарозы, постановки цветных реакций на крахмал и гликоген
4	ПК-26	Катаболизм глюкозы. Анаэробное окисление глюкозы. Аэробное окисление глюкозы. Пентозный цикл и его биологическое значение.	Этапы гликолиза- и гликолизомонофосфатного пути окисления глюкозы, их распространение и биологическую роль. Последовательность реакций до образования пирувата. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Судьбу ацетил Co-A и энергетику аэробного окисления глюкозы. Локализацию и последовательность реакций пентозофосфатного пути окисления глюкозы. Челночные механизмы и их биологическая роль. Энергетический выход аэробного дихотомического пути окисления глюкозы.	Определять продукт аэробного дихотомического пути окисления глюкозы – пирувата в моче; интерпретировать полученные результаты	Владеть методом определения пирувата в моче.
4	ПК-26	Содержание сахара в крови и	Источники глюкозы в крови. Понятие о глюкозе крови и других	Определять содержание глюкозы в крови	Владеть ортотолуидиновым методом

		механизмы его регуляции. Нарушение обмена углеводов.	редуцирующих веществах. Пути использования глюкозы в клетке. Гормональная регуляция активности ферментов. Роль гликогенсинтетазы и фосфоорилазы в регуляции обмена глюкозы. Глюконеогенез и его значение в поддержании гомеостаза глюкозы крови. Значение инсулина и контринсулярных гормонов в регуляции сахара крови. Пути использования глюкозо-6-фосфата в клетке. Нарушения углеводного обмена, сахарный диабет. Характерные проявления диабетической гиперосмолярной и гипогликемической комы. Диагностическое значение сахарных кривых. Диагностика скрытого сахарного диабета.	ортотолуидиновым методом. Интерпретировать полученные данные	определения сахара крови.
4	ПК-26	Строение, свойства и функции простых и сложных липидов. Переваривание и всасывание липидов в желудочно-кишечном тракте. Транспортные формы липидов: липопротеиновый спектр плазмы крови.	Строение и функции липидов организма человека. Классификацию липидов. Характеристику жирных кислот, входящих в состав тканей организма человека. Эссенциальные жирные кислоты и их биологическая роль. Представителей нейтральных жиров. Характеристику фосфолипидов, гликолипидов и др. сложных жиров. Процессы переваривания и ассимиляции жиров, последствия их нарушений. Строение и функции липопротеинов, образования и превращения ЛПОНП, диагностическое значение определения липопротеинов крови при некоторых патологиях липидного обмена. Причины и клинические проявления гипер-хиломикронемии	Использовать знания о переваривании и всасывании липидов для понимания этих процессов в норме и для объяснения симптомов, возникающих при их нарушении. Интерпретировать результаты биохимических исследований крови при гиперхиломикронемии	Владеть методами эмульгирования жира; исследования активности панкреатической липазы
4	ПК-26	Обмен жирных	Схему биосинтеза высших жирных кислот и его	Определять кетоновые тела	Методами проведения

		кислот (синтез и окисление). Обмен ТАГ.	регуляцию. Основные этапы биосинтеза жиров из углеводов, особенности биосинтеза жиров в печени и жировой ткани; регуляцию этих процессов. Пути биосинтеза ТАГ и их транспорт в организме. Механизмы мобилизации ТАГ из депо как источника энергии Причины возникновения ожирения и его возможные последствия. Катаболизм жирных кислот (высших жирных кислот, особенности окисления ненасыщенных жирных кислот с нечетным количеством атомов углерода). Энергетический баланс β -окисления.	моче и делать соответствующие выводы.	проб на ацетон (проба Легала) и ацетоуксусную кислоту (реакция Герхардта).
4	ПК-26	Обмен холестерина. Количественное определение холестерина в сыворотке крови. Синтез кетоновых тел. Качественное определение кетоновых тел в моче.	Строение и функции холестерина. Основные пути синтеза и распада холестерина. Этапы синтеза и конъюгации желчных кислот, их роль в переваривании липидов и обмене холестерина. Роль нарушения обмена холестерина для понимания патогенеза заболеваний	Применять знания об обмене холестерина для понимания основ рационального питания, профилактики атеросклероза и его последствий. Использовать знания об обмене холестерина и желчных кислот для понимания молекулярных механизмов развития атеросклероза, желчнокаменной болезни и принципов их лечения. Интерпретировать результаты биохимических анализов содержания холестерина и липопротеинов крови	Методом Ильяка - определение концентрации холестерина в сыворотке крови
4	ПК-26	Обмен сложных липидов: фосфолипидов и	Пути биосинтеза фосфо- и гликолипидов. Фосфатидная кислота - как общий предшественник синтеза липидов. Роль	Оценивать изменения качественного и количественного состава	Владеть методами медико-биологических наук

		гликолипидов. Нарушения липидного обмена.	метионина в образовании ацетилхолина. Углеводы, используемые для синтеза гликолипидов. Образование церамида – как необходимого соединения для синтеза сфинголипидов, цереброзидов и ганглиозидов. Основные реакции синтеза. Механизмы обновления фосфо- и гликолипидов. Катаболизм фосфолипидов, роль фосфолипазы A ₂ . Роль ПОЛ. Болезни накопления – сфинголипидозы.	липопротеинов в норме и при патологии.	
IV семестр					
4	ПК-26	Переварива ние белков в желудочно- кишечном тракте, всасывание продуктов расщеплени я. Гниение белков (АК) в кишечнике. Методы определени я переварива ющей способност и желудочног о сока.	Биологическое значение белков. Физиологические нормы белка (качественные и количественные). Показатели интенсивности белкового обмена. Состав желудочного сока здорового человека, роль соляной кислоты и протеолитических ферментов в процессах переваривания белков. Механизмы активации протеолитических ферментов, специфичность их действия. Патологические изменения кислотности желудочного сока. Состав кишечного сока. Ферменты поджелудочной железы, активация, специфичность действия. Ферменты кишечника. Конечные продукты ферментативного гидролиза и механизмы абсорбции аминокислот. Роль пристеночного пищеварения. Гниение белков в толстом кишечнике, обезвреживание продуктов гниения в печени.	Написать формулы незаменимых аминокислот. Изобразить в виде схемы процесс ферментативного гидролиза пищевых белков. Указать роль HCl в процессе активации ферментов желудочного сока. Определить активность пепсина исследуемого желудочного сока. Обнаружить в исследуемом желудочном соке патологические компоненты (молочную кислоту, кровь) и интерпретировать полученные результаты. Определить оптимальные условия среды и температуры, при которых осуществляется протеолиз под действием трипсина. Написать процесс обезвреживания токсических веществ (индола) формулами.	Методом постановки реакции количественно го определения активности пепсина желудочного сока

4	ПК-26	Общие пути катаболизма аминокислот. Трансаминирование. Качественный метод определения пирувата – конечного продукта процесса трансаминирования. Декарбоксилирование и деаминарование аминокислот в тканях животных и человека.	Пути использования аминокислот клетками. Общие пути катаболизма. Трансаминирование, ферменты, катализирующие этот процесс. Локализация процесса и его этапы. Основные кетокислоты, используемые в трансаминировании. Биологическое значение трансаминирования. Диагностическое значение определения трансаминаз при патологии сердца и печени. Роль кофактора Де Ритиса. Процесс декарбоксилирования, ферменты, локализация процесса. Продукты декарбоксилирования, биогенные амины, их биологическая роль. Синтез гистамина, характеристика ферментов. Рецепторы, чувствительные к гистамину, биологические эффекты. Пути разрушения гистамина. ДОФ-амин, ГАМК, синтез, биологическое действие, пути утилизации.	Написать полуреакции трансаминирования (схему пиридоксалевого катализа). Указать соответствующие ферменты. Воспроизвести переаминирование в пробирке, интерпретировать полученные результаты. Написать кофермент трансаминаз. Объяснить биологическое значение трансаминирования. Объяснить диагностическое значение трансаминирования. Объяснить диагностическое значение кофактора Де Ритиса. Используя свои знания, уметь объяснить биологические эффекты гистамина, ДОФ-амин, ГАМК. Написать пути разрушения гистамина и других биогенных аминов. Объяснить использование ГАМК и L-ДОФА в медицинской практике.	Методом постановки реакции трансаминирования
4	ПК-26	Пути накопления и обезвреживания аммиака. Методы количественного определения мочевины	Общий путь катаболизма - деаминарование. Основные источники аммиака. Признаки токсичности аммиака. Основные пути нейтрализации аммиака. Уреогенез, локализация, ферменты этого процесса. Взаимосвязь цикла синтеза мочевины с ЦТК. Причины повышения концентрации	Написать реакции окислительного прямого деаминарования и трансдеаминарования. Деаминарование. Изобразить схематично пути нейтрализации аммиака. Написать реакции амидирования. Написать уравнения	Методикой определения мочевины в моче

		в моче.	аммиака в организме (гиперазотемия). Колебания остаточного азота в норме и в патологии.	реакций синтеза мочевины, нуждающихся в энергии АТФ. Объяснить источники атомов азота молекулы мочевины. Описать наследственные патологии - энзимопатии в цикле синтеза мочевины. Определить содержание мочевины в исследуемой моче, рассчитать суточное выделение мочевины, интерпретировать полученные результаты.	
4	ПК-26	Особенности обмена отдельных аминокислот. Роль метионина в реакциях транسمетилирования. Синтез креатинина и креатина, его количественное определение в моче.	Процессы катаболизма, осуществляемые по специфическому радикалу. Процессы транسمетилирования, источники метальных групп, основные реакции транسمетилирования. Синтез креатинина. Продукты транسمетилирования. Гидроксилирование, ферменты. Специфические пути катаболизма анилин-аланина и тирозина. Энзимопатии связанные с дефектами определённых ферментов специфических путей катаболизма фенилаланина и тирозина.	Написать реакции синтеза креатинина. Объяснить значение этого процесса, роль метионина в этом процессе. Объяснить значение фолиевой кислоты и витамина В ₁₂ в процессе транسمетилирования. Уметь определять креатинин в моче, интерпретировать полученные данные. Написать специфические пути катаболизма фенилаланина и тирозина, указать основные ключевые ферменты процесса. Назвать энзимопатии, связанные с дефектом ключевых ферментов специфических путей катаболизма фенилаланина и тирозина. Определить гомогентизиновую	Методом постановки качественной реакции и определения гомогентизиновой кислоты. Методом определения креатина в моче по Фолину

				кислоту в исследуемой моче, объяснить полученные данные	
4	ПК-26	Обмен хромопротеидов. Синтез и распад гема. Определени е желчных пигментов в крови и моче. Нарушение обмена желчных пигментов. Классифика ция желтух. Значение определени я желчных пигментов для дифференц ирования желтух.	Структурную организацию гемопротеидов (гемоглобина). Функции гемопротеидов. Где синтезируется гемоглобин. Условия синтеза. Процесс усвоения экзогенного железа. Источники эндогенного железа. Схему синтеза гема. Нарушения синтеза. Роль макрофагов в процессах катаболизма гемоглобина. Условия и ферменты окисления гема. Промежуточные соединения катаболизма гема, их судьба. Понятие «прямого» и «непрямого» билирубина. Процессы обезвреживания непрямого билирубина. Нормы концентрации билирубина прямого и непрямого в крови.	Написать структуру гема. Отобразить схему усвоения железа на уровне желудочно-кишечного тракта. Уметь объяснить значение апоферритина, ферритина. Написать схему синтеза гема. Показать на схеме возможные дефекты ферментов и соответствующие нарушения процесса. Написать схему катаболизма гемоглобина. Определить концентрацию прямого билирубина в исследуемой сыворотке крови. Интерпретировать полученные результаты. Определить желчные пигменты в исследуемой моче. Объяснить полученные результаты. Написать реакции обезвреживания непрямого билирубина. Назвать концентрацию общего билирубина, непрямого, связанного билирубина в крови здорового	Методом постановки реакции на определение связанного билирубина в сыворотке крови. Методом определения желчных пигментов в исследуемой моче.

				человека.	
4	ПК-26	Обмен нуклеопрот еидов. Обмен пуриновых нуклеотидо в. Методы определени я мочевой кислоты в моче. Обмен нуклеопрот еидов. Обмен пиримидин овых нуклеотидо в. Роль оротовой кислоты в процессе синтеза пиримидин овых нуклеотидо в.	Структурную организацию нуклеотидов.Мономеры, используемые на синтез ДНК, РНК.Основной синтез мононуклеотидов (АМФ, ГМФ). «Запасные пути» синтеза нуклеотидов. Ферменты этих процессов.Ферментативн ый гидролиз экзогенных нуклеотидов в ЖКТ, конечные продукты, их судьба. Катаболизм нуклеотидов на уровне клетки. Конечный продукт катаболизма пуриновых нуклеотидов, его физико-химические свойства, концентрация в крови в норме. Роль процессов «реутилизации» пуриновых нуклеотидов в сохранении малых концентраций мочевой кислоты. Патобиохимические основы развития подагры и синдрома Леша- Нихана. Основные принципы лечения подагры. Синтез УМФ. Особенности синтеза ТМФ. Роль ТГФК в синтезе ТМФ. «Запасные пути» синтеза пиримидиновых нуклеотидов. Распад пиримидиновых нуклеотидов.Конечные продукты катаболизма пиримидиновых нуклеотидов, их судьба	Написать структуры мононуклеотидов (АМФ, ГМФ, УМФ, ЦМФ, ТМФ). Отобразить фрагмент первичной структуры РНК, связи, стаби лизирующие первичную структуру полинуклеотида.Н аписать пуриновое ядро, указать соединения, образующие это ядро.Объяснить начало синтеза пуринового мононуклеотида, особенности этого процесса. «Запасные пути» синтеза пуриновых нуклеотидов, ферменты.Назвать ферменты, расщепляющие пищевые полинуклеотиды в ЖКТ. Указать конечные продукты гидролиза и их судьбу.Написать катаболизм мононуклеотида в условиях клетки. Назвать конечные продукты тканевого катаболизма АМФ. Обнаружить в исследуемой моче мочевую кислоту, используя качественные методы на мочевую кислоту.	Методом постановки реакции обнаружения мочевой кислоты в моче. Методом постановки мурексидной реакции

				Объяснить значение количественного определения мочевой кислоты. Написать синтез УМФ, ферменты, локализация процесса. Объяснить особенности синтеза ТМФ. Роль ТГФК в синтезе ТМФ. Написать распад УМФ и ТМФ. Отобразить конечные продукты катаболизма нуклеотидов пиримидинового ряда и их судьбу.	
4	ПК-26	Химическая структура и биологическое действие белково-пептидных гормонов. Адреналин и глюкагон. Биосинтез, секреция, биологическое действие. Гормоны щитовидной железы и поджелудочной железы (инсулин). Синтез, биологическое действие.	Гормоны - как интеграторы регуляции обмена веществ. Особенности гормональной регуляции. Классификацию гормонов. Типы рецепторов на уровне клеток органов-мишеней. Внутриклеточные мессенджеры. Каскадный механизм действия гормонов. Биологическое действие гормонов: инсулина, глюкагона, катехоламинов, щитовидной железы.	Объяснить общий механизм действия белково-пептидных гормонов, химическую структуру и биологическое действие гормонов щитовидной и поджелудочной железы и адреналина. Выполнить качественные реакции на гормоны. Анализировать полученные результаты и делать выводы.	Методом постановки цветных реакций на обнаружение мочевой инсулина. Методом постановки реакции Фолы. Методом постановки цветных реакций на адреналин
4	ПК-26	Химическая структура и	Строение, синтез и механизм действия глюкокортикоидов на	Определять стероидные гормоны в	Методом постановки реакции на

		биологическое действие стероидных гормонов: минерало – и глюкокортикоиды. Ренин-ангиотензин-альдостероновая система. Определение кетостероидов (КС) в моче. Строение и синтез половых гормонов. Механизм действия, биологическая роль. Эндокринопатии, связанные с избытком и дефицитом стероидных гормонов.	органы-мишени и их метаболические эффекты. Регуляцию глюкокортикоидов, роль АКТГ. Строение, синтез и механизм действия на ткани-мишени минералокортикоидов. Роль РААС в регуляции минералокортикоидной функции надпочечников. Проявления гипо- и гиперфункции коры надпочечников. Синтез, секрецию и механизм действия мужских и женских половых гормонов.	биологических жидкостях и их метаболиты – 17КС. Определять половые гормоны в биологических жидкостях. Анализировать полученные данные и делать выводы.	обнаружение 17-кетостероидов в моче. Медом постановки качественной реакции на фолликулин
4	ПК-26	Биохимия крови. Органический состав. Белковые фракции плазмы крови. Метаболизм эритроцитов	Кровь, ее функции. Белковый спектр плазмы крови. Белки «острой фазы» и их клиническое значение. Ферменты крови и их клиническое значение для диагностики заболеваний. Особенности метаболизма эритроцитов, Структуру ферментативных комплексов прокоагулянтного этапа	Объяснять причины, вызывающие гемолиз эритроцитов. Описывать молекулярные механизмы возникновения нарушений свертывания крови. Аргументировать целесообразность применения	Владеть лабораторно-химическими методами для изучения биологических процессов происходящих в организме в норме и при патологии. Методом постановки пробы Вельтмана.

			свертывания крови, последовательность их взаимодействия, механизмы регуляции и этапы образования фибринового тромба. Роль и молекулярные основы функционирования противосвертывающей и фибринолитической систем крови.	некоторых лекарственных препаратов для лечения нарушения свертывания крови. Провести пробу Вельтмана на коллоидоустойчивость	
4	ПК-26	Биохимия крови. Неорганический состав крови.	Важнейшие азотсодержащие соединения. Остаточный азот: азотемия. Электролитный состав плазмы крови. Понятие о микро- и макроэлементах	. Определить содержание кальция в крови	Методом постановки реакции на количественное определение кальция в крови.
4	ПК-26	Биохимия почек и мочи. Физико-химические свойства. Органический и неорганический состав мочи. Качественные реакции на некоторые компоненты мочи здорового человека.	Основные процессы мочеобразования: клубочковую фильтрацию, канальцевую реабсорбцию, канальцевую секрецию, концентрирующую функцию почек. Физико-химические свойства мочи Минеральный и органический состав мочи	Определить титрационную кислотность мочи. Определить минеральные вещества в моче	Методами постановки реакций на определение титрационной кислотности мочи, определения минеральных веществ в моче (реакция на кальций, магний, фосфат; реакции на сульфаты).
4	ПК-26	Патологические компоненты мочи. Качественное и количественное определение патологических компонентов в моче. Регуляция	Изменение биохимического состава мочи в норме и при патологии.	Обнаружить в моче патологические составные части (белок, кровь, сахар)	Методами обнаружения в моче патологических составных частей (реакция на белок, кровь, реакция Троммера, Феллинга)

		водно-солевого обмена. Ренин-ангиотензин - альдостероновая система.			
--	--	--	--	--	--

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биологическая химия» относится к базовой части Блока I ФГОС ВО 32.05.01 Медико-профилактическое дело (специалитет).

3. Объем дисциплины

№ № п/п	Вид работы	Всего зачетных единиц	Всего часов	Семестры	
				3	4
				часов	часов
1	2	3	4	5	6
1	Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе:	-	94	46	48
-	Лекции (Л)	-	34	16	18
-	Лабораторные работы (ЛР)	-	60	30	30
2	Самостоятельная работа студента (СРС)	-	50	26	24
3	Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	-	-	-
		экзамен (Э)	1	-	36
	ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	-	180	72
		ЗЕТ	5,0	-	108
				2	3

4. Содержание дисциплины

№/п	№ семестра	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды учебной деятельности (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	3	Введение. Предмет и задачи биохимии. Место биохимии среди других биологических наук. Белки как важнейший компонент живых организмов. Строение и общие свойства ферментов. Принципы качественного и количественного определения активности ферментов. Классификация ферментов.	2	2	-	2	6	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос.

2.	3	Регуляция активности ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов.	2	2	-	2	6	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос.
3.	3	Модульное занятие		2			2	билеты к модулю
4.	3	Водорастворимые и жирорастворимые витамины. Витамины как коферменты	-	2	-	2	4	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос.
5.	3	Биологическое окисление. Окислительное фосфорилирование.	2	2	-	2	6	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос.
6.	3	Цикл трикарбоновых кислот (цикл Кребса) как общий этап утилизации белков, жиров и углеводов.	2	2	-	2	6	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос.
7.	3	Модульное занятие		2			2	билеты к модулю

8.	3	Строение, свойства и функции углеводов. Переваривание углеводов в желудочно-кишечном тракте. Нарушения данного процесса.	2	2	-	2	6	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос.
9.	3	Катаболизм глюкозы. Анаэробное и аэробное окисление глюкозы. Пентозный цикл и его биологическое значение.	2	2	-	2	6	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос.
10.	3	Регуляция уровня глюкозы крови. Глюконеогенез. Обмен гликогена. Нарушение обмена углеводов.	-	2	-	2	4	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос.
11.	3	Модульное занятие		2		2	4	билеты к модулю
12.	3	Строение, свойства и функции простых и сложных липидов. Переваривание и всасывание липидов в желудочно-кишечном тракте.	2	2	-	2	6	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос.
13.	3	Обмен жирных кислот (синтез и окисление). Обмен ТАГ.	-	2	-	2	4	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос.

14.	3	Обмен холестерина. Количественное определение холестерина в сыворотке крови. Транспортные формы липидов: липопротеиновый спектр плазмы крови. Обмен кетоновых тел. Качественное определение кетоновых тел в моче.	2	2	-	2	6	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос.
15.	3	Обмен сложных липидов: фосфолипидов и гликолипидов. Нарушения липидного обмена. Модульное занятие	-	2	-	2	4	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос. билеты к модулю
Итого:			16	30	-	26	72 ч	
1.	4	Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте, всасывание продуктов расщепления. Гниение белков (АК) в кишечнике. Методы определения переваривающей способности желудочного сока.	2	2	-	2	6	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос.
2.	4	Общие пути катаболизма аминокислот. Трансаминирование. Качественный метод определения пирувата – конечного продукта процесса трансаминирования. Декарбоксилирование и дезаминирование аминокислот в тканях животных и человека.	2	2	-	2	6	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос.

3.	4	Пути накопления и обезвреживания аммиака. Методы количественного определения мочевины в моче.	2	2	-	2	6	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос.
4.	4	Особенности обмена отдельных аминокислот. Роль метионина в реакциях транسمетилирования. Синтез креатинина и креатина, его количественное определение в моче.	-	2	-	2	4	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос.
5.	4	Обмен хромопротеидов. Синтез и распад гема. Определение желчных пигментов в крови и моче. Нарушение обмена желчных пигментов. Классификация желтух. Значение определения желчных пигментов для дифференцирования желтух.	2	2	-	2	6	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос.
6.	4	Обмен нуклеопротеидов. Обмен пуриновых нуклеотидов. Методы определения мочевой кислоты в моче. Обмен нуклеопротеидов. Обмен пиримидиновых нуклеотидов. Роль оротовой кислоты в процессе синтеза пиримидиновых нуклеотидов.	2	2	-	2	6	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос.
7.	4	Модульное занятие	-	2	-	-	2	билеты к модулю

8.	4	Химическая структура и биологическое действие белково-пептидных гормонов. Адреналин и глюкагон. Биосинтез, секреция, биологическое действие. Гормоны щитовидной железы и поджелудочной железы (инсулин). Синтез, биологическое действие.	2	2	-	2	6	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос.
9.	4	Химическая структура и биологическое действие стероидных гормонов: минерало – и глюкокортикоиды. Определение кетостероидов (КС) в моче. Строение и синтез половых гормонов. Механизм действия, биологическая роль. Эндокринопатии, связанные с избытком и дефицитом стероидных гормонов.	2	2	-	2	6	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос.
10.	4	Модульное занятие	-	2	-	-	2	билеты к модулю
11.	4	Биохимия крови. Органический состав. Белковые фракции плазмы крови. Метаболизм эритроцитов.	2	2	-	2	6	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос.
12.		Биохимия крови. Неорганический состав крови.	-	2	-	2	4	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос.

13.	4	Биохимия почек и мочи. Физико-химические свойства. Органический и неорганический состав мочи. Качественные реакции на некоторые компоненты мочи здорового человека.	2	2	-	2	6	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос.
14.	4	Патологические компоненты мочи. Качественное и количественное определение патологических компонентов в моче. Регуляция водно-солевого обмена. Ренин-ангиотензин-альдостероновая система.	-	2	-	2	4	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос.
15.	4	Модульное занятие	-	2	-	-	2	билеты к модулю
Итого:			18	30	-	24	72 ч	
Контроль:							36 ч	
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ:			34	60	-	50	144 ч	
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ:							180 ч	

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№/п	№ семестра	Наименование учебно-методической разработки
1.	3-4	Руководство к практическим занятиям по биологической химии; Гурина А. Е., Каряева Э. А., Кулаева И.О., Габолаева Н.А., Медоева Н.С., Кабисова Д.В., ГБОУ ВПО СОГМА Минздрава России ; Владикавказ 2016.
2.	3-4	Методические рекомендации для выполнения самостоятельной внеаудиторной работы студентов лечебного и педиатрического факультетов к лабораторным занятиям по биологической химии Составители: зав. кафедрой биохимии, к.м.н. – Гурина А.Е., завуч кафедры – доцент Каряева Э.А., асс. Габолаева Н.А., асп. Урумова М.Р., асс. Кулаева И.О., асс. Дигурова А.В., асс. Медоева Н.С. ГБОУ ВПО СОГМА Минздрава России ; Владикавказ 2016. ГБОУ ВПО СОГМА Минздрава России ; Владикавказ 2016.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

№/п	Перечень компетенций	№ семестра	Показатель(и) оценивания	Критерий(и) оценивания	Шкала оценивания	Наименование ФОС
1	2	3	4	5	6	7

1.	ОПК-3		см. стандарт оценки качества образования, утв. Приказом ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России от 10.07.2018г., №264/о	см. стандарт оценки качества образования, утв. Приказом ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России от 10.07.2018г., №264/о	см. стандарт оценки качества образования, утв. Приказом ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России от 10.07.2018г., №264/о	Экзаменационные билеты; Тестовые задания;
2.	ОПК-5		см. стандарт оценки качества образования, утв. Приказом ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России от 10.07.2018г., №264/о	см. стандарт оценки качества образования, утв. Приказом ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России от 10.07.2018г., №264/о	см. стандарт оценки качества образования, утв. Приказом ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России от 10.07.2018г., №264/о	Экзаменационные билеты; Тестовые задания;
3.	ПК-10		см. стандарт оценки качества образования, утв. Приказом ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России от 10.07.2018г., №264/о	см. стандарт оценки качества образования, утв. Приказом ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России от 10.07.2018г., №264/о	см. стандарт оценки качества образования, утв. Приказом ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России от 10.07.2018г., №264/о	Экзаменационные билеты; Тестовые задания;
4.	ПК-26		см. стандарт оценки качества образования, утв. Приказом ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России от 10.07.2018г., №264/о	см. стандарт оценки качества образования, утв. Приказом ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России от 10.07.2018г., №264/о	см. стандарт оценки качества образования, утв. Приказом ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России от 10.07.2018г., №264/о	Экзаменационные билеты; Тестовые задания;

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в биб-лиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
Основная литература					
1.	Биохимия: учебник	ред. Е.С. Северин	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2003 2007, 2015	21 99 20 28	3

			2016		
2.	Биохимия с упражнениями и задачами : учебник	ред. Е. С. Северин	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010	50	2
3.	Биологическая химия с упражнениями и задачами : учебник	ред. С.Е. Северин	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016	-	«Консультант студента» http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970439715.html
4.	Биологическая химия: учебник	Березов Т.Т.; Коровкин Б.Ф.	М.: Медицина, 2004, 2007, 2008, 2012	24 191 6 50	2
Дополнительная литература					
5.	Биологическая химия: учебник	Николаев А. Я.	М.: Высшая школа, 1989	292	2
6.	Биохимия человека. В 2 т.	ред. Л.М. Гиодман	М.: Мир, 1993	Т.1-1 Т.2-1	1
7.	Биохимия: руководство к практическим занятиям: учеб. пособие	ред. Н.Н. Чернова	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009	1	«Консультант студента» http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970412879.html
8.	Наглядная биохимия	Гринштейн Б., Гринштейн А..	М. : ГЭОТАР, 2000	50	-
9.	Основы биохимии: в 3 т.	Ленинджер А.	М. : Мир, 1985	Т.1 – 4 Т.2 – 4 Т.3 – 6	1
10.	Биохимия основных процессов обмена веществ и гормональная регуляция : учеб. пособие		Владикавказ , 2007	145	5
11.	Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты : учеб. пособие	ред. А. Е. Губарева	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016	1	«Консультант студента» http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970435618.html
12.	Руководство к лабораторным занятиям по биологической химии	Зубаиров Д.М.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005	-	«Консультант студента» http://www.studmedlib.ru/book/ISBN5970400076.html
13.	Биохимия: тестовые вопросы. Учебное пособие.	Зубаирова Д.М.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008	7	1

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.twirpx.com/file/445604>
2. <http://www.twirpx.co.y/biochemistry>
3. <http://biochemija.ru>
4. Wikipedia.org
5. ЭБС «Консультант студента» www.studmedlib.ru
6. MedExplorer. Medllunt.PudMed
7. <http://elibrary.ru>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Обучение складывается из аудиторных занятий (94 часа), включающих лекционный курс (34 ч), лабораторные занятия (60 ч). Самостоятельная работа студента составляет (50 ч). Основное учебное время выделяется на лабораторную работу по освоению биологической химии.

При изучении биологической химии как дисциплины необходимо использовать знания биологии, химии и физики и освоить практические умения, формируемые при проведении лабораторного практикума по биохимии.

Лабораторные занятия сопровождаются демонстрацией биохимических опытов и использования наглядных пособий, решения ситуационных задач, ответов на тестовые задания, разбора клинических примеров.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО 3(+) в учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий (имитационные технологии: ролевые игры, тренинг; неимитационные технологии: лекция (проблемная, визуализация и др.), дискуссия (с «мозговым штурмом» и без него) и др.). Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не более 30% от аудиторных занятий.

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку к занятиям, контрольным работам, тестированию, модулям и экзамену и включает работу с учебной литературой, базами данных и написанием рефератов.

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине биологическая химия и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРС).

Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам академии и кафедры.

По каждому разделу учебной дисциплины разработаны методические рекомендации для студентов «методические рекомендации для каждого лабораторного занятия» и методические указания для преподавателей «к каждому лабораторно-практическому занятию по всем разделам биохимии».

Во время изучения учебной дисциплины студенты самостоятельно проводят лабораторные работы, оформляют тетради для лабораторных работ и представляют результаты лабораторных опытов.

Работа студента в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность.

Обучение студентов способствует воспитанию у них навыков общения с больным с учетом этико-деонтологических особенностей патологии и пациентов.

Исходный уровень знаний студентов определяется тестированием, текущий контроль усвоения предмета определяется устным опросом в ходе занятий, во время клинических разборов, при решении типовых ситуационных задач и ответах на тестовые задания.

В конце изучения учебной дисциплины проводится промежуточный контроль знаний с использованием тестового контроля знаний и решением ситуационных задач.

Вопросы по учебной дисциплине включены в итоговую государственную аттестацию выпускников.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Используемые образовательные технологии:

Неимитационные технологии: лекции (комплект слайдов, видеороликов), практическое занятие (комплект вопросов и заданий для дискуссии, набор ситуационных задач, лабораторные работы), самостоятельная работа (вопросы и задания для самостоятельной работы).

30 % от объема аудиторных занятий составляют интерактивные занятия:

Имитационные технологии :

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий:

1. ролевые игры («Биохимическая лаборатория»),
2. тренинг («Как правильно интерпретировать результаты биохимических анализов»).

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№/ п	Наименование оборудования	Количество	Техническое состояние
1	2	3	4
Специальное оборудование			
1.	Мультимедийная установка	1	в рабочем состоянии
2.	Мультимедийный проектор	1	в рабочем состоянии
3.	Экран	1	в рабочем состоянии
4.	Указка лазерная	1	в рабочем состоянии
5.	Звукоусиливающая аппаратура (колонки)	1	в рабочем состоянии
6.	Тематические комплект иллюстраций по разделам учебной дисциплины	1	в рабочем состоянии
7.	Комплекты слайдов, таблиц.	1	в рабочем состоянии
8.	Холодильник	3	в рабочем состоянии
9.	Центрифуга	5	в рабочем состоянии
10.	Водяная баня	5	в рабочем состоянии
11.	Штативы для пробирок	20	в рабочем состоянии
12.	Спектрофотометр	3	в рабочем состоянии
13.	Микроскоп биологический	1	в рабочем состоянии
14.	Пробирки	300	в рабочем состоянии
15.	Пробирки центрифужные с делением	100	в рабочем состоянии
16.	Колбы 250 мл	15	в рабочем состоянии
17.	Колбы 500 мл	15	в рабочем состоянии
18.	Пипетки	100	в рабочем состоянии
19.	Ступки	10	в рабочем состоянии
20.	Спиртовки	5	в рабочем состоянии
21.	Чашки Петри	5	в рабочем состоянии
22.	Склянки с притертыми пробками (125-1000 мл)	10	в рабочем состоянии
22.	Шкаф вытяжной ЛК-1800ШВ	1	в рабочем состоянии
23.	Шкаф вытяжной ЛК-1500ШВ	3	в рабочем состоянии
24.	РН-метр Electrode LE-409	1	в рабочем состоянии
25.	Стерилизатор воздушный автоматический ГП-160	1	в рабочем состоянии

13. Ведение образовательной деятельности с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

В условиях введения ограничительных мероприятий (карантина), связанных с неблагоприятной эпидемиологической ситуацией, угрозой распространения новой коронавирусной инфекции и прочих форс-мажорных событиях, не позволяющих проводить учебные занятия в очном режиме, возможно изучение настоящей дисциплины или ее части с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Преподавание дисциплины в вышеописанных ситуациях будет осуществляться посредством освоения электронного курса с доступом к видео лекциям и интерактивным материалам курса: презентациям, статьям, дополнительным материалам, тестам и различным заданиям. При проведении учебных занятий, текущего контроля успеваемости, а также промежуточной аттестации обучающихся могут использоваться платформы электронной информационно-образовательной среды академии и/или иные системы электронного обучения, рекомендованные к применению в академии, такие как Moodle, Zoom, Webinar и др.

Лекции могут быть представлены в виде аудио-, видеофайлов, «живых лекций» и др.

Проведение семинаров и практических занятий возможно в режиме on-line как в синхронном, так и в асинхронном режиме. Семинары могут проводиться в виде web-конференций.