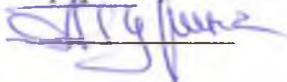


МПД-17

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

СОГЛАСОВАНО

Проректор по УВР



А.Е. Гурина

« 24 » мая 2023 г.



УТВЕРЖДАЮ

Ректор



О.В. Ремизов

« 24 » мая 2024 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО ДИСЦИПЛИНЕ
БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

специальность 32.05.01 Медико-профилактическое дело

Рассмотрено и одобрено на заседании кафедры
биологической химии
от «18» мая 2023 г., протокол № 10.

Составители:

Зав.каф., доц., к.м.н. Гурина А. Е.

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

г. Владикавказ 2023 год

При разработке рабочей программы дисциплины в основу положены:

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

2. Учебный план по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело,

МПД-19-01-18

МПД-19-02-19

МПД-19-03-20

МПД-19-04-21

МПД-19-05-22

МПД-19-06-23

утвержденный ученым Советом ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России « 24» мая 2023 г., протокол № 8.

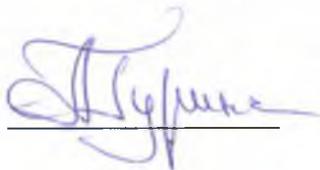
Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры биологической химии от « 18 » мая 2023 г., протокол № 10.

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

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

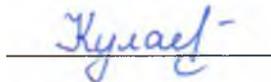
Разработчики:

Заведующий кафедрой,
к.м.н., доцент



Гурина А.Е.

Старший преподаватель, к.м.н.



Кулаева И.О.

Рецензенты:

Заведующий кафедрой химии и физики ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России,
д.х.н. Каллагова Р.В.

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. оценочные средства 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 компете нции	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 активности 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	Определять влияние активатора и неспецифического ингибитора на активность амилазы слюны. Интерпретировать полученные данные.	Методами определения влияния активатора и неспецифического ингибитора на активность амилазы слюны

			<p>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.</p>		
1	ОПК-3	<p>Водорастворимые витамины. Витамины и коферменты. Жирорастворимые витамины</p>	<p>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.</p>	<p>Уметь провести качественные реакции на витамины группы «В». Обнаружить альдегидоксидазу в молоке. Определить количество витамина «С» в капусте и картофеле.</p>	<p>Владеть методами определения витаминов.</p>
1	ОПК-3	<p>Биологическое окисление. Окислительное фосфорилирование.</p>	<p>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</p>	<p>Уметь провести качественную реакцию на цитохромоксидазу; интерпретировать результаты эксперимента</p>	<p>Владеть методами проведения качественной реакции на выявления цитохромоксидазы</p>

			цепи. Коэффициент P/O и 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, водорододонорную и энергетическую, анаэробную.	Уметь определять активность сукцинатдегидрогеназы; интерпретировать результаты эксперимента	Владеть методами проведения качественной реакции на выявление 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 гексоз 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.	Этапы гексозоди- и гексозомонофосфатного пути окисления глюкозы, их распространение и биологическую роль. Последовательность реакций до образования пирувата. Окислительное	Определять продукт аэробного дихотомического пути окисления глюкозы – пирувата в моче; интерпретировать полученные результаты	Владеть методом определения пирувата в моче.

		Пентозный цикл и его биологическое значение.	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.		
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 гликогенсинтазы 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	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

		липидов: липопротеино вый спектр плазмы крови.	др. сложных жиров. Процессы переваривания и ассимиляции жиров, последствия их нарушений. Строение и функции липопротеинов, образовани и превращения ЛПОНП, дагностическое значение определения липопротеинов крови при некоторых патологиях липидного обмена. Причины и клиническикие проявления гипер- хиломикронемии		
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 телав моче и делать соответствующие выводы.	Методами проведения проб на ацетон (проба Легалья) и ацетоуксуен ую ислоту (реакция Герхардта).
1	ОПК-3	Обмен холестерина. Количественн ое 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	Методом Илька - определени е концентрац ии холестерина в сыворотке крови

				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 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	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	Методом постановки реакции количественного определения активности пепсина желудочного сока

			пищеварения. Гниение белков в толстом кишечнике, обезвреживание продуктов гниения в печени.	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 коэффициента 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 коэффициента Де Ритиса. Используя свои знания, уметь объяснить биологические эффекты гистамина, ДОФ-амина, 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	Методикой определения мочевины в моче

				синтеза мочевины. Определить содержание мочевины в исследуемой моче, рассчитать суточное выделение мочевины, интерпретировать полученные результаты.	
1	ОПК-3	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 креатинина в моче по Фолину
1	ОПК-3	Обмен хромопротеидов. Синтез и распад гема. Определение желчных пигментов в крови и моче. Нарушение обмена желчных пигментов. Классификация	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	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	Методом постановки реакции на определение связанного билирубина в сыворотке крови. Методом определения желчных пигментов в исследуемой моче.

		<p>ия желтух. Значение определения желчных пигментов для дифференцирования желтух.</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>	
1	ОПК-3	<p>Обмен нуклеопротеидов. Обмен пуриновых нуклеотидов. Методы определения мочевой кислоты в моче. Обмен нуклеопротеидов. Обмен пиримидиновых нуклеотидов. Роль оротовой кислоты в процессе синтеза пиримидиновых нуклеотидов.</p>	<p>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</p>	<p>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</p>	<p>Методом постановки реакции обнаружения мочевой кислоты в моче. Методом постановки мурексидной реакции</p>

			<p>в сохранении малых концентраций мочевой кислоты.</p> <p>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</p>	<p>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 пиримидинового ряда и их судьбу.</p>	
1	ОПК-3	<p>Химическая структура и биологическое действие белково-пептидных гормонов. Адреналин и глюкагон. Биосинтез, секреция, биологическое действие. Гормоны щитовидной железы и</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>	<p>Методом постановки цветных реакций на обнаружение мочевой инсулина. Методом постановки реакции Фоля. Методом постановки цветных реакций на адреналин</p>

		поджелудочной железой (инсулин). Синтез, биологическое действие.			
1	ОПК-3	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, биологическая роль. Эндокринопатии, 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 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
1	ОПК-3	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	Объяснять причины, вызывающие гемолиз эритроцитов. Описывать молекулярные механизмы возникновения нарушений свертывания крови. Аргументировать целесообразность применения некоторых лекарственных	Владеть лабораторными химическими методами для изучения биологических процессов происходящих в организме в норме и при

			<p>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.</p>	<p>препаратов для лечения нарушения свертывания крови. Провести пробу Вельтмана на коллоидоустойчивость</p>	<p>патологии Методом постановки пробы Вельтмана.</p>
1	ОПК-3	<p>Биохимия крови. Неорганический состав крови.</p>	<p>Важнейшие азотсодержащие соединения. Остаточный азот: азотемия. Электролитный состав плазмы крови. Понятие о микро- и макроэлементах</p>	<p>. Определить содержание кальция в крови</p>	<p>Методом постановки реакции на количественное определение кальция в крови.</p>
1	ОПК-3	<p>Биохимия почек и мочи. Физико-химические свойства. Органический и неорганический состав мочи. Качественные реакции на некоторые компоненты мочи здорового человека.</p>	<p>Основные процессы мочеобразования: клубочковую фильтрацию, канальцевую реабсорбцию, канальцевую секрецию, концентрирующую функцию почек. Физико-химические свойства мочи Минеральный и органический состав мочи</p>	<p>Определить титрационную кислотность мочи. Определить минеральные вещества в моче</p>	<p>Методами постановки реакций на определение титрационной кислотности мочи, определения минеральных веществ в моче (реакция на кальций, магний, фосфат; реакции на сульфаты).</p>
1	ОПК-3	<p>Патологические компоненты мочи. Качественное и количественное определение патологических компонентов в</p>	<p>Изменение биохимического состава мочи в норме и при патологии.</p>	<p>Обнаружить в моче патологические составные части (белок, кровь, сахар)</p>	<p>Методами обнаружения в моче патологических составных частей (реакция на белок, кровь, реакция Троммера, Феллинга)</p>

		моче. Регуляция водно-солевого обмена. Ренин-ангиотензин-альдостероновая система.			
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 активности амилазы слюны; методами определения активности пепсина желудочного сока.
2.	ОПК-5	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.	Определять влияние активатора и неспецифического ингибитора на активность амилазы слюны. Интерпретировать полученные данные.	Методами определения влияния активатора и неспецифического ингибитора на активность амилазы слюны

			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.		
2	ОПК-5	Водорастворимые витамины. Витамины и коферменты. Жирорастворимые витамины	<p>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.</p>	<p>Уметь провести качественные реакции на витамины группы «В». Обнаружить альдегидоксидазу в молоке. Определить количество витамина «С» в капусте и картофеле.</p>	<p>Владеть методами определения витаминов.</p>
2	ОПК-5	Биологическое окисление. Окислительное фосфорилирование.	<p>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</p>	<p>Уметь провести качественную реакцию на цитохромоксидазу; интерпретировать результаты эксперимента</p>	<p>Владеть методами проведения качественной реакции на выявления цитохромоксидазы</p>

			сопряжения в дыхательной цепи. Коэффициент P/O 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, водорододонорную и энергетическую, анаэробную.	Уметь определять активность сукцинатдегидрогеназы; интерпретировать результаты эксперимента	Владеть методами проведения качественной реакции на выявление 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 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
2	ОПК-5	Катаболизм глюкозы. Анаэробное окисление глюкозы. Аэробное окисление	Этапы гексозоди- и гексозомонофосфатного пути окисления глюкозы, их распространение и биологическую роль. Последовательность реакций до образования пирувата.	Определять продукт аэробного дихотомического пути окисления глюкозы – пирувата в моче; интерпретировать полученные результаты	Владеть методом определения пирувата в моче.

		<p>глюкозы. Пентозный цикл и его биологическое значение.</p>	<p>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.</p>		
2	ОПК-5	<p>Содержание сахара в крови и механизмы его регуляции. Нарушение обмена углеводов.</p>	<p>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.</p>	<p>Определять содержание глюкозы в крови ортотолуидиновым методом. Интерпретировать полученные данные</p>	<p>Владеть ортотолуидиновым методом определения сахара крови.</p>
2	ОПК-5	<p>Строение, свойства и функции простых и сложных липидов. Переваривание и всасывание липидов в желудочно-кишечном тракте. Транспортные</p>	<p>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,</p>	<p>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</p>	<p>Владеть методами эмульгирования жира; исследования активности панкреатической липазы</p>

		формы липидов: липопротеиновый спектр плазмы крови.	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 гиперхиломикронемии		
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 Легалья) и ацетоуксусную кислоту (реакция Герхардта).
2	ОПК-5	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.	Методом Ильяка - определение концентрации холестерина в сыворотке крови

				Интерпретировать результаты биохимических анализов содержания холестерина и липопротеинов 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 А 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 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.	Написать формулы незаменимых аминокислот. Изобразить в виде схемы процесс ферментативного гидролиза пищевых белков. Указать роль НС1 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	Методом постановки реакции количественного определения активности пепсина желудочного сока

			Роль пристеночного пищеварения. Гниение белков в толстом кишечнике, обезвреживание продуктов гниения в печени.	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 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 коэффициента 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 коэффициента Де Ритиса. Используя свои знания, уметь объяснить биологические эффекты гистамина, ДОФ-амина, ГАМК. Написать пути разрушения гистамина и других биогенных аминов. Объяснить использование ГАМК и L-ДОФА в медицинской практике.	Методом постановки реакции трансаминирования
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	Методикой определения мочевины в моче

				- энзимопатии в цикле синтеза мочевины. Определить содержание мочевины в исследуемой моче, рассчитать суточное выделение мочевины, интерпретировать полученные результаты.	
2	ОПК-5	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 определенных 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
2	ОПК-5	Обмен хромопротеидов. Синтез и распад гема. Определение желчных пигментов в крови и моче. Нарушение обмена 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	Написать структуру гема Отобразить схему усвоения железа на уровне желудочно-кишечного тракта. Уметь объяснить значение апоферритина, ферритина. Написать схему синтеза гема. Показать на схеме	Методом постановки реакции на определение связанного билирубина в сыворотке крови. Методом определения желчных пигментов в исследуемой моче.

		<p>Классификация желтух. Значение определения желчных пигментов для дифференцирования желтух.</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>	
2	ОПК-5	<p>Обмен нуклеопротеидов. Обмен пуриновых нуклеотидов. Методы определения мочевой кислоты в моче. Обмен нуклеопротеидов. Обмен пиримидиновых нуклеотидов. Роль оротовой кислоты в процессе синтеза пиримидиновых</p>	<p>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»</p>	<p>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</p>	<p>Методом постановки реакции обнаружения мочевой кислоты в моче. Методом постановки мурексидной реакции</p>

		нуклеотидов.	<p>пуриновых нуклеотидов в сохранении малых концентраций мочевой кислоты.</p> <p>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</p>	<p>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 пиримидинового ряда и их судьбу.</p>	
2	ОПК-5	<p>Химическая структура и биологическое действие белково-пептидных гормонов. Адреналин и глюкагон. Биосинтез, секреция, биологическое действие. Гормоны щитовидной</p>	<p>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,</p>	<p>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.</p>	<p>Методом постановки цветных реакций на обнаружение мочевой инсулина. Методом постановки реакции Фоля. Методом постановки цветных реакций на адреналин</p>

		железы и поджелудочной железой (инсулин). Синтез, биологическое действие.	щитовидной железы.		
2	ОПК-5	Химическая структура и биологическое действие стероидных гормонов: минералогормоны – и глюкокортикоиды. Ренин-ангиотензиновая система. Определение кетостероидов (КС) в моче. Строение и синтез половых гормонов. Механизм действия, биологическая роль. Эндокринопатии, 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 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
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	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

			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.	некоторых лекарственных препаратов для лечения нарушения свертывания крови. Провести пробу Вельтмана на коллоидоустойчивость	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 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).
2	ОПК-5	Патологические компоненты мочи. Качественное и количественное определение патологически	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

		х компонентов в моче. Регуляция водно- солевого обмена. Ренин- ангиотензин- альдостеронов ая система.			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 количественно го определения активности ферментов. Классификаци я 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 определени я амилазы слюны; методами определени я активности пепсина желудочног о сока.
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	Определять влияние активатора и неспецифического ингибитора на активность амилазы слюны. Интерпретировать полученные данные.	Методами определени я влияния активатора и неспецифич еского ингибитора на активность амилазы слюны

			<p>их роль в биологических процессах.</p> <p>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.</p>		
3	ПК-10	<p>Водорастворимые витамины. Витамины и коферменты. Жирорастворимые витамины</p>	<p>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.</p>	<p>Уметь провести качественные реакции на витамины группы «В». Обнаружить альдегидоксидазу в молоке. Определить количество витамина «С» в капусте и картофеле.</p>	<p>Владеть методами определения витаминов.</p>
3	ПК-10	<p>Биологическое окисление. Окислительно фосфорилирование.</p>	<p>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</p>	<p>Уметь провести качественную реакцию на цитохромоксидазу; интерпретировать результаты эксперимента</p>	<p>Владеть методами проведения качественной реакции на выявления цитохромоксидазы</p>

			<p>фосфорилирования. Локализация пунктов сопряжения в дыхательной цепи. Коэффициент P/O и возможные его значения. Альтернативные пути переноса электронов.</p>		
3	ПК-10	<p>Цикл трикарбонowych кислот (цикл Кребса) как общий этап утилизации белков, жиров и углеводов.</p>	<p>Схему катаболизма основных пищевых веществ. последовательность реакций цикла Кребса, характеристику ферментов. Связь ЦТК и ЦПЭ. Регуляцию. Почему процесс называется циклом. Функции цикла Кребса: интегративную, анабрлическую, водороддонорную и энергетическую, анаплеротическую.</p>	<p>Уметь определять активность сукцинатдегидрогеназы; интерпретировать результаты эксперимента</p>	<p>Владеть методами проведения качественной реакции на выявления цитохромоксидазы</p>
3	ПК-10	<p>Строение, свойства и функции углеводов. Переваривание углеводов в желудочно-кишечном тракте. Нарушения данного процесса.</p>	<p>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 фосфорилирование, как источник образования энергии при гликолизе. Энергетический выход гликолиза.</p>	<p>Уметь определять активность амилазы; интерпретировать результаты эксперимента</p>	<p>Владеть методами проведения гидролиза сахарозы, постановки цветных реакций на крахмал и гликоген</p>
3	ПК-10	<p>Катаболизм глюкозы. Анаэробное окисление глюкозы.</p>	<p>Этапы гексозоди- и гексозомонофосфатного пути окисления глюкозы, их распространение и биологическую роль.</p>	<p>Определять продукт аэробного дихотомического пути окисления глюкозы – пирувата в моче;</p>	<p>Владеть методом определения пирувата в моче.</p>

		Аэробное окисление глюкозы. Пентозный цикл и его биологическое значение.	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.	интерпретировать полученные результаты	
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 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.
3	ПК-10	Строение, свойства и функции простых и сложных липидов. Переваривание и всасывание липидов в желудочно-кишечном	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.	Использовать знания о переваривании и всасывании липидов для понимания этих процессов в норме и для объяснения симптомов, возникающих при их нарушении. Интерпретировать результаты биохимических	Владеть методами эмульгирования жира; исследования активности панкреатической липазы

		тракте. Транспортные формы липидов: липопротеиновый спектр плазмы крови.	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 гиперхиломикронемии	исследований крови при гиперхиломикронемии	
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 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).
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,	Методом Ильяка - определение концентрации холестерина в сыворотке крови

				желчнокаменной болезни и принципов их лечения. Интерпретировать результаты биохимических анализов содержания холестерина и липопротеинов 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 А 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					
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	Написать формулы незаменимых аминокислот. Изобразить в виде схемы процесс ферментативного гидролиза пищевых белков. Указать роль НС1 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,	Методом постановки реакции количественного определения активности пепсина желудочного сока

			<p>гидролиза и механизмы абсорбции аминокислот. Роль пристеночного пищеварения. Гниение белков в толстом кишечнике, обезвреживание продуктов гниения в печени.</p>	<p>при которых осуществляется протеолиз под действием трипсина. Написать процесс обезвреживания токсических веществ (индола) формулами.</p>	
3	ПК-10	<p>Общие пути катаболизма аминокислот. Трансаминирование. Качественный метод определения пирувата – конечного продукта процесса трансаминирования. Декарбоксилирование и дезаминирование аминокислот в тканях животных и человека.</p>	<p>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 коэффициента 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.</p>	<p>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 коэффициента Де Ритиса. Используя свои знания, уметь объяснить биологические эффекты гистамина, ДОФ-амина, ГАМК. Написать пути разрушения гистамина и других биогенных аминов. Объяснить использование ГАМК и L-ДОФА в медицинской практике.</p>	<p>Методом постановки реакции трансаминирования</p>
3	ПК-10	<p>Пути накопления и обезвреживания аммиака. Методы количественного определения мочевины в моче.</p>	<p>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).</p>	<p>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</p>	<p>Методикой определения мочевины в моче</p>

			Колебания остаточного азота в норме и в патологии.	мочевины. Описать наследственные патологии - энзимопатии в цикле синтеза мочевины. Определить содержание мочевины в исследуемой моче, рассчитать суточное 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 креатинина в моче по Фолину
3	ПК-10	Обмен хромопротеидов. Синтез и распад гема. Определение желчных пигментов в крови и моче. Нарушение обмена желчных	Структурную организацию гемопротеидов (гемоглобина). Функции гемопротеидов. Где синтезируется гемоглобин. Условия усвоения экзогенного железа. Источники эндогенного железа. Схему синтеза гема.	Написать структуру гема Отобразить схему усвоения железа на уровне желудочно-кишечного тракта. Уметь объяснить значение апоферритина, ферритина. Написать схему синтеза гема.	Методом постановки реакции на определение связанного билирубина в сыворотке крови. Методом определения желчных пигментов в

		<p>пигментов. Классификация желтух. Значение определения желчных пигментов для дифференцирования желтух.</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>	<p>исследуемой моче.</p>
3	ПК-10	<p>Обмен нуклеопротеидов. Обмен пуриновых нуклеотидов. Методы определения мочевой кислоты в моче. Обмен нуклеопротеидов. Обмен пиримидиновых нуклеотидов. Роль оротовой кислоты в процессе синтеза пиримидинов</p>	<p>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</p>	<p>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,</p>	<p>Методом постановки реакции обнаружения мочевой кислоты в моче. Методом постановки мурексидной реакции</p>

		<p>ых нуклеотидов.</p>	<p>«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</p>	<p>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 пиримидинового ряда и их судьбу.</p>	
3	ПК-10	<p>Химическая структура и биологическое действие белково-пептидных гормонов. Адреналин и глюкагон. Биосинтез, секреция, биологическое действие. Гормоны</p>	<p>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,</p>	<p>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</p>	<p>Методом постановки цветных реакций на обнаружение мочевой инсулина. Методом постановки реакции Фоля. Методом постановки цветных реакций на адреналин</p>

		щитовидной железы и поджелудочной железы (инсулин). Синтез, биологическое действие.	катехоламинов, щитовидной железы.	выводы.	
3	ПК-10	Химическая структура и 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.	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
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	Объяснять причины, вызывающие гемолиз эритроцитов. Описывать молекулярные механизмы возникновения нарушений свертывания крови. Аргументировать целесообразность	Владеть лабораторно-химическими методами для изучения биологических процессов происходящих

			<p>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.</p>	<p>применения некоторых лекарственных препаратов для лечения нарушения свертывания крови. Провести пробу Вельтмана на коллоидоустойчивость</p>	<p>их в организме в норме и при патологии. Методом постановки пробы Вельтмана.</p>
4.	ПК-10	<p>Биохимия крови. Неорганический состав крови.</p>	<p>Важнейшие азотсодержащие соединения. Остаточный азот: азотемия. Электролитный состав плазмы крови. Понятие о микро- и макроэлементах</p>	<p>. Определить содержание кальция в крови</p>	<p>Методом постановки реакции на количественное определение кальция в крови.</p>
3	ПК-10	<p>Биохимия почек и мочи. Физико-химические свойства. Органический и неорганический состав мочи. Качественные реакции на некоторые компоненты мочи здорового человека.</p>	<p>Основные процессы мочеобразования: клубочковую фильтрацию, канальцевую реабсорбцию, канальцевую секрецию, концентрирующую функцию почек. Физико-химические свойства мочи Минеральный и органический состав мочи</p>	<p>Определить титрационную кислотность мочи. Определить минеральные вещества в моче</p>	<p>Методами постановки реакций на определение титрационной кислотности мочи, определение минеральных веществ в моче (реакция на кальций, магний, фосфат; реакции на сульфаты).</p>
3	ПК-10	<p>Патологические компоненты мочи. Качественное и количественное определение</p>	<p>Изменение биохимического состава мочи в норме и при патологии.</p>	<p>Обнаружить в моче патологические составные части (белок, кровь, сахар)</p>	<p>Методами обнаружения в моче патологических составных частей (реакция на белок, кровь,</p>

		патологически х компонентов в моче. Регуляция водно- солевого обмена. Ренин- ангиотензин- альдостеронов ая система.			реакция Троммера, Феллинга)
III семестр					
4	ПК-26	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 количественно го определения активности ферментов. Классификаци я 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 определени я амилазы слюны; методами определени я активности пепсина желудочног о 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	Определять влияние активатора и неспецифического ингибитора на активность амилазы слюны. Интерпретировать полученные данные.	Методами определени я влияния активатора и неспецифич еского ингибитора на активность амилазы слюны

			<p>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.</p>		
4	ПК-26	<p>Водорастворимые витамины. Витамины и коферменты. Жирорастворимые витамины</p>	<p>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.</p>	<p>Уметь провести качественные реакции на витамины группы «В». Обнаружить альдегидоксидазу в молоке. Определить количество витамина «С» в капусте и картофеле.</p>	<p>Владеть методами определения витаминов.</p>
4	ПК-26	<p>Биологическое окисление. Окислительно-фосфорилирование.</p>	<p>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</p>	<p>Уметь провести качественную реакцию на цитохромоксидазу; интерпретировать результаты эксперимента</p>	<p>Владеть методами проведения качественной реакции на выявления цитохромоксидазы</p>

			биологического окисления и окислительного фосфорилирования. Локализация пунктов сопряжения в дыхательной цепи. Коэффициент Р/О и возможные его значения. Альтернативные пути переноса электронов.		
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, анабрлическую, водороддонорную и энергетическую, анаплеротическую.	Уметь определять активность сукцинатдегидрогеназы; интерпретировать результаты эксперимента	Владеть методами проведения качественной реакции на выявления цитохромоксидазы
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 гексоз 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	Этапы гексозоди- и гексозомонофосфатного пути окисления глюкозы, их	Определять продукт аэробного дихотомического пути	Владеть методом определения

		<p>окисление глюкозы. Аэробное окисление глюкозы. Пентозный цикл и его биологическое значение.</p>	<p>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.</p>	<p>окисления глюкозы – пирувата в моче; интерпретировать полученные результаты</p>	<p>я пирувата в моче.</p>
4	ПК-26	<p>Содержание сахара в крови и механизмы его регуляции. Нарушение обмена углеводов.</p>	<p>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.</p>	<p>Определять содержание глюкозы в крови ортотолуидиновым методом. Интерпретировать полученные данные</p>	<p>Владеть ортотолуидиновым методом определения сахара крови.</p>
4	ПК-26	<p>Строение, свойства и функции простых и сложных липидов. Переваривание и всасывание липидов в</p>	<p>Строение и функции липидов организма человека. Классификацию липидов. Характеристику жирных кислот, входящих в состав тканей организма человека. Эссенциальные жирные кислоты и их биологическая роль.</p>	<p>Использовать знания о переваривании и всасывании липидов для понимания этих процессов в норме и для объяснения симптомов, возникающих при их нарушении. Интерпретировать</p>	<p>Владеть методами эмульгирования жира; исследования активности панкреатической липазы</p>

		желудочно-кишечном тракте. Транспортные формы липидов: липопротеиновый спектр плазмы крови.	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 гиперхиломикронемии	результаты биохимических исследований крови при гиперхиломикронемии	
4	ПК-26	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).
4	ПК-26	Обмен холестерина. Количественное определение холестерина в сыворотке крови. Синтез кетоновых тел. Качественное определение кетоновых тел	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	Методом Ильяка - определение концентрации холестерина в сыворотке крови

		в моче.		механизмов развития атеросклероза, желчнокаменной болезни и принципов их лечения. Интерпретировать результаты биохимических анализов содержания холестерина и липопротеинов крови	
4	ПК-26	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 А 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					
4	ПК-26	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.	Написать формулы незаменимых аминокислот. Изобразить в виде схемы процесс ферментативного гидролиза пищевых белков. Указать роль НС1 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	Методом постановки реакции количественного определения активности пепсина желудочного сока

			Конечные продукты ферментативного гидролиза и механизмы абсорбции аминокислот. Роль пристеночного пищеварения. Гниение белков в толстом кишечнике, обезвреживание продуктов гниения в печени.	оптимальные условия среды и температуры, при которых осуществляется протеолиз под действием трипсина. Написать процесс обезвреживания токсических веществ (индола) формулами.	
4	ПК-26	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 коэффициента 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 коэффициента Де Ритиса. Используя свои знания, уметь объяснить биологические эффекты гистамина, ДОФ-амина, 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 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	Написать реакции окислительного прямого дезаминирования и трансдезаминирования. Деаминирование. Изобразить схематично пути нейтрализации аммиака. Написать реакции амидирования. Написать уравнения реакций синтеза мочевины, нуждающихся в энергии АТФ.	Методикой определения мочевины в моче

			аммиака в организме (гиперазотемия). Колебания остаточного азота в норме и в патологии.	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 трансметилирования. Синтез креатинина и креатина, его количественное определение в моче.	Процессы катаболизма, осуществляемые по специфическому радикалу. Процессы трансметилирования, источники металльных 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 креатинина в моче по Фолину
4	ПК-26	Обмен хромопротеидов. Синтез и распад гема. Определение желчных пигментов в крови и моче. Нарушение	Структурную организацию гемопротеидов (гемоглобина). Функции гемопротеидов. Где синтезируется гемоглобин. Условия 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

		<p>обмена желчных пигментов. Классификация желтух. Значение определения желчных пигментов для дифференцирования желтух.</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>	<p>я желчных пигментов в исследуемой моче.</p>
4	ПК-26	<p>Обмен нуклеопротеидов. Обмен пуриновых нуклеотидов. Методы определения мочевой кислоты в моче. Обмен нуклеопротеидов. Обмен пиримидиновых нуклеотидов. Роль оротовой кислоты в процессе</p>	<p>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</p>	<p>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,</p>	<p>Методом постановки реакции обнаружения мочевой кислоты в моче. Методом постановки мурексидной реакции</p>

		<p>синтеза пиримидиновых нуклеотидов.</p>	<p>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</p>	<p>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 пиримидинового ряда и их судьбу.</p>	
4	ПК-26	<p>Химическая структура и биологическое действие белково-пептидных гормонов. Адреналин и глюкагон. Биосинтез, секреция, биологическое действие.</p>	<p>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</p>	<p>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</p>	<p>Методом постановки цветных реакций на обнаружение мочевой инсулина. Методом постановки реакции Фояля. Методом постановки цветных реакций на</p>

		Гормоны щитовидной железы и поджелудочной железы (инсулин). Синтез, биологическое действие.	гормонов: инсулина, глюкагона, катехоламинов, щитовидной железы.	полученные результаты и делать выводы.	адреналин
4	ПК-26	Химическая структура и биологическое действие стероидных гормонов: минералогическая – и глюкокортикоиды. Ренин-ангиотензин-альдостероновая система. Определение кетостероидов в (КС) в моче. Строение и синтез половых гормонов. Механизм действия, биологическая роль. Эндокринопатии, 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 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
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.	Объяснять причины, вызывающие гемолиз эритроцитов. Описывать молекулярные механизмы возникновения нарушений свертывания крови. Аргументировать	Владеть лабораторными химическими методами для изучения биологических процессов

			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.	целесообразность применения некоторых лекарственных препаратов для лечения нарушения свертывания крови. Провести пробу Вельтмана на коллоидоустойчивость	происходящих в организме в норме и при патологии. Методом постановки пробы Вельтмана.
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	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,

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. 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. 5.	3	Биологическое окисление. Окислительное фосфорилирование.	2	2	-	2	6	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос.

6. 6.	3	Цикл трикарбонновых 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 трансметилирования. 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., Кулаева И.О., Габолаева Н.А. ФГБОУ ВО СОГМА Министерства Здравоохранения Российской Федерации; Владикавказ 2023.
2.	3-4	Методические указания для выполнения самостоятельной внеаудиторной работы студентов. Составители: зав. кафедрой биохимии, доцент, к.м.н. – Гурина А.Е., ст.преп. Габолаева Н.А., ст.преп., к.м.н. Кулаева И.О. ФГБОУ ВО СОГМА Министерства Здравоохранения Российской Федерации; Владикавказ 2023.

7. Оценочные средства 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	см. стандарт оценки	см. стандарт оценки	Экзаменационные билеты;

			образования, утв. Приказом ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России от 10.07.2018г., №264/о	качества образования, утв. Приказом ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России от 10.07.2018г., №264/о	качества образования, утв. Приказом ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России от 10.07.2018г., №264/о	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- лиоте ке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
Основная литература					
1.	Биохимия: учебник	ред. Е.С. Северин	М.: ГЭОТАР- Медиа, 2003 2007, 2015 2016	21 99 20 28	3
2.	Биохимия с упражнения ми и задачами : учебник	ред. Е. С. Северин	М. : ГЭОТАР- Медиа, 2010	50	2
3.	Биологическ ая химия с упражнения ми и	ред. С.Е. Северин	М. : ГЭОТАР- Медиа, 2016	-	«Консультант студента» http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970439715.html

	задачами : учебник				
4.	Биологическая химия: учебник	Березов Т.Т.; Коровкин Б.Ф.	М.: Медицина, 2004, 191 2007, 6 2008, 50 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. Гинодман	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.	Зубаиров Д.М.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008	7	1

СОГЛАСОВАНО
Зав. библиотекой

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.