



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной программы

_____/ к.м.н., профессор Ахриева Х.М.

от «22» мая 2024г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора медицинского института

_____/ Ахриева Х.М.

от «23» мая 2024г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.15 Биохимия

Направление специальности (специалитет)

31.05.01. Лечебное дело

Направленность (профиль подготовки)

Лечебное дело

Квалификация выпускника

Врач лечебник

Форма обучения

Очная

Магас, 2024 г.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФОС составила:

1. к.т.н., доцент

Мартазанова Р.М.

ФОС одобрен на заседании кафедры «Гуманитарные и естественные дисциплины»
Протокол № 3 от «21» мая 2024 года

ФОС одобрен Учебно-методическим советом медицинского института
протокол №8 от «22» мая 2024 год

Цель – Целью освоения дисциплины получение обучающимися системных теоретических и прикладных знаний о структуре биологических молекул, биохимических процессах и их регуляции в норме и при патологии, принципах и методах биохимического анализа, а также подготовка обучающихся к реализации задач научной и медицинской деятельности.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

3 и 4 семестры

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции (закрепленный за дисциплиной)	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
УК-1 Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению; УК-1.3. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников; УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов. УК-1.5. Строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения.	Знать: Правила работы и техники безопасности в химических и биохимических лабораториях; Строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений, основные метаболические пути их превращений; Состав необходимых компонентов пищи здорового человека, особенности их усвоения, последствия неправильного питания; Молекулярные механизмы, обеспечивающие функции организма человека в норме и возможные причины их нарушений; Механизмы передачи и реализации генетической информации при синтезе ДНК, РНК, белков; Принципы и значение современных методов диагностики наследственных заболеваний; Роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ и в передаче гормональных сигналов внутрь клеток; Механизмы, лежащие в основе биоэнергетики: пути

		<p>образования и использования энергии клетками и организмом в целом; Биологические функции витаминов и их производных; Биологические функции гормонов, регулирующих все виды обмена веществ; Особенности метаболизма в различных тканях организма человека</p> <p>Уметь: Анализировать состояние организма человека, используя знания о биохимических процессах, лежащих в основе его деятельности и методах лабораторных исследований, применяемых для диагностики заболеваний; Применять знания о молекулярных механизмах, обеспечивающих функционирование здорового организма человека и его адаптацию к изменяющимся условиям внешней среды для формирования здорового образа жизни и профилактики заболеваний; Применять знания о молекулярных механизмах развития патологических процессов для диагностики, выбора оптимальных методов лабораторного обследования, лечения заболеваний и прогнозирования их течения; Интерпретировать результаты биохимических анализов биологических жидкостей для диагностики заболеваний, контроля результатов лечения; Прогнозировать возможности развития заболеваний, их течения, используя знания о биохимических механизмах их развития; Пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой,</p>
--	--	--

			<p>сетью Интернет для повышения уровня профессиональных знаний.</p> <p>Владеть: Методами формирования здорового образа жизни человека и профилактики заболеваний, используя знания о молекулярных механизмах, лежащих в основе процессов жизнедеятельности;</p> <p>Навыками планирования обследования больных с использованием биохимических методов;</p> <p>Навыками постановки предварительного диагноза на основании результатов биохимических анализов обследования пациентов;</p> <p>Теоретическими навыками, объясняющими молекулярные механизмы развития и лечения заболеваний и на этой основе применять передовые технологии обследования и лечения больного; Базовыми технологиям и преобразования информации : текстовые, табличные редакторы; техникой работы в сети Интернет для профессиональной деятельности.</p>
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<p>УК-3.1. Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели;</p> <p>УК-3.2. Организует и корректирует работу команды, в том числе на основе коллегиальных решений;</p> <p>УК-3.3. Разрешает конфликты и противоречия при</p>	<p>Знать: Правила работы и техники безопасности в химических и биохимических лабораториях;</p> <p>Строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений, основные метаболические пути их превращений;</p> <p>Состав необходимых компонентов пищи здорового человека, особенности их усвоения, последствия неправильного питания;</p>

		<p>деловом общении на основе учета интересов всех сторон; создает рабочую атмосферу, позитивный эмоциональный климат в команде;</p> <p>УК-3.4. Организует (предлагает план) обучение членов команды и обсуждение результатов работы, в т.ч. в рамках дискуссии с привлечением оппонентов;</p> <p>УК-3.5. Делегирует полномочия членам команды и распределяет поручения, дает обратную связь по результатам, принимает ответственность за общий результат.</p>	<p>Молекулярные механизмы, обеспечивающие функции организма человека в норме и возможные причины их нарушений;</p> <p>Механизмы передачи и реализации генетической информации при синтезе ДНК, РНК, белков;</p> <p>Принципы и значение современных методов диагностики наследственных заболеваний;</p> <p>Роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ и в передаче гормональных сигналов внутрь клеток;</p> <p>Механизмы, лежащие в основе биоэнергетики: пути образования и использования энергии клетками и организмом в целом;</p> <p>Биологические функции витаминов и их производных;</p> <p>Биологические функции гормонов, регулирующих все виды обмена веществ;</p> <p>Особенности метаболизма в различных тканях организма человека</p> <p>Уметь: Анализировать состояние организма человека, используя знания о биохимических процессах, лежащих в основе его деятельности и методах лабораторных исследований, применяемых для диагностики заболеваний;</p> <p>Применять знания о молекулярных механизмах, обеспечивающих функционирование здорового организма человека и его адаптацию к изменяющимся условиям внешней среды для формирования здорового образа жизни и профилактики заболеваний;</p> <p>Применять знания о молекулярных</p>
--	--	---	---

			<p>механизмах развития патологических процессов для диагностики , выбора оптимальны х методов лабораторного обследования, лечения заболеваний и прогнозирования их течения; Интерпретировать результаты биохимических анализов биологических жидкостей для диагностики заболеваний, контроля результатов лечения; — Прогнозировать возможности развития заболеваний, их течения, используя знания о биохимических механизмах их развития; Пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для повышения уровня профессиональных знаний.</p> <p>Владеть: Методами формирования здорового образа жизни человека и профилактики заболеваний, используя знания о молекулярных механизмах, лежащих в основе процессов жизнедеятельности;</p> <p>Навыками планирования обследования больных с использованием биохимических методов;</p> <p>Навыками постановки предварительного диагноза на основании результатов биохимических анализов обследования пациентов;</p> <p>Теоретическими навыками, объясняющими молекулярные механизмы развития и лечения заболеваний и на этой основе применять передовые технологии обследования и лечения больного; Базовыми технологиям и преобразования информации : текстовые, табличные редакторы; техникой работы в</p>
--	--	--	---

		сети Интернет для профессиональной деятельности.
--	--	--

Структура дисциплины по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

№п/п	Шифр компетенции	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание раздела и темыв дидактических единицах
1	2	3	4
3 семестр			
	УК-1 УК-3	Раздел 1. СТРОЕНИЕ, СВОЙСТВА И ФУНКЦИИ БЕЛКОВ	Формирование представления о белках как о классе соединений и важнейшем компоненте организмов. Строение и свойства аминокислот, входящих в состав белков. Типы связей между аминокислотами в молекуле белка. Первичная структура белков. Зависимость биологических свойств от первичной структуры. Конформация пептидных цепей в белках(вторичная и третичная структуры). Домены. Четвертичная структура белка. Зависимость биологической активности белков от четвертичной структуры; кооперативные изменения конформации протомеров (на примере гемоглобина в сравнении с миоглобином). Нормальные и аномальные виды гемоглобина. Классификация белков. Физико-химические свойства белков. Денатурация белков. Виды денатурации и денатурирующие воздействия. Фолдинг белков. Шапероны. Функционирование белков. Активный центр белков и избирательность связывания его с лигандом. Методы выделения и фракционирования белков.
2	УК-1 УК-3	Раздел 2. ЭНЗИМОЛОГ ИЯ	Особенности ферментативного катализа. Общие свойства ферментов. Механизм действия ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Классификация и номенклатура ферментов. Изоферменты. Строение простых и сложных ферментов. Понятие о каталитическом (активный центр) и регуляторном (аллостерический) центрах ферментов. Единицы измерения активности и количества фермента. Кофакторы ферментов. Коферментные функции витаминов. Регуляция действия ферментов. Аллостерические регуляторы. Регуляция активности ферментов путем ковалентной модификации. Ингибирование ферментативной активности. Виды и типы ингибирования. Применение ферментов в медицине (энзимопатии, энзимодиагностика, энзимотерапия).
	УК-1 УК-3	Раздел 3. МАТРИЧНЫЕ БИОСИНТЕЗЫ	Химический состав нуклеиновых кислот. Строение ДНК и РНК. Репликация. Репарация. Транскрипция. Посттранскрипционные модификации РНК. Молекулярная гибридизация. Трансляция. Функции РНК. Свойства генетического кода. Ингибиторы

			матричного биосинтеза. Регуляция экспрессии генов у про-и эукариотов. Мутации. Полиморфизм белков. Наследственные болезни. ДНК- полимеразная цепная реакция как метод изучения генома и метод диагностики болезней.
	УК-1 УК-3	Раздел 4. СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ МЕМБРАН	Липидный состав мембран и строение липидного бислоя. Белки мембран. Гликолипиды и гликопротеины мембран. Общие свойства мембран: жидкость, поперечная асимметрия, избирательная проницаемость. Механизмы переноса веществ через мембраны: простая диффузия, первично активный транспорт (транспортные АТФазы), вторично активный транспорт (симпорт и антипорт). Разнообразие мембранных структур и функций мембран. Мембранные белки-рецепторы; трансмембранная передача сигнала в клетку.
	УК-1 УК-3	Раздел 5. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ОБМЕН	Эндергонические и экзергонические реакции в живой клетке. Макроэргические соединения. Дегидрирование субстратов и окисление водорода (образование воды) как источник энергии для синтеза АТФ. Способы синтеза АТФ. Строение митохондрий и структурная организация дыхательной цепи (цепи переноса электронов). Окислительное фосфорилирование, коэффициент P/O. Регуляция цепи переноса электронов (дыхательный контроль). Разобщение и ингибирование дыхания и фосфорилирования. Катаболизм основных пищевых веществ – углеводов, жиров, белков; понятие о специфических путях катаболизма и общем пути катаболизма. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты: последовательность реакций, строение пируватдегидрогеназного комплекса. Цикл трикарбоновых кислот: последовательность реакций и характеристика ферментов. Связь общего пути катаболизма с цепью переноса электронов. Анаболические функции цикла трикарбоновых кислот. Регуляция энергетического обмена. Нарушение энергетического обмена: гипозенергетические состояния.
	УК-1 УК-3	Раздел 6. ОБМЕН УГЛЕВОДОВ	Углеводы: классификация, химическое строение и биологическая роль в организме. Строение и биологическая роль отдельных представителей углеводов. Переваривание и всасывание углеводов в желудочно-кишечном тракте. Роль клетчатки. Потребность в углеводах. Общая схема источников и путей расходования глюкозы в организме. Гликоген, свойства, биосинтез и мобилизация. Регуляция синтеза и распада гликогена. Гликогенозы и агликогенозы. Катаболизм глюкозы. Анаэробный и аэробный пути

			<p>окисления глюкозы, биологическая роль. Брожение, ее виды. Эффект Пастера. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы, биологическая роль. Влияние этилового спирта на обмен углеводов. Глюконеогенез: субстраты, биологическая роль. Глюкозо-лактатный цикл. Регуляция гликолиза и глюконеогенеза в печени. Гипо-, гипергликемия, глюкозурия, причины. Методы количественного определения глюкозы в крови, диагностическое значение. Взаимопревращение моносахаридов в печени. Причины галактоземии и фруктоземии.</p>
	УК-1 УК-3	Раздел 7. БИОХИМИЯ МЕЖКЛЕТОЧНОГО МАТРИКСА	<p>Коллаген: особенности аминокислотного состава, первичной и пространственной структуры, биосинтеза. Роль аскорбиновой кислоты в гидроксировании пролина и лизина. Проявления недостаточности витамина С. Образование коллагеновых волокон. Гликозамингликаны и протеогликаны: строение и функции. Особенности строения и функций эластина. Структурная организация межклеточного матрикса. Изменения соединительной ткани при старении, коллагенозах, заживления ран. Оксипролинурия при коллагенозах.</p>
	УК-1 УК-3	Раздел 8. ОБМЕН ЛИПИДОВ	<p>Понятие о липидах, биологическая роль в организме. Классификация липидов. Потребность в липидах. Переваривание и всасывание продуктов гидролиза липидов, роль желчи в усвоении липидов. Строение молекул и биологическое значение желчных кислот. Ресинтез липидов. Стеаторея. Транспорт экзогенных липидов. Энтерогепатическая циркуляция желчных кислот. Липопротеиновые комплексы. Обмен жирных кислот и триацилглицеролов в абсорбтивный период. Регуляция синтеза жирных кислот. Регуляция липогенеза. Транспорт эндогенных триацилглицеролов. Обмен жирных кислот и жиров в постабсорбтивный период и в период голодания. β-окисление высших жирных кислот и его регуляция. Регуляция липолиза. Обмен кетоновых тел. Регуляция обмена и роль кетоновых тел. Синтез холестерина и желчных кислот. Транспорт эндогенного холестерина. Регуляция синтеза холестерина и желчных кислот. Желчнокаменная болезнь: механизм развития, причины, лечение. Атеросклероз: механизм развития, причины, профилактика, лечение. Жировое перерождение печени, ожирение.</p>
4 семестр			
	УК-1 УК-3	Раздел 9. ОБМЕН АМИНОКИСЛОТ	<p>Биологическая ценность белков, потребность в белке и аминокислотах. Азотистый баланс. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте. Механизм всасывания аминокислот. Пути использования аминокислот в организме.</p>

			<p>Декарбоксилирование, дезаминирование, трансаминирование аминокислот. Диагностическое значение определения активности трансаминаз в организме. Образование аммиака в организме и пути его обезвреживания. Биосинтез мочевины как основной механизм предотвращения накопления аммиака. Реакции трансметилирования. Значение и активные формы метильной группы. Пути введения углеродного скелета аминокислот в центральный метаболизм. Особенности обмена отдельных аминокислот. Наследственные нарушения обмена аминокислот.</p>
	УК-1 УК-3	Раздел 10. ОБМЕН НУКЛЕОТИДОВ	<p>Переваривание и всасывание нуклеопротеинов. Биосинтез пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов и их регуляция. Распад пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов до конечных продуктов в тканях. Биосинтез дезоксирибонуклеотидов. Подагра. Оротацидурия. Механизмы действия противоопухолевых и противовирусных препаратов.</p>
	УК-1 УК-3	Раздел 11. ГОРМОНАЛЬНА Я РЕГУЛЯЦИЯ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ И ФУНКЦИЙ ОРГАНИЗМА	<p>Понятие о гормонах, биологическая роль гормонов в организме. Классификация гормонов. Гипоталамо-гипофизарная система. Синтез гормонов щитовидной железы, коры надпочечников, поджелудочной железы. Синтез стероидных гормонов. Изменение обмена углеводов, жиров и аминокислот при полном голодании и при сахарном диабете. Регуляция водно-солевого обмена. Ренин-ангиотензин-альдостероновая система. Регуляция обмена кальция и фосфатов.</p>
	УК-1 УК-3	Раздел 12. ОБЕЗВРЕЖИВА НИЕ ТОКСИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ПЕЧЕНИ	<p>Эндогенные и чужеродные токсичные вещества (ксенобиотики). Метаболизм чужеродных веществ: реакции микросомального окисления и реакции конъюгации с глутатионом, глюкуроновой кислотой, серной кислотой. Индукция защитных систем организма. Обезвреживание продуктов жизнедеятельности микрофлоры кишечника. Свободно-радикальное окисление. Перекисное окисление липидов. Токсичность кислорода. Механизмы защиты от токсичного действия кислорода: супероксиддисмутаза, каталаза, глутатионпероксидаза. Витамин Е и другие антиоксиданты. Химический канцерогенез.</p>
	УК-1 УК-3	Раздел 13. БИОХИМИЯ КРОВИ	<p>Особенности развития, строения и химического состава эритроцитов. Метаболизм эритроцитов. Транспорт кислорода. Нормальные и аномальные виды гемоглобина. Биосинтез гема. Распад гема. Желтухи. Обмен железа. Белки сыворотки крови. Свертывание крови. Внутренняя и внешняя системы свертывания крови. Каскадный механизм активации ферментов, участвующих в свертывании крови. Витамин К. Противосвертывающая система. Плазминогенин и</p>

			плазмин, гидролиз фибрина. Антитромбины и гепарин. Тромботические и геморрагические состояния. Активатора пламиногена и протеолические ферменты как тромболитические лекарственные средства. Наследственные гемофилии. Клиническое значение биохимического анализа крови.
--	--	--	---

Критерии оценивания компетенций

Код и наименование компетенции/ Код и наименование индикатора достижения компетенции	Содержание компетенции/ содержание индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения (дескрипторы)			
			Подпороговый уровень	Подпороговый уровень	Достаточный уровень	Подвинутый уровень
			Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
УК-1. 1-5	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Знать: Правила работы и техники безопасности в химических и биохимических лабораториях; Строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений, основные метаболические пути их превращений; Состав необходимых компонентов пищи здорового человека, особенности их усвоения, последствия неправильного питания; Молекулярные механизмы, обеспечивающие функции организма человека в норме и возможные причины их нарушений;	знания являются фрагментарными, не полными, не могут стать основой для последующего формирования на их основе умений и навыков.	знания, полученные при освоении дисциплины не систематизированы, имеются пробелы, не носящие принципиальный характер, базируются только на списке рекомендованной литературы, однако, позволяют сформировать на их основе умения и владения, предусмотренные данной компетенцией, на пороговом уровне.	знания, полученные при освоении дисциплины систематизированы, сформированы на базе рекомендованной обязательной литературы, позволяют сформировать на их основе умения и владения, предусмотренные данной компетенцией, на достаточном уровне.	знания, полученные при освоении дисциплины систематизированы, сформированы на базе рекомендованной обязательной и дополнительной литературы, позволяют сформировать на их основе умения и владения, предусмотренные данной компетенцией, на продвинутом уровне.

		<p>Механизмы передачи и реализации генетической информации при синтезе ДНК, РНК, белков;</p> <p>Принципы и значение современных методов диагностики наследственных заболеваний;</p> <p>Роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ и в передаче гормональных сигналов внутрь клеток;</p> <p>Механизмы, лежащие в основе биоэнергетики: пути образования и использования энергии клетками и организмом в целом;</p> <p>Биологические функции витаминов и их производных;</p> <p>Биологические функции гормонов, регулирующих все виды обмена веществ;</p> <p>Особенности метаболизма в различных тканях организма человека</p>				
	<p>Уметь:</p> <p>Анализировать состояние организма человека, используя знания о биохимических процессах, лежащих в основе его деятельности и методах лабораторных исследований, применяемых для диагностики заболеваний;</p> <p>Применять знания о</p>	<p>умения, предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины не сформированы или сформированы частично.</p>	<p>умения, предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы, однако, при их выполнении обучающийся может допускать ошибки, не приводящие к принципиальным ухудшениям</p>	<p>умения, предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы, при их выполнении обучающийся не допускает ошибки, однако не всегда использует наиболее оптимальный</p>	<p>умения, предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы полностью, при их выполнении обучающийся выбирает оптимальный способ решения проблемы.</p>	

		<p>молекулярных механизмах, обеспечивающих функционирование здорового организма человека и его адаптацию к изменяющимся условиям внешней среды для формирования здорового образа жизни и профилактики заболеваний;</p> <p>Применять знания о молекулярных механизмах развития патологических процессов для диагностики , выбора оптимальны х методов лабораторного обследования, лечения заболеваний и прогнозирования их течения;</p> <p>Интерпретировать результаты биохимических анализов биологических жидкостей для диагностики заболеваний, контроля результатов лечения;</p> <p>Прогнозировать возможности развития заболеваний, их течения, используя знания о биохимических механизмах их развития;</p> <p>Пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для повышения уровня профессиональных знаний.</p>		получаемых результатов.	способ решения проблемы, что не приводит к принципиальн ым ухудшениям получаемых результатов.	
		<p>Владеть:</p> <p>Методами формирования здорового</p>	<p>навыки (владения), предусмотренные данной</p>	<p>навыки (владения), предусмотренн ые данной</p>	<p>навыки (владения), предусмотренн ые данной</p>	<p>навыки (владения), предусмотренн ые данной</p>

		<p>образа жизни человека и профилактики заболеваний, используя знания о молекулярных механизмах, лежащих в основе процессов жизнедеятельности; Навыками планирования обследования больных с использованием биохимических методов; Навыками постановки предварительного диагноза на основании результатов биохимических анализов обследования пациентов; Теоретическими навыками, объясняющими молекулярные механизмы развития и лечения заболеваний и на этой основе применять передовые технологии обследования и лечения больного; Базовыми технологиям и преобразования информации : текстовые, табличные редакторы; техникой работы в сети Интернет для профессиональной деятельности.</p>	компетенцией в рамках дисциплины не сформированы или сформированы частично.	компетенцией в рамках дисциплины сформированы, однако, при их выполнении обучающийся может допускать ошибки, не приводящие к принципиальным ухудшениям получаемых результатов.	компетенцией в рамках дисциплины сформированы , при их выполнении обучающийся не допускает ошибки, однако не всегда самостоятельно может принять решение по их использованию .	компетенцией в рамках дисциплины сформированы полностью, при их выполнении обучающийся самостоятельно и без ошибок применяет их на практике.
УК.3. 3-5	Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая	Знать: Правила работы и техники безопасности в химических и биохимических лабораториях;	знания являются фрагментарными, не полными, не могут стать основой для последующего	знания, полученные при освоении дисциплины не систематизированы, имеются	знания, полученные при освоении дисциплины систематизированы,	знания, полученные при освоении дисциплины систематизированы,

		<p>Строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений, основные метаболические пути их превращений; Состав необходимых компонентов пищи здорового человека, особенности их усвоения, последствия неправильного питания; Молекулярные механизмы, обеспечивающие функции организма человека в норме и возможные причины их нарушений; Механизмы передачи и реализации генетической информации при синтезе ДНК, РНК, белков; Принципы и значение современных методов диагностики наследственных заболеваний; Роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ и в передаче гормональных сигналов внутрь клеток; Механизмы, лежащие в основе биоэнергетики: пути образования и использования энергии клетками и организмом в целом; Биологические функции</p>	<p>формирования на их основе умений и навыков.</p>	<p>пробелы, не носящие принципиальный характер, базируются только на списке рекомендованной обязательной литературы, однако, позволяют сформировать на их основе умения и владения, предусмотренные данной компетенцией, на пороговом уровне.</p>	<p>сформированы на базе рекомендованной обязательной литературы, позволяют сформировать на их основе умения и владения, предусмотренные данной компетенцией, на достаточном уровне.</p>	<p>сформированы на базе рекомендованной обязательной и дополнительной литературы, позволяют сформировать на их основе умения и владения, предусмотренные данной компетенцией, на продвинутом уровне.</p>
--	--	--	--	---	---	--

		<p>витаминов и их производных; Биологические функции гормонов, регулирующих все виды обмена веществ; Особенности метаболизма в различных тканях организма человека</p>				
		<p>Уметь: Анализировать состояние организма человека, используя знания о биохимических процессах, лежащих в основе его деятельности и методах лабораторных исследований, применяемых для диагностики заболеваний; Применять знания о молекулярных механизмах, обеспечивающих функционирование здорового организма человека и его адаптацию к изменяющимся условиям внешней среды для формирования здорового образа жизни и профилактики заболеваний; Применять знания о молекулярных механизмах развития патологических процессов для диагностики, выбора оптимальных методов лабораторного обследования, лечения заболеваний и прогнозирования их течения; Интерпретировать результаты</p>	<p>умения, предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины не сформированы или сформированы частично.</p>	<p>умения, предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы, однако, при их выполнении обучающийся может допускать ошибки, не приводящие к принципиальным ухудшениям получаемых результатов.</p>	<p>умения, предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы, при их выполнении обучающийся не допускает ошибки, однако не всегда использует наиболее оптимальный способ решения проблемы, что не приводит к принципиальным ухудшениям получаемых результатов.</p>	<p>умения, предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы полностью, при их выполнении обучающийся выбирает оптимальный способ решения проблемы.</p>

		биохимических анализов биологических жидкостей для диагностики заболеваний, контроля результатов лечения; Прогнозировать возможности развития заболеваний, их течения, используя знания о биохимических механизмах их развития; Пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для повышения уровня профессиональных знаний.				
		Владеть: Методами формирования здорового образа жизни и профилактики заболеваний, используя знания о молекулярных механизмах, лежащих в основе процессов жизнедеятельности; Навыками планирования обследования больных с использованием биохимических методов; Навыками постановки предварительного диагноза на основании результатов биохимических анализов обследования пациентов; Теоретическими навыками, объясняющими	навыки (владения), предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины не сформированы или сформированы частично.	навыки (владения), предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы, однако, при их выполнении обучающийся может допускать ошибки, не приводящие к принципиальным ухудшениям получаемых результатов.	навыки (владения), предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы, при их выполнении обучающийся не допускает ошибки, однако не всегда самостоятельно может принять решение по их использованию.	навыки (владения), предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы полностью, при их выполнении обучающийся самостоятельно и без ошибок применяет их на практике.

		молекулярные механизмы развития и лечения заболеваний и на этой основе применять передовые технологии обследования и лечения больного; Базовыми технологиям и преобразования информации : текстовые, табличные редакторы; техникой работы в сети Интернет для профессиональной деятельности.				
--	--	--	--	--	--	--

Текущий контроль

Опрос:

3 семестр:

Контрольные вопросы по разделу: Общие пути метаболизма.

1. Схема катаболизма белков, углеводов и липидов. Специфические и общие пути катаболизма. Значение реакций общих путей катаболизма.
2. Схема реакций окислительного декарбоксилирования.
3. Реакции цикла Кребса, протекающие с участием стереоспецифичных ферментов.
4. Окислительно-восстановительные реакции цикла Кребса.
5. Схема цикла Кребса (ЦТК). Локализация, этапы, субстраты, ферменты. Лимитирующая реакция цикла Кребса. Ее регуляция.
6. Связь ЦТК с цепью дыхательных ферментов. Реакции цикла Кребса, ведущие к получению энергии в виде НАДН+Н⁺ и ФАДН₂. Энергетическая функция ЦТК. Реакция субстратного фосфорилирования цикла Кребса.
7. Регуляция общих путей катаболизма: регуляторные аллостерические ферменты, их активаторы и ингибиторы.
8. Понятие об обмене веществ: анаболические и катаболические процессы и их взаимосвязь;
9. Общие и специфические пути метаболизма. Принципы метаболизма: унификация и конвергенция.
10. Макроэргические соединения. АТФ - универсальный аккумулятор и источник энергии в организме. Цикл АТФ-АДФ. Энергетический заряд клетки.
11. Роль кислорода в метаболизме. Понятие о токсичности кислорода.
12. Макроэргические соединения в организме: их строение и значение. Примеры
13. Принципы сопряжения эндо и экзэргических процессов.
14. Пути синтеза АТР в организме. Субстратное фосфорилирование. Пример.
15. Дыхательная цепь транспорта электронов в митохондриях. Принципы организации.
16. Окислительное фосфорилирование в митохондриях.
17. Механизмы сопряжения реакций окисления и фосфорилирования .

18. Хемииосмотическая теория Митчела.
19. Образование и использование электрохимического потенциала.
20. Условия синтеза АТФ. Коэффициент фосфорилирования. Р/О.
21. Дыхательный контроль. Разобщение дыхания (окисления) и фосфорилирования (свободное окисление).
22. Ингибиторы окислительного фосфорилирования и дыхания.
23. Образование токсичных форм кислорода в ЦПЭ и их обезвреживание.

Контрольные вопросы по разделу: Регуляторные системы организма.

1. Иерархический принцип регуляции гомеостаза и адаптации в организме человека. Понятие об эндокринной системе. Гормоны, классификация по химическому строению и по функциям, Основные механизмы передачи гормональных сигналов в клетки мишени. Роль гормонов в организме. Связь гормонов с ЦНС.
2. Инсулин; локализация и этапы биосинтеза, химическая природа, клетки-мишени, механизм действия инсулина на метаболизм углеводов, белков, липидов в печени, мышцах, жировой ткани и мозге. Сахарный диабет. Катаболизм инсулина.
3. Глюкагон: локализация биосинтеза, химическая природа, клетки-мишени, механизм действия на метаболизм углеводов, липидов в жировой ткани и печени. Нарушение биосинтеза глюкагона. Катаболизм глюкагона.
4. Адреналин: локализация и этапы биосинтеза, химическая природа, клетки-мишени, механизм действия на метаболизм углеводов, липидов и белков в мышцах, печени и жировой ткани. Катаболизм адреналина.
5. Тиреоидные гормоны: локализация этапов биосинтеза, химическая природа, клетки-мишени, механизм действия на метаболизм белков, липидов, углеводов и тканевое дыхание. Нарушение биосинтеза гормонов щитовидной железы (гипо- и гиперфункция). Катаболизм тиреоидных гормонов.
6. Гормоны коркового слоя надпочечников, химическая природа, локализация и этапы биосинтеза, механизм действия глюкокортикоидов. Кортизол: клетки-мишени, механизм действия на обмен углеводов, белков, липидов в печени, мышцах, соединительной ткани и на иммунную систему, Нарушение биосинтеза глюкокортикоидов.
7. Половые гормоны: женские половые гормоны (фолликулов и желтого тела), химическая природа, этапы биосинтеза, цикличность действия на организм женщины. Роль гормонов в регуляции репродуктивной функции. Последствия нарушения гормональных функций в организме женщины. Катаболизм гормонов.
8. Половые гормоны: мужские половые гормоны, химическая природа, этапы биосинтеза, воздействие на метаболизм в организме. Катаболизм гормонов.

4семестр:

Контрольные вопросы по теме: Нуклеиновые кислоты.

1. Схема переваривания нуклеопротеинов в ЖКТ.
2. Синтез пуриновых нуклеотидов: схема, ферменты, регуляция, запасные пути синтеза.
3. Распад пуриновых нуклеотидов: схема, ферменты. Нарушения обмена пуриновых нуклеотидов.
4. Биосинтез пиримидиновых нуклеотидов: схема, ферменты, регуляция, нарушения.
5. Распад пиримидиновых нуклеотидов: схема, ферменты.
6. Репликация - синтез ДНК: матрица, затравка, субстраты, кофактор, ферменты и белки репликации.
7. Транскрипция - синтез РНК: субстраты, этапы, факторы транскрипции, ферменты. Транскриптоны.

8. Трансляция - биосинтез белков. Основные этапы функционирования белоксинтезирующей системы: активация аминокислот - синтез аминоацил-тРНК: инициация, элонгация, терминация.

Коллоквиум -опрос по билетам

(включают теоретические вопросы и ситуационную задачу)

Пример вопросов - раздела « Обмен липидов»:

1. Переваривание и всасывание пищевых жиров. Ресинтез жиров в клетках кишечника, транспорт кровью, усвоение тканями. Роль желчи при переваривании и всасывании липидов.
2. ω -окисление жирных кислот: последовательность реакций, биологическое значение, регуляция, связь с ЦТК и ЦПЭ.
3. Биосинтез жирных кислот: последовательность реакций, регуляция, зависимость от ритма питания, биологическая роль.
4. Синтез жиров из углеводов в печени и жировой ткани, биологическая роль, гормональная регуляция.
5. Мобилизация жиров из жировой ткани, биологическая роль, гормональная регуляция.
6. Синтез и использование кетонных тел: последовательность реакций, биологическое значение. Причины и последствия кетонемии.
7. Холестерол: строение, функции, баланс в организме. синтез (последовательность реакций до мевалоновой кислоты), регуляция синтеза. Роль АхАТ.
8. Гиперхолестеролемия: причины, последствия. Биохимические основы патогенеза атеросклероза и основные подходы к лечению.
9. Желчные кислоты: особенности строения, функции, синтез, энтерогепатическая циркуляция. Желчно-каменная болезнь.
10. Хиломикроны (ХМ): образование, состав, функции, схема обмена. Гиперхиломикронемия.
11. Липопротеины очень низкой плотности (ЛПОНП): образование, состав, функции, схема обмена. Гипертриглицеролемия.
12. Липопротеины низкой плотности (ЛПНП): образование, состав, функции, схема обмена. Гиперхолестеринемия.
13. Липопротеины высокой плотности (ЛПВП): образование, состав, функции, схема обмена. Роль ЛХАТ.

Ситуационные задачи:

№1

Какие изменения метаболизма повлечет за собой мутация мышечной карнитин-ацилтрансферазы I, при которой мутантный белок теряет сродство к малонил- CoA, но сохраняет свою каталитическую активность? Для ответа укажите: А) в каком процессе принимает участие фермент карнитин-ацилтрансфераза I; Б) какое влияние на его активность оказывает малонил-CoA; В) как изменяется уровень транспортируемых субстратов?

Краткий ответ:

- А) транспорт ВЖК из цитозоля в матрикс митохондрий Для \square \square окисления;
Б) ингибирует карнитин-ацилтрансферазы I
В) не изменяется, поскольку из-за прекращения ингибирования транспорта ВЖК постоянно окисляются и синтезируются - возникает холостой цикл.

№2

У пациента развилось состояние, характеризующее прогрессирующей слабостью мышц и болезненными мышечными спазмами. Голодание, упражнения и жирная пища усиливали симптомы. Гомогенат пробы из скелетной мышцы пациента окислял добавленный в него

олеат медленнее, чем контрольные гомогенаты, состоящие из образцов мышц здоровых людей. При добавлении карнитина в мышечный гомогенат скорость окисления карнитина равна скорости в контрольном гомогенате. Пациенту был поставлен диагноз «дефицит карнитина».

А) Почему добавление карнитина увеличивает скорость окисления олеата в мышечном гомогенате пациента?

Б) Почему голодание, упражнения и жирная пища обостряли симптомы пациента?

В) Предположите две возможные причины дефицита карнитина такого человека.

Краткий ответ:

А) Карнитин участвует в транспорте ВЖК и определяет скорость процесса их окисления;

Б) Данные факторы усиливают окисление ВЖК;

В) Дефект одного из ферментов, принимающих участие в синтезе карнитина или недостаток его предшественника - лизина.

№3

Если количество ацетил-СоА, образованного в процессе П-окисления в печени, превышает емкость цикла трикарбоновых кислот, то из его избытка образуются кетоновые тела. Это происходит при голодании и неконтролируемом диабете: поскольку ткани не могут воспользоваться глюкозой, вместо этого окисляются в больших количествах жирные кислоты. Хотя Ацетил-КоА и не токсичен, митохондрии должны превращать ацетил-СоА в кетоновые тела.

А) Какие вещества объединяют под общим названием: «кетоновые тела»?

Б) Напишите схему их обмена в организме.

В) Какая проблема возникла бы, если ацетил-СоА не мог бы превращаться в кетоновые тела?

Краткий ответ:

А) ацетоацетат, β -оксипутират, ацетон.

Б) см. Лекцию.

В) Уменьшению уровня HSCoA и замедлению окисления.

Переваривание и всасывание пищевых жиров. Ресинтез жиров в клетках кишечника, транспорт кровью, усвоение тканями. Роль желчи при переваривании и всасывании липидов.

14. β -окисление жирных кислот: последовательность реакций, биологическое значение, регуляция, связь с ЦТК и ЦПЭ.

15. Биосинтез жирных кислот: последовательность реакций, регуляция, зависимость от ритма питания, биологическая роль.

16. Синтез жиров из углеводов в печени и жировой ткани, биологическая роль, гормональная регуляция.

17. Мобилизация жиров из жировой ткани, биологическая роль, гормональная регуляция.

18. Синтез и использование кетоновых тел: последовательность реакций, биологическое значение. Причины и последствия кетонемии.

19. Холестерол: строение, функции, баланс в организме. синтез (последовательность реакций до мевалоновой кислоты), регуляция синтеза. Роль АхАТ.

20. Гиперхолестеролемия: причины, последствия. Биохимические основы патогенеза атеросклероза и основные подходы к лечению.

21. Желчные кислоты: особенности строения, функции, синтез, энтерогепатическая циркуляция. Желчно-каменная болезнь.

22. Хиломикроны (ХМ): образование, состав, функции, схема обмена. Гиперхиломикронемия.

23. Липопротеины очень низкой плотности (ЛПОНП): образование, состав, функции, схема обмена. Гипертриглицеролемия.

24. Липопротеины низкой плотности (ЛПНП): образование, состав, функции, схема обмена. Гиперхолестеринемия.
25. Липопротеины высокой плотности (ЛПВП): образование, состав, функции, схема обмена. Роль ЛХАТ.

Ситуационные задачи:

№1

Какие изменения метаболизма повлечет за собой мутация мышечной карнитин-ацилтрансферазы I, при которой мутантный белок теряет сродство к малонил- CoA, но сохраняет свою каталитическую активность? Для ответа укажите: А) в каком процессе принимает участие фермент карнитин-ацилтрансфераза I;

Б) какое влияние на его активность оказывает малонил-СoA;

В) как изменяется уровень транспортируемых субстратов?

Краткий ответ:

А) транспорт ВЖК из цитозоля в матрикс митохондрий Для □ □ окисления;

Б) ингибирует карнитин-ацилтрансферазы I

В) не изменяется, поскольку из-за прекращения ингибирования транспорта ВЖК постоянно окисляются и синтезируются - возникает холостой цикл.

№2

У пациента развилось состояние, характеризующее прогрессирующей слабостью мышц и болезненными мышечными спазмами. Голодание, упражнения и жирная пища усиливали симптомы. Гомогенат пробы из скелетной мышцы пациента окислял добавленный в него олеат медленнее, чем контрольные гомогенаты, состоящие из образцов мышц здоровых людей. При добавлении карнитина в мышечный гомогенат скорость окисления карнитина равна скорости в контрольном гомогенате. Пациенту был поставлен диагноз «дефицит карнитина».

А) Почему добавление карнитина увеличивает скорость окисления олеата в мышечном гомогенате пациента?

Б) Почему голодание, упражнения и жирная пища обостряли симптомы пациента?

В) Предположите две возможные причины дефицита карнитина такого человека.

Краткий ответ:

А) Карнитин участвует в транспорте ВЖК и определяет скорость процесса их окисления;

Б) Данные факторы усиливают окисление ВЖК;

В) Дефект одного из ферментов, принимающих участие в синтезе карнитина или недостаток его предшественника - лизина.

№3

Если количество ацетил-СoA, образованного в процессе □-окисления в печени, превышает емкость цикла трикарбоновых кислот, то из его избытка образуются кетоновые тела. Это происходит при голодании и неконтролируемом диабете: поскольку ткани не могут воспользоваться глюкозой, вместо этого окисляются в больших количествах жирные кислоты. Хотя Ацетил-КоА и не токсичен, митохондрии должны превращать ацетил-СoA в кетоновые тела.

А) Какие вещества объединяют под общим названием: «кетоновые тела»?

Б) Напишите схему их обмена в организме.

В) Какая проблема возникла бы, если ацетил-СoA не мог бы превращаться в кетоновые тела?

Краткий ответ:

А) ацетоацетат, □-оксибутират, ацетон.

Б) см. Лекцию.

В) Уменьшению уровня HSCoA и замедлению -окисления.

Рубежный контроль:

Тестовый контроль

1.1. Тестовый контроль

Перечень тестовых заданий для промежуточной аттестации с эталонами ответов
Уровень А

1. Промежуточный обмен углеводов включает следующие процессы
 - 1) биосинтез и распад гликогена
 - 2) аэробный и анаэробный гликолиз
 - 3) орнитинный цикл образования мочевины
 - 4) синтез кетоновых тел
 - 5) синтез заменимых аминокислот
2. Фосфорилирование глюкозы осуществляет фермент:
 - 1) фосфоорилаза
 - 2) амилаза
 - 3) гексокиназа
 - 4) глюкокина
 - 5) фосфатаза
3. Аэробный катаболизм глюкозы до CO_2 и H_2O :
 - 1) включает общий путь катаболизма
 - 2) протекает с затратой АТФ
 - 3) не сопряжен с ЦПЭ
 - 4) угнетается при гиповитаминозах РР, В2, В1
 - 5) происходит только в цитозоле клетки
4. Аэробное окисление глюкозы сопровождается:
 - 1) ацидозом
 - 2) образованием лактата
 - 3) расщеплением до CO_2 и H_2O
 - 4) накоплением кетоновых тел
 - 5) образованием 38 молекул АТФ
5. В ходе подготовительного этапа гликолиза глюкоза:
 - 1) окисляется до ацетил-КоА
 - 2) фосфорилируется
 - 3) расщепляется на две молекулы фосфотриоз
 - 4) окисляется до 2 молекул лактата
 - 5) восстанавливается в лактат
6. Реакциями субстратного фосфорилирования в гликолизе являются превращение:
 - 1) фруктозо-6-фосфата в ФГА и ДАФ
 - 2) 1,3-ДФГ в 3-фосфоглицерат
 - 3) глюкозы в глюкозо-6-фосфат
 - 4) ФГА в 1,3-ДФГ
 - 5) ФЕП в пируват

Уровень В

7. Функции углеводов в организме человека:
 - 1) каталитическая
 - 2) хранение генетической информации
 - 3) транспортная
 - 4) энергетическая
 - 5) пластическая
 - 6) осморегуляторная
8. Анаэробный гликолиз: позволяет синтезировать АТФ при недостатке кислорода в тканях, особенно в:
 - 1) клетках злокачественных опухолей
 - 2) головном мозге

- 3) мышцах в первые минуты мышечного сокращения
- 4) печени в абсорбтивную стадию пищеварения
- 5) эритроцитах, не имеющих митохондрии
- 6) корковом слое почек
9. НАДФН-дегидрогеназный синдром характеризуется:
 - 1) наследственным дефектом глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы
 - 2) повышением ПОЛ в эритроцитах
 - 3) гемолитической анемией
 - 4) глюкозурией
 - 5) гипогликемией
 - 6) гипергликемией
10. НАДФН+H⁺ используется для синтеза
 - 1) глюкозы
 - 2) холестерина
 - 3) ВЖК
 - 4) желчных кислот
 - 5) белков
 - 6) пептидов
8. Промежуточная аттестация:
3 семестр: отчет

4 семестр-экзамен

Экзамен - Собеседование по билетам, включает теоретические вопросы и ситуационные задачи.

Перечень вопросов:

1. Особенности ферментов как белковых катализаторов.
2. Активный центр фермента: определение, характеристика, свойства.
3. Специфичность действия ферментов: абсолютная, групповая, стереоспецифичность.
4. Номенклатура и классификация ферментов.
5. Строение ферментов: одно-, двухкомпонентные, апофермент, кофактор, простетическая группа, их роль.
6. Механизм действия ферментов. Основы кинетики ферментативных реакций: единицы выражения активности ферментов, зависимость скорости реакции от концентрации фермента.
7. Влияние температуры и pH среды на активность ферментов.
8. Влияние концентрации субстрата на скорость ферментативной реакции. Уравнение Михаэлиса-Ментен.
9. Ингибирование: определение, классификация.
10. Виды ингибирования активности ферментов: обратимое, конкурентное, неконкурентное, необратимое.
11. Регуляция скорости ферментативных реакций: изменением количества молекул фермента в клетке; доступностью молекул субстрата и кофермента; локализацией ферментов в определенном отсеке клетки (компартментализация).
12. Регуляция активности ферментов: с помощью белок-белковых взаимодействий; аллостерическая регуляция, частичным (ограниченным протеолизом), путем фосфорилирования/дефосфорилирования.
13. Энзимопатии. Энзимодиагностика. Изоферменты.
14. Схема катаболизма белков, углеводов и липидов. Специфические и общие пути катаболизма. Значение реакций общих путей катаболизма.
15. Схема реакций окислительного декарбоксилирования.
16. Реакции цикла Кребса, протекающие с участием стереоспецифичных ферментов.
17. Окислительно-восстановительные реакции цикла Кребса.

18. Схема цикла Кребса (ЦТК). Локализация, этапы, субстраты, ферменты. Лимитирующая реакция цикла Кребса. Ее регуляция.
19. Связь ЦТК с цепью дыхательных ферментов. Реакции цикла Кребса, ведущие к получению энергии в виде НАДН+Н⁺ и ФАДН₂. Энергетическая функция ЦТК. Реакция субстратного фосфорилирования цикла Кребса.
20. Регуляция общих путей катаболизма: регуляторные аллостерические ферменты, их активаторы и ингибиторы.
21. Понятие об обмене веществ: анаболические и катаболические процессы и их взаимосвязь;
22. Общие и специфические пути метаболизма. Принципы метаболизма: унификация и конвергенция.
23. Макроэргические соединения. АТФ - универсальный аккумулятор и источник энергии в организме. Цикл АТФ-АДФ. Энергетический заряд клетки.
24. Роль кислорода в метаболизме. Понятие о токсичности кислорода.
25. Макроэргические соединения в организме: их строение и значение. Примеры
26. Принципы сопряжения эндо и экзэргических процессов.
27. Пути синтеза АТР в организме. Субстратное фосфорилирование. Пример.
28. Дыхательная цепь транспорта электронов в митохондриях. Принципы организации.
29. Окислительное фосфорилирование в митохондриях.
30. Механизмы сопряжения реакций окисления и фосфорилирования .
31. Хемиосмотическая теория Митчела.
32. Образование и использование электрохимического потенциала.
33. Условия синтеза АТФ. Коэффициент фосфорилирования. Р/О.
34. Дыхательный контроль. Разобщение дыхания (окисления) и фосфорилирования (свободное окисление).
35. Ингибиторы окислительного фосфорилирования и дыхания.
36. Образование токсичных форм кислорода в ЦПЭ и их обезвреживание.
37. Углеводы пищи, животного и растительного происхождения: нормы и принципы нормирования их суточной потребности.
38. переваривание углеводов в желудочно-кишечном тракте: ферменты процесса, этапы. Значение клетчатки и пектинов.
39. Всасывание моносахаридов через стенку желудочно-кишечного тракта.
40. Транспортёры глюкозы: виды, особенности структуры, функции. Инсулинзависимый ГЛЮТ- 4.
41. Образование глюкозо-6-фосфата - первая реакция различных путей превращения глюкозы в клетке.
42. Судьба глюкозо-6-фосфата в клетках тканей организма человека: печень, мозг, сердечная и скелетные мышцы, эритроциты, жировая ткань.
43. Схема биосинтеза гликогена.
44. Схема распада гликогена. Отличие распада гликогена в печени и скелетных мышцах.
45. Регуляция синтеза и распада гликогена.
46. Пентозофосфатный путь (ПФП) окисления глюкозы в клетках: локализация процесса, две ветви, суммарная реакция, энергетический эффект, значение в организме человека.
47. Схема реакций окислительной ветви пентозофосфатного пути окисления глюкозы: этапы, ферменты, биологическое значение.
48. Суммарная реакция неокислительной ветви ПФП, биологическое значение.
49. Метаболизм фруктозы и галактозы. Фруктоземия, галактоземия.
50. Пути поступления и расходования глюкозы крови.
51. Обмен белков.
52. Белки, пептиды, аминокислоты. Белковое питание, суточная потребность, полноценные и неполноценные белки. Заменяемые и незаменимые аминокислоты.

53. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте: ферменты процесса, их активация. Всасывание аминокислот и их судьба в организме. Значение процесса пищеварения белков в ЖКТ.
54. Основные пути промежуточного обмена аминокислот в организме: прямое и не прямое окислительное дезаминирование, переаминирование, восстановительное аминирование, декарбоксилирование. Субстраты, ферменты, коферменты, продукты этих процессов. Биологическое значение.
55. Декарбоксилирование аминокислот в тканях и в кишечнике. Роль биогенных аминов. Гниение белков (аминокислот) в толстом кишечнике. Ферменты процесса. Роль ФАФС УДФГК. Обезвреживание биогенных аминов и продуктов гниения в толстом кишечнике.
56. Сроки функционирования белков в организме человека. Основные причины распада белков в организме; ферменты процесса, локализация в субклеточных структурах. Сроки обновления различных белков.
57. Пути образования и обезвреживания аммиака в организме. Биосинтез мочевины в печени; этапы, локализация их, ферменты процесса, энергетические затраты, связь с циклом Кребса. Суточное количество мочевины, Определение количества мочевины в сыворотке крови. Уремия.
58. Нарушение обмена белков в организме человека: нарушение переваривания и всасывания, диспротеинемии (алиментарные и патологические). Наследственные (врожденные) нарушения обмена аминокислот в организме: гиперглицинемия, болезнь Хартнупа, гипераргининемия, альбинизм, алкаптонурия, фенилкетонурия.
59. Изменение активности ферментов обмена белков в сыворотке крови: аспартатаминотрансферазы (АСТ), аланин аминотрансферазы (АЛТ), креатинфосфокиназы. Значение определения этих показателей в диагностике заболеваний сердца, печени, скелетных мышц. Белки, аминокислоты, пептиды как лекарственные препараты.
60. Иерархический принцип регуляции гомеостаза и адаптации в организме человека. Понятие об эндокринной системе. Гормоны, классификация по химическому строению и по функциям, Основные механизмы передачи гормональных сигналов в клетки мишени. Роль гормонов в организме. Связь гормонов с ЦНС.
61. Инсулин; локализация и этапы биосинтеза, химическая природа, клетки-мишени, механизм действия инсулина на метаболизм углеводов, белков, липидов в печени, мышцах, жировой ткани и мозге. Сахарный диабет. Катаболизм инсулина.
62. Глюкагон: локализация биосинтеза, химическая природа, клетки-мишени, механизм действия на метаболизм углеводов, липидов в жировой ткани и печени. Нарушение биосинтеза глюкагона. Катаболизм глюкагона.
63. Адреналин: локализация и этапы биосинтеза, химическая природа, клетки-мишени, механизм действия на метаболизм углеводов, липидов и белков в мышцах, печени и жировой ткани. Катаболизм адреналина.
64. Тиреоидные гормоны: локализация этапов биосинтеза, химическая природа, клетки-мишени, механизм действия на метаболизм белков, липидов, углеводов и тканевое дыхание. Нарушение биосинтеза гормонов щитовидной железы (гипо- и гиперфункция). Катаболизм тиреоидных гормонов.
65. Гормоны коркового слоя надпочечников, химическая природа, локализация и этапы биосинтеза, механизм действия глюкокортикоидов. Кортизол: клетки-мишени, механизм действия на обмен углеводов, белков, липидов в печени, мышцах, соединительной ткани и на иммунную систему, Нарушение биосинтеза глюкокортикоидов.
66. Половые гормоны: женские половые гормоны (фолликулов и желтого тела), химическая природа, этапы биосинтеза, цикличность действия на организм женщины. Роль гормонов в регуляции репродуктивной функции. Последствия нарушения гормональных функций в организме женщины. Катаболизм гормонов.

67. Половые гормоны: мужские половые гормоны, химическая природа, этапы биосинтеза, воздействие на метаболизм в организме. Катаболизм гормонов.
68. Биохимия крови: общая характеристика, объем, составные части, функции в организме. Количественное содержание основных компонентов крови и их биологическая роль.
69. Биохимия эритроцитов: катаболизм глюкозы в эритроцитах. Гликолиз и пентозофосфатный путь превращения глюкозы, роль их в функционировании ферментных систем эритроцитов.
70. Дыхательная функция крови. Триггерный механизм переноса кислорода. Аллостерические и кооперативные свойства гемоглобина. Сродство гемоглобина к кислороду (эффект Бора, влияние 2,3-дифосфоглицерата). Различие в сродстве к кислороду.
71. Гемоглобин, оксигемоглобин, метгемоглобин. Вариации первичной структуры и свойства гемоглобина человека. Гемоглобинопатии. Талассемии. Гипоксии. Типы гипоксии.
72. Белки крови: альбумины, глобулины, фибриноген. Методы их разделения. Биологическая роль. Пептиды крови. Методы их определения, биологическое значение. Использование этих показателей в медицине. Клиническое значение биохимического анализа крови.
73. Внешний механизм свертывания крови, этапы, каскадные механизмы активации факторов свертывания крови (частичный протеолиз и аллостерическая регуляция). Роль Ca^{2+} . Гемофилии. Типы их.
74. Внутренний механизм свертывания крови. Факторы свертывания, этапы, каскадные механизмы активации факторов свертывания крови (частичный протеолиз и аллостерическая регуляция). Роль Ca^{2+} .
75. Противосвертывающие системы: антитромбиновая, антитромбопластиновая, фибринолитическая. Роль гепарина, плазмина, антитромбина III. Антивитамины К как лечебно-профилактическое средство для антикоагуляционного действия.
76. Обмен железа в организме. Всасывание, транспортная форма, депонирование железа в печени. Синтез тема. Этапы и ферменты процесса, выведение железа из организма.
77. Биохимический механизм возникновения синдрома диссеминированного внутрисосудистого свертывания (ДВС).
78. Функции печени в организме человека
79. Особенности обмена углеводов в печени
80. Особенности обмена белков и аминокислот в печени
81. Роль печени в обмене аммиака
82. Особенности обмена липидов печени
83. Обмен липопротеинов в печени
84. Роль печени в обмене железа
85. Детоксикационная функция печени: микросомальное окисление (этапы, ферменты, продукты реакции).
86. Детоксикационная функция печени: реакции конъюгации (ферменты, субстраты, продукты реакций)
87. Роль печени в обмене билирубина
88. Нарушение обмена билирубина. Общие представления о желтухе и ее вариантах (гемолитическая, обтурационная, паренхиматозная; желтуха новорожденных). Диагностическое значение определения билирубина и других желчных пигментов в крови и моче.
89. Метаболизм алкоголя в печени и его влияние на организм
90. Биохимические механизмы развития печеночно-клеточной недостаточности и печеночной комы
91. Биохимические методы диагностики поражения печени

92. Особенности строения почек. Функции почек в организме. Механизм образования мочи; клубочковая фильтрация, реабсорбция, секреция. Регуляция реабсорбции в почках ЦНС и гормональными факторами.
93. Кислотно-основное состояние в организме. Буферные системы организма. Роль почек в поддержании КОС. Ацидоз, алкалоз, причины их возникновения, коррекция.
94. Общие свойства мочи. Химический состав мочи: органические и неорганические компоненты мочи. Патологические компоненты мочи. Устройство аппарата «искусственная почка», его использование в медицине. Физико-химические основы экстракорпоральной гемосорбции и ее применение при заболеваниях почек (ХПН, нефрозы, нефриты и др.).
95. Мышечная химическая регуляция), небелковые ткани, состав, белки азотистые виды ее в организме, особенности Белки миофибрилл (сократительные и стромы, белки-ферменты, миоглобин, вещества мышц. Их биологическая роль. Промежуточное положение миокарда.
96. Биохимические механизмы мышечного сокращения. Этапы, роль градиента ионов кальция в сокращении. Строение саркомера. Биохимические механизмы мышечного расслабления.
97. Особенности энергетического обмена в скелетных мышцах и миокарде. Источники энергии при сокращении мышц, Креатинфосфат. Ресинтез АТФ в мышечной ткани (креатинкиназный и миокиназный пути),
98. Биохимия миокарда. Особенности метаболизма миокарда; аэробный характер, потребляемые субстраты, большой расход АТФ. Нарушение метаболизма вещества в миокарде при ишемии, инфаркте, дистрофии. Энзимодиагностика при патологии миокарда (КК2/ ЛДП, АСТ), экспресс-метод.
99. Соединительная ткань: особенности химического состава и структуры. Биохимия межклеточного матрикса. Белки (коллаген, эластин, фибронектин), гликозаминогликаны, протеогликаны; функции соединительной ткани в организме. Роль гликозаминогликанов в обмене катионов и воды.
100. Коллаген: особенности аминокислотного состава, первичной и пространственной структуры, этапы биосинтеза, роль аскорбиновой кислоты в реакциях гидроксирования. Катаболизм коллагена, коллагенолиз. Функции коллагена в организме, Образование коллагеновых волокон.
101. Патология соединительной ткани. Проявление недостаточности витамина С (цинга), ионов меди (а биосинтезе эминоксидазы лизина), биосинтеза фибронектина (метастазирование опухолей). Изменение соединительной ткани при старении, коллагенозах, заживлении ран. Оксипролинурия при коллагенозах. Действие глюкуронидазы и коллагеназы бактерий.

Ситуационные задачи:

Задача № 1

Каплю раствора, содержащего смесь аминокислот гли, ала, глу, арг, гис нанесли на середину электрофоретической бумаги, смочили буфером pH 6,0 и приложили электрическое напряжение. Укажите, в каком направлении (к катоду, аноду или останутся на старте) будут двигаться отдельные аминокислоты.

Для ответа:

1. Вспомните классификацию аминокислот.
2. Вспомните, что такое изоэлектрическая точка аминокислот.

Краткий ответ: Движение к аноду - глутамат; к катоду - лизин, аргинин, гистидин; остаются на старте - аланин, глицин.

Задача № 2

Фермент трипсин способен расщеплять пептидные связи белков. Почему обработка трипсином приводит к инаktivации многих ферментов?

Для обоснования ответа вспомните:

1. Что такое ферменты?
2. К какому классу ферментов относится трипсин?

16

Краткий ответ: Ферменты являются белками, а трипсин действует на пептидные связи, что приводит к инаktivации ферментов.

Задача № 3

В скелетные мышцы глюкоза проникает медленно, и её концентрация в них низкая - около 0,01 - 0,1 мМ. Почему для активации глюкозы в этих условиях предпочтительней фермент гексокиназа, а не глюкокиназа?

Для обоснования ответа вспомните:

1. Какую реакцию катализируют эти ферменты?
2. Что такое константа Михаэлиса?
3. В каких тканях работает глюкокиназа?

Краткий ответ: Глюкокиназа работает в печени, гексокиназа - в мышцах. Они являются изоферментами с разным сродством к глюкозе. У гексокиназы оно выше, и поэтому она работает при низких концентрациях глюкозы.

Задача № 4

В эксперименте с изолированными митохондриями определяли интенсивность работы цикла Кребса по накоплению НАДН. Изменится ли работа цикла Кребса, если прекратится отток из него восстановленных эквивалентов?

Для обоснования ответа вспомните:

1. В каких реакциях цикла Кребса образуется НАДН?
2. Какие ферменты катализируют эти реакции?
3. От чего зависит скорость работы цикла Кребса?

Краткий ответ: Интенсивность работы цикла Кребса снизится, так как восстановленный НАД является ингибитором изоцитратдегидрогеназы - ключевого фермента цикла Кребса.

Задача № 5

При тяжелых вирусных гепатитах у больных может развиваться печёночная кома, обусловленная, в частности, токсическим действием аммиака на клетки мозга. Какова причина столь значительного накопления аммиака в крови?

Для обоснования ответа вспомните:

1. Что происходит с аммиаком в печени здорового человека?
2. Напишите схему этого процесса.

Краткий ответ: При вирусном гепатите нарушаются функции гепатоцитов. Синтез мочевины тормозится, что приводит к накоплению аммиака.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии оценки промежуточной аттестации в форме экзамена

Таблица 6.3.

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации в форме экзамена
«Отлично» (91-100)	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов, системно и глубоко, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены безупречно, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимуму.
«Хорошо» (81-90)	Теоретическое содержание курса освоено в целом без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены с отдельными неточностями, качество выполнения большинства заданий оценено числом баллов, близким к максимуму.
«Удовлетворительно» (61-80)	Теоретическое содержание курса освоено большей частью, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки.
«Неудовлетворительно» (менее 61)	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимуму.