

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ивановская государственная медицинская академия»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Факультет: лечебный

Кафедра биохимии

Кафедра химии, физики, математики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе д. м. н, проф.

И.Е. Мишина И.Е. Мишина

« 5 » июня 2020 г.

Рабочая программа дисциплины по выбору

«Химия и биохимия биологически активных соединений»

Уровень высшего образования: специалитет

Направление подготовки (специальность) 31.05.01. «Лечебное дело»

Квалификация выпускника – врач-лечебник

Направленность (специализация): Лечебное дело

форма обучения очная

Тип образовательной программы: программа специалитета

Срок освоения образовательной программы: 6 лет

Иваново, 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются:

формирование системных знаний об основных физико-химических закономерностях протекания процессов жизнедеятельности на молекулярном уровне; о строении и механизмах функционирования биологически активных соединений, о закономерностях химического поведения основных классов органических соединений и взаимосвязи с их строением, создание прочного теоретического фундамента для дальнейшего обучения;

формирование у студентов системных знаний о молекулярных механизмах функционирования биологических систем;

создание теоретической базы для дальнейшего изучения медико-биологических и клинических дисциплин;

формирование умений применять теоретические знания при изучении конкретных структур и процессов для понимания отдельных систем и организма в целом, его взаимодействия с окружающей средой, необходимых в практической деятельности врача.

Задачами освоения дисциплины являются:

изучение студентами и приобретение знаний о химической природе веществ, входящих в состав живых организмов, их превращениях, связи этих превращений с деятельностью органов и тканей, регуляции метаболических процессов и последствиях их нарушения;

формирование у студентов умений анализировать полученные данные результатов биохимических исследований и использовать полученные знания для объяснения характера возникающих в организме изменений;

формирование навыков аналитической работы с информацией (учебной, научной, нормативно-справочной литературой и другими источниками), с информационными технологиями, диагностическими методами исследования.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Химия и биохимия биологически активных соединений»

относится к вариативной части блока 1 дисциплины по выбору.

Обучение студентов осуществляется на основе преемственности знаний и умений, полученных при изучении дисциплины Химия на 1 курсе и Биохимия. Обучающиеся должны знать основные физико-химические, математические и иные естественнонаучные понятия и методы, используемые в химии.

Успешное изучение биохимии обеспечивается, прежде всего, «входными» знаниями общей и биорганической химии, а также биологии, анатомии, гистологии, биологической физики и физиологии человека.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):

1. *ОПК-1* Готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности.
2. *ОПК-7* Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач.
3. *ОПК-9* Способность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач.

3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенный с формируемыми компетенциями

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Код компетенции	Перечень знаний, умений навыков	Количество повторений
ОПК 1	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -медико-биологические термины, используемые при решении стандартных задач профессиональной деятельности; - информационные, библиографические ресурсы, информационно-коммуникационные технологии, необходимые при решении стандартных задач профессиональной деятельности; - основные требования информационной безопасности; - химико-биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме ребенка и подростка на молекулярном и клеточном уровнях; -строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений, основные метаболические пути их превращений; роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ в организме детей и подростков; - функциональные системы организма детей и подростков, их регуляцию и саморегуляцию при воздействии с внешней средой в норме и при патологических процессах. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - употреблять медико-биологические термины при решении стандартных задач профессиональной деятельности; - использовать информационные, библиографические ресурсы, информационно-коммуникационные технологии при решении стандартных задач профессиональной деятельности; -учитывать основные требования информационной безопасности при решении стандартных задач профессиональной деятельности; -оценивать результаты наиболее распространенных методов лабораторной диагностики для выявления патологических процессов в органах и системах детей и подростков; -интерпретировать результаты наиболее распространенных методов лабораторной диагностики для выявления патологических 	<p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p>20-25</p> <p>20-25</p> <p>15-20</p> <p>15-20</p> <p>15-20</p> <p>15-20</p>

	<p>процессов в органах и системах детей и подростков;</p> <p>-обосновывать характер патологического процесса и его клинические проявления, принципы патогенетической терапии наиболее распространенных заболеваний.</p>	15-20
ОПК 7	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном и клеточном уровнях; - основные типы химических равновесий (протоолитические, гетерогенные, лигандообменные, окислительно-восстановительные) в процессах жизнедеятельности; - роль коллоидных поверхностно-активных веществ в усвоении и переносе малополярных веществ в живом организме; - роль биогенных элементов и их соединений в живых организмах, применение их соединений в медицинской практике; - правила техники безопасности и работы в биохимических лабораториях с реактивами и приборами; - принципы (химизм) основных наиболее распространенных методов лабораторной диагностики и их клинико-диагностическое значение; -химико-биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме ребенка и подростка на молекулярном и клеточном уровнях; -строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений, основные пути их превращений, роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ в организме детей и подростков. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах; - прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ; - пользоваться химической номенклатурой; -соблюдать правила техники безопасности и работы в биохимических лабораториях с реактивами и приборами; -выполнять биохимические анализы, используя физико-химическое оборудование; -оценивать и интерпретировать результаты наиболее распространенных методов 	<p>10-15</p> <p>10-15</p> <p>20-25</p> <p>20-25</p>

	<p>лабораторной диагностики при решении профессиональных задач.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - производить расчеты и представлять результаты эксперимента в табличной и графической формах. - способностью к выбору комплекса биохимических исследований при решении профессиональных задач; 	
ОПК 9	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - химико-биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме ребенка и подростка на молекулярном и клеточном уровнях; - строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений, основные метаболические пути их превращений; роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ в организме детей и подростков; - функциональные системы организма детей и подростков, их регуляцию и саморегуляцию при воздействии факторов внешней среды в норме и при патологических процессах. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать и интерпретировать результаты наиболее распространенных методов лабораторной диагностики для выявления патологических процессов в органах и системах детей и подростков; - обосновывать характер патологического процесса и его клинические проявления, принципы патогенетической терапии наиболее распространенных заболеваний. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью к оценке физиологических состояний и патологических процессов в организме человека на основании результатов лабораторного обследования при решении профессиональных задач. 	<p>20-25</p> <p>15-20</p> <p>15-20</p>

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы,

108 академических часов

Курс	Семестр	Количество часов			Форма промежуточного контроля
		Всего в часах и ЗЕ	Часы контактной работы	Часы самостоятельной работы	
1, 2	2, 3, 4	108 / 3 ЗЕ	54	54	зачет

5. Учебная программа дисциплины

5.1. Содержание дисциплины

1. Химия биологически активных соединений

1.1. Биологически активные низкомолекулярные неорганические и органические вещества (строение, свойства, участие в функционирование живых систем).

Комплексные соединения. Реакции замещения лигандов. Константа нестойкости комплексного иона. Конкуренция за лиганд или за комплексообразователь: изолированное и совмещенное равновесия замещения лигандов. Общая константа совмещенного равновесия замещения лигандов.

Электронное и пространственное строение неорганических и органических соединений.

Основные закономерности протекания органических реакций. Типичные реакции основных классов органических соединений.

Биологически важные гетероциклические соединения. Тетрапиррольные соединения (порфин, гем и др.). Производные пиридина, изоникотиновой кислоты, пиразола, имидазола, пиримидина, пурина, тиазола. Кето-енольная и лактим-лактаманная таутомерия в гидроксизотосодержащих гетероциклических соединениях. Барбитуровая кислота и её производные. Гидроксипурины (гипоксантин, ксантин, мочева кислота). Фолиевая кислота, биотин, тиамин. Понятие о строении и биологической роли. Представление об алкалоидах и антибиотиках.

1.2. Физико-химия поверхностных явлений и дисперсных систем в функционировании живых систем.

Значение адсорбционных процессов для жизнедеятельности. Физико-химические основы адсорбционной терапии, гемосорбции, применения в медицине ионитов.

Коллоидные ПАВ; биологически важные коллоидные ПАВ (мыла, детергенты, желчные кислоты). Мицеллообразование в растворах ПАВ. Липосомы.

1.3. Полимеры. Понятие о полимерах медицинского назначения.

Свойства растворов ВМС. Особенности растворения ВМС как следствие их структуры. Форма макромолекул. Механизм набухания и растворения ВМС. Зависимости величины набухания от различных факторов. Изоэлектрическая точка и методы ее определения. Мембранное равновесие Доннана. Онкотическое давление плазмы и сыворотки крови.

Устойчивость растворов биополимеров.

2. Биохимия биологически активных соединений

2.1. Основы и роль биологического окисления.

История открытия биологического окисления. Этапы развития учения о биологическом окислении.

Роль ученых-биохимиков А.Н.Баха, В.И.Палладина, Г.Виланда, Г.Кребса и других в исследовании механизмов биологического окисления. Современные представления о механизме и функциях биологического окисления.

2.2. Основы витаминологии.

История развития витаминологии: роль Н.И.Лукина, К.А.Сосина, Функа и других. Общие представления о витаминах: определение, биологическая роль, понятия о гипо- и гипervитаминозах. Авитамины: определение, классификация, механизм действия, их роль в лечении заболеваний.

2.3. Нарушения обмена гликогена.

Особенности обмена гликогена и его регуляции в печени и в мышцах. Причина, биохимические нарушения, клинические проявления и диагностика болезни Гирке. Причина, биохимические нарушения, клинические проявления и диагностика болезни Мак-Ардя. Причина, биохимические нарушения, клинические проявления и диагностика агликогеноза.

2.4. Обмен фруктозы и галактозы.

Обмен фруктозы в норме и при патологии. Обмен галактозы в норме и при патологии.

2.5. Глюкозотолерантный тест.

Показание к проведению ГТТ. Подготовка и проведение ГТТ. Гликемическая кривая у здорового человека и при различных патологических состояниях: скрытый сахарный диабет, тиреотоксикоз, гипотиреоз, гепатит и другие.

2.6. Эйкозаноиды.

Простагландины: структура, биосинтез, биологическая роль, участие в патологических процессах. Тромбоксаны: структура, биосинтез, биологическая роль, участие в патологических процессах. Лейкотриены: структура, биосинтез, биологическая роль, участие в патологических процессах.

2.7. Биохимия желчи и патохимия желчекаменной болезни.

Образование и состав желчи. Желчеобразовательная и желчевыделительная функция печени. Причины, биохимические нарушения, клинические проявления и диагностика желчекаменной болезни.

3. Нейрогуморальные и клеточные механизмы регуляции липидного обмена и роль их нарушений в патогенезе ожирения.

3.1. Липиды организма и пищи. Структура, физико-химические свойства, биороль жирных кислот семейства ω -3, ω -6, ω -9. Накопление и мобилизация липидов. Биохимическая характеристика адипоцитов. Жировая ткань как эндокринный орган. Роль бурой жировой ткани.

Липолитическая и липогенетическая системы организма: нейро-гуморальные и внутриклеточные факторы регуляции липидного обмена. Регуляция пищевого поведения. Липостат.

Причины, классификация, биохимические механизмы развития, клинические проявления и принципы коррекции первичного ожирения.

3.2. Нейрогуморальные и клеточные механизмы регуляции обмена холестерина и роль их нарушений в патогенезе атеросклероза.

Холестерин: структура, физико-химические свойства, биороль. Биосинтез холестерина и его регуляция, пути утилизации и транспорт в организме.

Липопротеины крови, функции. Атерогенные липопротеины. Модифицированные липопротеины. Механизм их утилизации и роль в патогенезе атеросклероза.

Причины, биохимические механизмы развития, клинические проявления, осложнения и принципы коррекции атеросклероза.

3.3. Гормональные и клеточные механизмы регуляции метаболических процессов.

Гормональная регуляция как механизм межклеточной и межорганной координации обмена веществ. Клетки-мишени и клеточные рецепторы гормонов. Механизм действия гормонов цитоплазматического типа рецепции.

Понятие о вторичных мессенджерах. Аллостерические ферменты. Структура и функции аденилатциклазы и протеинкиназы. Механизм действия гормонов мембранного типа рецепции через вторичный мессенджер – цАМФ.

Кальцийзависимые белки. Структура и роль кальмодулина. Механизм действия гормонов мембранного типа рецепции через вторичный посредник – ионы Ca^{2+} .

Взаимосвязь между цАМФ и ионами Ca^{2+} . Механизм прекращения гормонального сигнала.

3.4. Биохимия и патохимия гипоталамо-гипофизарной системы.

Гипоталамическая либерин-статинная регуляция метаболизма. Роль нейропептидов паракринного местного действия: нейропептид Y, ангиотензин II, холецистокинин, нейротензин, опиоидные пептиды. Этиология и характеристика наиболее распространенных гипоталамопатий: гипоталамический дизгонадизм, гипоталамический гипотиреоз, гипоталамические нарушения соматомаммотрофной функции, гипоталамо-адреналовые дисфункции, аномалии вазопрессиновой регуляции.

Гормоны передней доли гипофиза: представители, структура, биологическая роль. ПОМК как предшественник АКГТ, β -липотропина, эндорфинов, γ – МСГ.

Пангипопитуитаризм: причины, формы, проявления (синдром Симмондса и синдром Шихена). Гипофизарный нанизм и гигантизм, акромегалия: причины, проявления.

Гормоны задней доли гипофиза: вазопрессин и окситоцин. Структура, биологическая роль, регуляция продукции.

Причины, патогенез и клинические проявления несахарного диабета.

3.5. Биохимия и патохимия гормонов щитовидной железы.

Тиреоидные гормоны: химическая природа, биосинтез, формы, регуляция выделения, механизм действия, влияние на энергетический, углеводный, липидный и белковый обмены.

Тиреотоксикоз и гипотиреоз: этиология, основные нарушения энергетического, углеводного, липидного и белкового обменов; их клинические проявления; лабораторная диагностика.

3.6. Биохимия и патохимия гормонов надпочечников.

Гормоны коркового слоя надпочечников: классификация, химическая природа, синтез и распад, регуляция выделения, биологическая роль.

Гипофункция и гиперфункция коры надпочечников (болезнь Аддисона, Иценко-Кушинга, адреногенитальный синдром): этиология, метаболические нарушения и их клинические проявления.

Гормоны мозгового вещества надпочечников: представители, химическая природа, синтез и распад, регуляция выделения, биологическая роль.

Гипофункция и гиперфункция мозгового вещества надпочечников (феохромоцитома, симпатоадреналовая недостаточность): этиология, метаболические нарушения и их клинические проявления.

3.7. Роль печени в регуляции метаболических процессов.

Особенности углеводного обмена и его регуляции в печени. Роль печени в поддержании постоянства уровня глюкозы в крови. Глюконеогенез и его связь с глюкозо-лактатным и глюкозо-аланиновым циклами. Тест толерантности к глюкозе.

Особенности липидного обмена и его регуляции в печени. Кетогенез и роль кетоновых тел. Роль печени в обмене ТАГ, холестерина и липопротеинов. Активность ПОЛ и АОС.

Роль печени в обмене белков и нуклеотидов. Особенности регуляции белкового обмена в печени (инсулин, глюкагон, адреналин, глюкокортикоиды, СТГ-механизм их действия).

Белки сыворотки крови, их характеристика (содержание, структура, функции). Синтез и распад нуклеотидов. Образование мочевой кислоты.

Роль печени в обмене водорастворимых и жирорастворимых витаминов: всасывание в ЖКТ, транспорт по кровеносному руслу, депонирование, образование активных форм, разрушение.

Роль печени в обмене минеральных соединений (Ca, P, Fe, Zn, Cu и других).

Роль печени в обмене этанола и обезвреживании токсических веществ (NH₃, билирубина, гидрофобных соединений, биогенных аминов). Влияние этанола на обмен углеводов в печени.

Роль печени в регуляции КОС.

Роль печени в функционировании желудочно-кишечного тракта.

Функции печени и их оценка по биохимическим параметрам крови и мочи: гликогенсинтезирующая, гликогенмобилизирующая, белковосинтетическая, обезвреживающая, экскреторная, поглощительная.

Причины, нарушения метаболизма и диагностика гепатита по биохимическим параметрам крови и мочи.

5.2. Учебно-тематический план

Учебно-тематический план дисциплины (в академических часах) и матрица компетенций

Наименование разделов дисциплины (модулей) и тем	Часы контактной работы			Всего часов контактной работы	Самостоятельная работа студента	Экзамен	Итого часов	Формируемые компетенции			Используемые образовательные технологии	Инновационные технологии	Формы текущего и рубежного контроля успеваемости
	Лекции	Семинары	Практические занятия					ОПК-1	ОПК-7	ОПК-9			
Биологически активные низкомолекулярные неорганические и органические вещества (строение, свойства, участие в функционирование живых систем)	6			6	6		12		+		РП		Т
Физико-химия поверхностных явлений и дисперсных систем в функционировании живых систем	4			4	4		8		+		РП,Р	ЛК	Т,Д
Физико-химия поверхностных явлений и дисперсных систем в функционировании живых систем	4			4	4		8		+		Р	ЛК	Д,КР
<u>1.Основы и роль биологического окисления.</u>	4,0			4,0	4,0		8,0	+	+				
История открытия биологического окисления.	1,0			1,0	1,0		2,0	+	+		МГ	МГ	
1.2.Этапы развития учения о биологическом окислении.	1,0			1,0	1,0		2,0	+	+		МГ	МГ	
1.3.Роль ученых-биохимиков А.Н.Баха, В.И.Палладина, Г.Виланда, Г.Кребса и других в исследовании механизмов биологического окисления.	1,0			1,0	1,0		2,0	+	+		МГ	МГ	
1.4.Современные представления о механизме и функциях биологического окисления.	1,0			1,0	1,0		2,0	+	+		МГ, РД	МГ, РД	ЗС
<u>2.Основы витаминологии.</u>	4,0			4,0	4,0		8,0	+	+	+			
2.1.История развития витаминологии: роль Н.И.Лукина, К.А.Сосина, Функа и других.	1,0			1,0	1,0		2,0	+	+		МГ	МГ	
2.2.Общие представления о витаминах: определение, биологическая роль, понятия о гипо- и гипервитаминозах.	1,0			1,0	1,0		2,0	+	+	+	МГ	МГ	

2.3.Антивитамины: определение, классификация, механизм действия, их роль в лечении заболеваний.	2,0		2,0	2,0		2,0	+	+	+	МГ, РД	МГ, РД	ЗС
3.Нарушения обмена гликогена.	4,0		4,0	4,0		8,0	+	+	+			
3.1.Особенности обмена гликогена и его регуляции в печени и в мышцах.	1,0		1,0	1,0		2,0	+	+	+	МГ	МГ	ЗС
3.2.Причина, биохимические нарушения, клинические проявления и диагностика болезни Гирке.	1,0		1,0	1,0		2,0	+	+	+	МГ	МГ	ЗС
3.3. Причина, биохимические нарушения, клинические проявления и диагностика болезни Мак-Ардя.	1,0		1,0	1,0		1,0	+	+	+	МГ	МГ	ЗС
3.4. Причина, биохимические нарушения, клинические проявления и диагностика агликогеноза.	1,0		1,0	1,0		2,0	+	+	+	МГ	МГ	ЗС
4.Обмен фруктозы и галактозы.	2,0		2,0	2,0		4,0	+	+	+			
4.1.Обмен фруктозы в норме и при патологии (непереносимость фруктозы).	1,0		1,0	1,0		2,0	+	+	+	МГ, РД	МГ, РД	ЗС
4.2.Обмен галактозы в норме и при патологии (галактоземия).	1,0		1,0	1,0		2,0	+	+	+	МГ, РД	МГ, РД	ЗС
5.Глюкозотолерантный тест.	2,0		2,0	2,0		4,0	+	+	+			
5.1.Показание к проведению ГТТ.	1,0		1,0	1,0		1,0	+	+	+	МГ	МГ	
5.2.Подготовка и проведение ГТТ.	0,5		0,5	0,5		1,0	+	+		МГ	МГ	
5.3.Гликемическая кривая у здорового человека и при различных патологических состояниях: скрытый сахарный диабет, тиреотоксикоз, гипотиреоз, гепатит и другие.	0,5		0,5	0,5		1,0	+	+	+	МГ, РД	МГ, РД	ЗС
6.Эйкозаноиды.	2,0		2,0	2,0		4,0	+	+	+			
6.1.Простагландины: структура, биосинтез, биологическая роль, участие в патологических процессах.	0,5		0,5	0,5		1,0	+	+	+	МГ, РД	МГ, РД	ЗС
6.2.Тромбоксаны: структура, биосинтез, биологическая роль, участие в патологических процессах.	0,5		0,5	0,5		1,0	+	+	+	МГ, РД	МГ, РД	ЗС
6.3.Лейкотриены: структура, биосинтез, биологическая роль, участие в патологических процессах.	1,0		1,0	1,0		2,0	+	+	+	МГ, РД	МГ, РД	ЗС
7.Биохимия желчи и патохимия желчекаменной болезни.	2,0		2,0	2,0		4,0	+	+	+			
7.1.Образование и состав желчи.	0,5		0,5	0,5		1,0	+	+		МГ	МГ	
7.2.Желчеобразовательная и желчевыделительная функция печени.	0,5		0,5	0,5		1,0	+	+	+	МГ	МГ	

7.3.Причины, биохимические нарушения, клинические проявления и диагностика желчекаменной болезни.	1,0		1,0	1,0		2,0	+	+	+	МГ, РД	МГ, РД	ЗС
<u>8.Нейрогуморальные и клеточные механизмы регуляции липидного обмена и роль их нарушений в патогенезе ожирения.</u>	2,0		2,0	2,0		4,0	+	+	+			
8.1.Липиды организма и пищи. Структура, физико-химические свойства, биороль жирных кислот семейства ω -3 , ω -6 , ω -9. Накопление и мобилизация липидов. Биохимическая характеристика адипоцитов. Жировая ткань как эндокринный орган. Роль бурой жировой ткани.	0,5		0,5	0,5		1,0	+	+		МГ	МГ	ЗС
8.2.Липолитическая и липогенетическая системы организма: нейро-гуморальные и внутриклеточные факторы регуляции липидного обмена. Регуляция пищевого поведения. Липостат.	0,5		0,5	0,5		1,0	+	+	+	МГ	МГ	ЗС
8.3.Причины, классификация, биохимические механизмы развития, клинические проявления и принципы коррекции первичного ожирения.	1,0		1,0	1,0		2,0	+	+	+	МГ, РД	МГ, РД	ЗС
<u>9.Нейрогуморальные и клеточные механизмы регуляции обмена холестерина и роль их нарушений в патогенезе атеросклероза.</u>	2,0		2,0	2,0		4,0						
9.1.Холестерин: структура, физико-химические свойства, биороль. Биосинтез холестерина и его регуляция, пути утилизации и транспорт в организме.	0,5		0,5	0,5		1,0	+	+		МГ	МГ	
9.2.Лipoproteины крови, функции. Атерогенные липoproteины. Модифицированные липoproteины. Механизм их утилизации и роль в патогенезе атеросклероза.	0,5		0,5	0,5		1,0	+	+	+	МГ, РД	МГ, РД	ЗС
9.3.Причины, биохимические механизмы развития, клинические проявления, осложнения и принципы коррекции атеросклероза.	1,0		1,0	1,0		2,0	+	+	+	МГ, РД	МГ, РД	ЗС
<u>10.Гормональные и клеточные механизмы регуляции метаболических процессов</u>	2,0		2,0	2,0		4,0	+	+				
10.1. Механизм действия гормонов цитоплазматического типа рецепции	0,5		0,5	0,5		1,0	+	+		МГ	МГ	ЗС
10.2. Механизм действия гормонов мембранного типа рецепции через вторичный посредник – цАМФ	0,5		0,5	0,5		1,0	+	+		МГ	МГ	ЗС
10.3. Механизм действия гормонов мембранного типа рецепции черезвторичный посредник – ионы Са	0,5		0,5	0,5		1,0	+	+		МГ	МГ	ЗС

10.4. Взаимосвязь цАМФ- и Са-опосредованных механизмов действия гормонов	0,5	0,5	0,5	1,0	+	+		МГ	МГ	ЗС
11. Биохимия и патохимия гипоталамо-гипофизарной системы	2,0	2,0	2,0	4,0	+	+	+			
11.1. Гипоталамическая либерин-статинная регуляция метаболизма; этиология и характеристика наиболее распространенных гипоталамопатий	0,4	0,4	0,4	0,8	+	+	+	МГ, РД	МГ, РД	ЗС
11.2. Гормоны передней доли гипофиза: представители, структура, биологическая роль	0,4	0,4	0,4	0,8	+	+		МГ	МГ	ЗС
11.3. Пангипопитуитаризм: причины, формы, проявления; гипофизарный нанизм, гигантизм, акромегалия	0,4	0,4	0,4	0,8	+	+	+	МГ, РД	МГ, РД	ЗС
11.4. Гормоны задней доли гипофиза: структура, биологическая роль, регуляция продукции	0,4	0,4	0,4	0,8	+	+		МГ	МГ	ЗС
11.5. Причины, патогенез и клинические проявления несахарного диабета	0,4	0,4	0,4	0,8	+	+	+	МГ, РД	МГ, РД	ЗС
12. Биохимия и патохимия щитовидной железы	2,0	2,0	2,0	4,0	+	+	+			
12.1. Тиреоидные гормоны: химическая структура, биосинтез, механизм действия, влияние на метаболизм	0,5	0,5	0,5	1,0	+	+		МГ	МГ	ЗС
12.2. Основные нарушения метаболизма и их клинические проявления при тиреотоксикозе и гипотиреозе	1,5	1,5	1,5	3,0	+	+	+	МГ, РД	МГ, РД	ЗС
13. Биохимия и патохимия гормонов надпочечников	2,0	2,0	2,0	4,0	+	+	+			
13.1. Гормоны коркового слоя надпочечников: химическая структура, биосинтез и распад, механизм действия, влияние на метаболизм	0,5	0,5	0,5	1,0	+	+		МГ	МГ	ЗС
13.2. Основные нарушения метаболизма и их клинические проявления при гипо- и гиперфункции коры надпочечников	0,5	0,5	0,5	1,0	+	+	+	МГ, РД	МГ, РД	ЗС
13.3. Гормоны мозгового вещества надпочечников: химическая структура, биосинтез и распад, механизм действия, влияние на метаболизм	0,5	0,5	0,5	1,0	+	+		МГ	МГ	ЗС
13.4. Основные нарушения метаболизма и их клинические проявления при гипо- и гиперфункции мозгового вещества надпочечников	0,5	0,5	0,5	1,0	+	+	+	МГ, РД	МГ, РД	ЗС
14. Роль печени в регуляции метаболических процессов	8,0	8,0	8,0	16,0	+	+	+	МГ	МГ	ЗС
14.1. Особенности углеводного обмена и его регуляции в печени	1,0	1,0	1,0	2,0	+	+		МГ	МГ	ЗС
14.2. Особенности липидного обмена и его регуляции в печени	1,0	1,0	1,0	2,0	+	=		МГ	МГ	ЗС
14.3. Роль печени в обмене белков и нуклеотидов	2,0	2,0	2,0	4,0	+	+		МГ	МГ	ЗС
14.4. Роль печени в обмене витаминов	0,4	0,4	0,4	0,8	+	+		МГ	МГ	ЗС
14.5. Роль печени в обмене минеральных соединений	0,4	0,4	0,4	0,8	+	+		МГ	МГ	ЗС

14.6. Роль печени в обмене этанола и обезвреживании токсичных соединений	0,4	0,4	0,4	0,8	+	+		МГ	МГ	ЗС
14.7. Роль печени в обмене в регуляции КОС	0,4	0,4	0,4	0,8	+	+		МГ	МГ	ЗС
14.8. Роль печени в функционировании ЖКТ	0,4	0,4	0,4	0,8	+	+		МГ	МГ	ЗС
14.8. Оценка функционального состояния печени по биохимическим показателям крови и мочи	1,0	1,0	1,0	2,0	+	+	+	МГ, РД	МГ, РД	ЗС
14.9. Нарушения метаболизма при гепатите, его биохимическая диагностика	1,0	1,0	1,0	2,0	+	+	+	МГ, РД	МГ, РД	ЗС
ИТОГО:	54	54	54	108						

Образовательные технологии, способы и методы обучения (с сокращениями): традиционная лекция (Л), лекция-визуализация (ЛВ), проблемная лекция (ПЛ), дебаты (Д), мозговой штурм (МШ), «круглый стол» (КС), регламентированная дискуссия (РД), деловая и ролевая учебная игра (ДИ, РИ), метод малых групп (МГ), разбор клинических случаев (КС), подготовка и защита истории болезни (ИБ),

Формы текущего и рубежного контроля успеваемости (с сокращениями): Т – тестирование, Пр – оценка освоения практических навыков (умений), ЗС – решение ситуационных задач, ИБ – написание и защита истории болезни, КЛ – написание и защита кураторского листа.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Формы внеаудиторной СРС:

- 1) Подготовка к лекциям, семинарским занятиям.
- 2) Изучение учебных пособий.
- 3) Изучение в рамках программы курса тем и проблем, не выносимых на лекции и семинарские занятия.
- 4) Написание докладов, рефератов на проблемные темы.
- 5) Реферирование по заданной теме.
- 6) Подготовка к участию в научно-практических конференциях как внутри, так и вне учебного заведения.

Формы аудиторной СРС:

- 1) Коллективное обсуждение докладов, рефератов.
- 2) Выполнение контрольных работ.
- 3) Работа со справочной, методической и научной литературой.

7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля **Текущий контроль успеваемости содержит следующие средства контроля (приложение**

1):

- *Тестовые задания;*
- *Написание реферата*

Темы рефератов:

1. Стероиды. Стероидные гормоны, общее в строении и биологическая роль.
2. Холестерин. Строение. Холестерин низкой и высокой плотности. Общее и различия.
3. Желчные кислоты. Строение. Диспергирующее действие. Биологическая роль.
4. Классификация аминокислот. Общие и специфические свойства аминокислот. Прямое и косвенное переаминирование.
5. Аминофенолы: дофамин, норадреналин, адреналин. Понятие о биологической роли этих соединений и их производных.
6. Протеины. Особенности надмолекулярного строения. Взаимосвязь со структурой.
7. Липиды. Классификация. Строение. Биологическая роль.
8. Липопротеины. Особенности образования. Биологическая роль.
9. Двойной фосфолипидный слой биологических мембран. Образование. Особенности строения.
10. Изoeлектрическая точка и методы ее определения. Мембранное равновесие Доннана. Онкотическое давление плазмы и сыворотки крови.
11. Гетероциклические соединения. Классификация. Примеры. Биологическая роль.
12. Строение комплексных соединений на примере гемоглобина. Закономерности реакций обмена лигандов.
13. Алкалоиды. Классификация. Примеры. Важнейшие представители.
14. Качественные реакции на алкалоиды, используемые в медицинской практике.
15. Жирорастворимые витамины. Примеры. Особенности строения.
16. Водорастворимые витамины. Примеры. Особенности строения.
17. Нуклеозиды и нуклеотиды. Особенности строения. Примеры.
18. НАД и НАДФ, окисленная и восстановленная формы. Строение и биологическая роль.

- *Контрольная работа* содержит по 3 вопроса на проверку усвоения теоретических основ по строению веществ и взаимосвязи строения и свойств соединений определённых классов с акцентом на биологически активные соединения, основным закономерностям химических превращений, практически важным качественным реакциям;

Самостоятельная работа студентов позволяет освоить необходимый теоретический и практический материал, который потребуется для успешной подготовки к групповой дискуссии.

Оценочные средства для контроля самостоятельной работы студента включают в себя:

- практико-ориентированные ситуационные задачи (Приложении 1);
- учебно-исследовательская работа студентов, изготовление наглядных пособий, таблиц и стендов.

Имеются методические указания для самостоятельной работы студента

7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации.

7.1. Формы контроля:

1. Формы текущего контроля

Текущий контроль успеваемости осуществляется на каждом занятии и включает в себя:

- 1) промежуточный контроль – проводится во время занятия с целью проверки отдельных знаний, умений и владений студента, полученных в ходе обучения на занятии, в устной форме контроля;
- 2) выходной контроль – проводится в конце занятия с целью проверки знаний, умений и владений, усвоенных на занятии, в форме проверки решения ситуационных практико-ориентированных задач.

7.2. Оценочные средства для контроля уровня сформированности компетенций (Приложение 1)

В конце изучения дисциплины проводится итоговый контроль знаний в форме зачета, который в соответствии с «Положением о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации», включает в себя:

- итоговое тестирование в компьютерном классе
- проверка практических умений

2.1. Оценочное средство:

- комплект тестовых заданий.

2.1.1. Содержание

-тестовые задания закрытого типа (3 варианта по 50 заданий, в каждом варианте по 7-9 заданий из каждого раздела дисциплины).

Вариант тестового задания:

-Укажите механизм развития гипергликемии при сахарном диабете:

- 1)увеличение активности гексокиназы, фосфофруктокиназы, пируваткиназы

- 2) усиление глюконеогенеза, уменьшение активности гексокиназы, уменьшение активности гликогенсинтазы, увеличение активности гликогенфосфорилазы
- 3) уменьшение активности глюкозо-6-фосфатазы, ФЭП-карбоксикиназы
- 4) уменьшение активности гексокиназы, увеличение активности глюкозо-6-фосфатазы, ослабление глюконеогенеза

Эталон правильного ответа:

-усиление глюконеогенеза, уменьшение активности гексокиназы, уменьшение активности гликогенсинтазы, увеличение активности гликогенфосфорилазы.

Инструкция по выполнению для студентов:

- 1.Прочитать внимательно вопрос.
- 2.Прочитать внимательно все варианты ответов.
- 3.Выбрать один правильный ответ и подвести под него курсор.
- 4.Зафиксировать клавишей «Enter» правильный ответ.
- 5.Если студент не знает правильного ответа или сомневается в своей правоте, он может пропустить этот вопрос и отвечать на следующий, а в конце тестирования еще раз к нему вернуться.

Оценка каждого правильного ответа равна 2 баллам.

2.1.2. Критерии и шкала оценки

Результат итогового тестирования считается:

- положительным, если студент ответил правильно на 23-50 тестовых заданий и получил 56-100 баллов;
- отрицательным, если студент ответил правильно на 0-22 тестовых заданий и получил меньше 56 баллов.

2.1.3. Методические указания по организации и процедуре оценивания

Итоговое компьютерное тестирование проводится в компьютерном классе на последнем занятии по дисциплине. Время тестирования - 40 минут. Каждый студент тестируется индивидуально, он не имеет права во время тестирования пользоваться информационными материалами и другими литературными источниками.

Если студент за итоговое тестирование получил меньше 56 баллов, то он не допускается к устному собеседованию по вопросам программы, а тестируется повторно в специально назначенное время до получения положительного результата.

2.2. Оценочное средство:

Комплект билетов для проверки практических умений.

Количество билетов – 15, в билете 2 вопроса (1 практико-ориентированное задание и 1 лабораторная работа).

Вариант билета для проверки практических умений.

Билет №3.

1. У больного в крови: содержание альбуминов - 29 г/л, резко повышена активность АЛТ, ЛДГ₄₋₅, снижен креатин и креатинин, общий билирубин 35 мкмоль/л; моча - темная, кал - светлый. О повреждении какого органа свидетельствуют эти нарушения? Ответ обоснуйте.

2. Количественное определение глюкозы в крови. Принцип метода. Клинико-диагностическое значение.

Эталон правильного ответа.

1 вопрос.

Эти нарушения свидетельствуют о повреждении клеток печени-гепатоцитов, которые могут возникнуть, например, в результате гепатита вирусной или токсической этиологии. Вследствие деструкции гепатоцитов в кровь выходят органоспецифические ферменты АЛТ и ЛДГ₄₋₅. Эти ферменты работают во всех клетках, но наибольшая их активность наблюдается в гепатоцитах, так как в результате работы АЛТ образуется пируват, который являются основными субстратами глюконеогенеза, локализованного в печени. К

Активность изоферментов ЛДГ₄₋₅ максимальна в анаэробных условиях, а печень кровоснабжается смешанной кровью, довольно бедной кислородом, в отличие от других органов, которые кровоснабжаются артериальной кровью, богатой кислородом.

Содержание альбуминов в крови больного снижено, так как в норме оно равно 38-50 г/л. Это объясняется нарушением белковосинтетической функции печени, так как 100% альбуминов синтезируется в гепатоцитах.

Нарушение синтетической функции гепатоцитов приводит к снижению синтеза в них креатина. В результате этого в крови креатина будет мало, а следовательно в клетки органов и тканей его попадет мало. Там из него будет мало образовываться креатинина, поэтому его концентрация в крови и моче будет также снижена.

Повышение общего билирубина (в норме - 3,7-17,1 мкмоль/л), темная моча и светлый кал свидетельствуют о нарушении пигментного обмена и обезвреживающей функции печени.

В результате деструкции части гепатоцитов поглощение непрямого билирубина из крови уменьшается, что ведет к увеличению его в крови. А так как он имеет большие размеры из-за связи с альбумином, он не может профильтроваться в почках и откладывается в тканях, окрашивая их в желтый цвет (желтушность кожи, слизистых оболочек, склер). Уменьшение поступления непрямого билирубина в гепатоциты и нарушение обезвреживающей функции приводит к уменьшению образования прямого билирубина. Однако вследствие продолжающейся деструкции гепатоцитов в кровь прямого билирубина попадает больше. Увеличение в крови прямого и непрямого билирубина обуславливает повышение общего билирубина.

Кроме того, вследствие деструкции гепатоцитов в кровь попадают желчные кислоты, обладающие гемолитическим действием, что также приводит к повышению непрямого, а значит и общего билирубина в крови.

Низкомолекулярный гидрофильный прямой билирубин фильтруется в почках и выделяется с мочой, придавая ей темный коричнево-зеленоватый цвет.

В кишечник билирубина выделяется мало, что связано с нарушением экскреторной функции печени и уменьшением образования прямого билирубина. Следовательно, стеркобилиногена там образуется и выделяется с мочой и калом меньше, поэтому кал становится светлым (желтым).

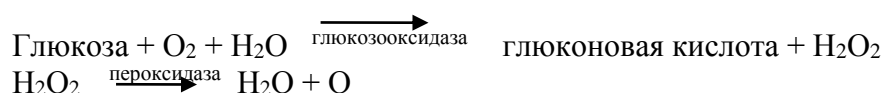
Образовавшийся в кишечнике из прямого билирубина мезобилиноген частично всасывается и по воротной вене идет в печень, но из-за деструкции гепатоцитов он попадает в большой круг кровообращения, фильтруется в почках и выделяется с мочой, также придавая ей темный цвет. Наличие мезобилиногена в крови и моче является дифференциально диагностическим признаком печеночной желтухи.

2 вопрос.

1. Количество глюкозы в крови определяют глюкозооксидазным методом.

2. Принцип (химизм) метода: метод основан на окислении глюкозы кислородом воздуха с участием глюкозооксидазы. При этом глюкоза окисляется до глюконовой кислоты, а кислород восстанавливается до H₂O₂ (перекиси водорода), которая дальше восстанавливается до воды под действием пероксидазы; образующийся при этом атомарный кислород окисляет специфические реагенты (фенол и 4-аминоантипирин) с образованием продукта красного цвета, интенсивность окраски которого, пропорциональная концентрации глюкозы, измеряется фотометрически.

Краткая запись:



Специфические реагенты + O \longrightarrow окисленный продукт красного цвета.

3. Алгоритм выполнения работы:

- 1) Отмерить в пробирку 2 мл рабочего реагента, содержащего указанные ферменты.
 - 2) Отмерить микропипеткой 0,02 мл сыворотки крови и прилить к рабочему реагенту.
 - 3) Содержимое перемешать и инкубировать 15 минут в термостате при температуре 37°C.
 - 4) Колориметрировать на ФЭКе при $\lambda=540$ нм против воды.
 - 5) По калибровочному графику определить концентрацию глюкозы в исследуемой сыворотке крови.
 - 6) Результаты измерений записать в рабочей тетради, оценить, сравнив с нормальным уровнем глюкозы в крови, равным 3,33-5,55 ммоль/л.
 - 7) Интерпретировать полученный результат.
4. Клинико-диагностическое значение метода:

Нормальный уровень глюкозы в крови составляет **3,33-5,55** ммоль/л и отражает сбалансированность в работе диabetо- и антидиabetогенной систем.

Гипогликемия может быть следствием недостаточной активности диabetогенной системы (болезнь Аддисона, микседема и др.) или повышенной активности антидиabetогенной системы (инсулинома, недостаточность печеночной инсулиназы).

Гипергликемия отражает недостаточную активность антидиabetогенной системы (сахарный диabet) или повышенную активность диabetогенной системы (тиреотоксикоз, феохромоцитома, синдром Иценко-Кушинга и др.).

Оценка вышеперечисленных видов учебной деятельности студента проводится с использованием балльно-рейтинговой системы.

В Ивановской государственной медицинской академии применяется многоуровневая 100-балльно-рейтинговая система оценивания знаний и умений студента по дисциплине. При этом итоговая оценка по предмету основана на оценке текущей успеваемости (50%) и результате экзамена (50%). Оценивание в специальной психолого-педагогической литературе рассматривается как метод косвенного наблюдения, состоящий в изучении явления через оценку, процесс выставления оценки. Это определение и выражение в условных знаках – баллах, а также в оценочных суждениях преподавателя степени усвоения учащимся знаний и умений, установленных программой, уровни прилежания в усвоении дисциплины.

Перед преподавателем встает проблема дифференциации оценок. В связи с этим необходима разработка основных критериев оценивания ответа студента в соответствии с требованиями программ изучаемых дисциплин и экспериментом по внедрению 100-балльной системы отметок.

Критерии оценки знаний - это требования (признаки), на которые следует ориентироваться в процессе оценивания. Представим основные критерии ответа и их вероятные балльные составляющие, в сумме дающие 100 баллов.

Критерии	Качественная характеристика	Максимальные баллы
Полнота	Количество знаний об изучаемом объекте, отражающее формулировку вопроса	15
Глубина	Совокупность осознанных знаний об объекте	15
Конкретность	Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний (доказать на примере основные положения)	15
Системность	Представление знаний в системе с выделением структурных элементов в логической последовательности	15

Развернутость	Способность развернуть знания в ряд последовательных шагов	15
Осознанность	Понимание связей между знаниями, умение выделить существенные связи и признаки, способов и принципов познания объекта, выражение собственной позиции	15
Речевое оформление	Четкость, ясность, грамотность изложения	10

Присутствие в ответе студента полноты, глубины, конкретности, правильного речевого оформления и ранее традиционно учитывалось преподавателем. Не менее важными являются критерии системности, развернутости и осознанности ответа. Сумма баллов по данным критериям позволяет дать следующие качественные характеристики ответа студента и поставить оценку.

Характеристика ответа	Баллы ИвГМА	Оценка
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном ориентировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	100-96	5+
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	95-91	5
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя.	90-86	5-
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	85-81	4+
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью "наводящих" вопросов преподавателя.	80-76	4
Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.	75-71	4-
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с	70-66	3+

помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.		
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	65-61	3
Дан неполный ответ. Присутствует нелогичность изложения. Студент затрудняется с доказательностью. Масса существенных ошибок в определениях терминов, понятий, характеристике фактов, явлений. В ответе отсутствуют выводы. Речь неграмотна. При ответе на дополнительные вопросы студент начинает понимать связь между знаниями только после подсказки преподавателя.	60-56	3-
Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Не понимает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.	55-51	2+
Не получен ответ по базовым вопросам дисциплины.	50-47	2
Отказ от ответа	46	2-
Присутствие на занятии	45	в журнал не ставится
Отсутствие на занятии (н/б)	0	

Устный фронтальный опрос, решение практико-ориентированных ситуационных задач позволяет с учетом лимита времени выбирать необходимое из большого объема подготовленной информации, развивает аналитическое мышление, навыки устного общения. Это позволяет готовить будущего специалиста к принятию решений и работе в экстремальных ситуациях, способствует формированию клинического мышления, учит правильному общению с коллегами и пациентами.

Условием допуска обучающегося к зачету является полное выполнение учебного плана данной дисциплины.

Зачет осуществляется в два этапа:

I. Тестовый контроль знаний.

II. Проверка практических умений, опыта (владений).

Зачет считается сданным при условии успешного выполнения обоих его этапов – тестового контроля знаний и проверки практических умений. В случае неудовлетворительного выполнения одного из них допускается переход к другому с обязательным повторением неудавшегося в дополнительно назначенное время пересдачи.

Результат сдачи зачета (общий результат двух этапов) оценивается отметками «зачтено», «не зачтено».

8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Ершов Ю.А. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов [Текст] : учебник для вузов : для студентов, обучающихся по медицинским, биологическим, агрономическим, ветеринарным, экологическим специальностям : [гриф] МО РФ / Ю. А. Ершов, В. А. Попков, А. С. Берлянд ; под ред. Ю. А. Ершова. - 10-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2014.

2. Попков В.А. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по медицинским, биологическим, агрономическим, ветеринарным, экологическим специальностям : [гриф] МО РФ / В. А. Попков, Ю. А. Ершов, А. С. Берлянд ; под ред. Ю. А. Ершова. - 9-е изд. - М. : Юрайт, 2012.
3. Биохимия [Текст] : учебник для студентов медицинских вузов : [гриф] УМО / Л. В. Авдеева [и др.] ; под ред. Е. С. Северина.- М., 2014.

б) Дополнительная:

1. Физическая и коллоидная химия / А. П. Беляев, В. И. Кучук; под ред. А. П. Беляева - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. <http://www.studmedlib.ru>
Ершов Ю. А Коллоидная химия. Физическая химия дисперсных систем: учебник.-М., 2013. <http://www.studmedlib.ru>
2. Слободин, В. Б. Избранные главы биологической химии. Часть I [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальностям высшего профессионального образования группы Здравоохранения : [гриф] УМО / В. Б. Слободин. - Иваново : [б. и.], 2013
3. Слободин, В. Б. Избранные главы биологической химии. Часть II [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальностям высшего профессионального образования группы Здравоохранения : [гриф] УМО / В. Б. Слободин. - Иваново : [б. и.], 2013.
4. Слободин, В. Б. Избранные главы биологической химии. Часть III [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальностям высшего профессионального образования группы Здравоохранения : [гриф] УМО / В. Б. Слободин. - Иваново : [б. и.], 2014.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

I. Лицензионное программное обеспечение

1. Операционная система Windows,
2. Операционная система “Альт Образование” 8
3. MicrosoftOffice,
4. LibreOffice в составе ОС “Альт Образование” 8
5. STATISTICA 6 Ru,
6. 1С: Университет ПРОФ,,
7. Многофункциональная система «Информιο»,
8. Антиплагиат.Эксперт

II. Профессиональные базы данных, информационные справочные системы.

	Название ресурса	Адрес ресурса
	Электронные ресурсы в локальной сети библиотеки	
1	Электронная библиотека ИвГМА	Акт ввода в эксплуатацию 26.11.2012.

	Электронный каталог	http://libisma.ru на платформе АБИС ИРБИС Договор № су-6/10-06-08/265 от 10.06.2008.
2	БД «MedArt»	Проблемно-ориентированная реферативная база данных, содержащая аналитическую роспись медицинских журналов центральной и региональной печати
3	СПС Консультант Плюс	Справочно-правовая система, содержащая информационные ресурсы в области законодательства
Электронно-библиотечные системы (ЭБС)		
4	ЭБС «Консультант студента»	http://www.studmedlib.ru Полнотекстовый ресурс, представляющий учебную и научную литературу, в том числе периодику, а также дополнительные материалы – аудио, видео, анимацию, интерактивные материалы, тестовые задания и др.
5	БД «Консультант врача» Электронная медицинская библиотека»	http://www.rosmedlib.ru Ресурс для широкого спектра врачебных специальностей в виде периодических изданий, книг, новостной информации и электронных обучающих модулей для непрерывного медицинского образования (НМО).
6	ЭБС «Лань»	http://e.lanbook.com Электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам
Зарубежные ресурсы		
7	БД «Web of Science»	http://apps.webofknowledge.com Ведущая международная реферативная база данных научных публикаций.
8	БД научного цитирования Scopus	www.scopus.com Крупнейшая единая база аннотаций и цитируемости рецензируемой научной литературы со встроенными инструментами мониторинга, анализа и визуализации научно-

		исследовательских данных.
	Ресурсы открытого доступа	
9	Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ)	www.feml.scsml.rssi.ru Входит в состав единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения в качестве справочной системы.
10	Центральная Научная Медицинская Библиотека (ЦНМБ)	http://www.scsml.rssi.ru Является головной отраслевой медицинской библиотекой, предназначенная для обслуживания научных и практических работников здравоохранения.
11	Polpred.com Med.polpred.com	http://polpred.com Самый крупный в рунете сайт новостей и аналитики СМИ по медицине.
12	Научная электронная библиотека elibrary.ru	http://elibrary.ru Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 18 млн научных статей и публикаций.
13	Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА»	http://cyberleninka.ru Научные статьи, публикуемые в журналах России и ближнего зарубежья.
14	Национальная электронная библиотека НЭБ	http://нэб.рф Объединяет фонды публичных библиотек России федерального, регионального, муниципального уровней, библиотек научных и образовательных учреждений, а также правообладателей.
15	Российская Государственная Библиотека (РГБ)	http://www.rsl.ru Главная федеральная библиотека страны. Открыт полнотекстовый доступ (чтение и скачивание) к части документов, в частности, книгам и авторефератам диссертаций по медицине.
16	Consilium Medicum	http://con-med.ru Электронные версии ряда ведущих медицинских периодических изданий России, видеозаписи лекций и докладов конференций, информацию о фармацевтических фирмах и лекарственных препаратах.

Зарубежные ресурсы открытого доступа		
17	MEDLINE	www.pubmed.gov База медицинской информации, включающая рефераты статей из медицинских периодических изданий со всего мира начиная с 1949 года
18	BioMed Central (BMC)	www.biomedcentral.com Свободный доступ к полным текстам статей более чем из 190 журналов по медицине, генетике, биологии и смежным отраслям
Информационные порталы		
19	Министерство здравоохранения Российской Федерации	https://www.rosminzdrav.ru
20	Министерство образования Российской Федерации	http://минобрнауки.рф
21	Федеральный портал «Российское образование»	http://www.edu.ru Ежедневно публикуются самые актуальные новости, анонсы событий, информационные материалы для широкого круга читателей: учащихся и их родителей, абитуриентов, студентов и преподавателей. Размещаются эксклюзивные материалы, интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи.
22	Единое окно доступа	http://window.edu.ru
23	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru Распространение электронных образовательных ресурсов и сервисов для всех уровней и ступеней образования. Обеспечивает каталогизацию электронных образовательных ресурсов различного типа за счет использования единой информационной модели метаданных, основанной на стандарте LOM.
Зарубежные информационные порталы		
24	Всемирная организация здравоохранения	http://www.who.int/en Информация о современной картине здравоохранения в мире, актуальных международных проектах, данные Глобальной обсерватории здравоохранения, клинические руководства. Сайт

	адресован в первую очередь практическим врачам. Прямая ссылка на страницу с публикациями: http://www.who.int/publications/ru
--	---

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Занятия по дисциплине «Химия и биохимия биологически-активных соединений» проходят на кафедре химии, физики, математики, которая находится в учебно-лабораторном корпусе, расположенном по адресу г. Иваново, Шереметевский проспект, д. 8, 3-й этаж.

Имеются:

- учебные аудитории -3
- преподавательская - 1
- кабинет заведующего кафедрой - 1
- лаборантская – 1

и на кафедре биохимии, которая находится в учебно-лабораторном корпусе, расположенном по адресу г. Иваново, Шереметевский проспект, д. 8, 2 этаж.

Имеются

- учебные аудитории - 4,
- преподавательские – 2
- кабинет заведующего кафедрой - 1
- лаборантская – 1

Учебные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации. В учебном процессе используется компьютерные классы ИвГМА.

Для обеспечения учебного процесса имеются:

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебные аудитории (3) Учебные аудитории (4)	Столы, стулья, доска магнитная меловая (4), наборы демонстрационного оборудования и учебно-методических пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации: компьютер 486 с принтером, монитор ж/к (3), ноутбук DELL, СБ DEPO, системный блок Athlon, бидистиллятор БС, Дистиллятор ДЭ-10, принтер лазерный Xerox (4), спектрофотометр СФ26, шкаф вытяжной (3), электрокардиограф (2), весы электронные SPF 202S, рН-метр, наборы демонстрационного оборудования (стенды, таблицы, наборы химической посуды; реактивы; сталагмометры; вискозиметры, наборы учебно-наглядных пособий (таблицы). Наборы демонстрационного оборудования и учебно-методические пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации: монитор ЖК 19" LG L1942S-BF, системный блок TEEN INITIUM DUAL

		CORE E5300, принтер лазерный Xerox P3117, устройство многофункциональное HP Laser Jet M1120, фотоколориметр КФК-2МП, центрифуга К24, центрифуга ЦЛР, наборы химической посуды, реактивы, микропрепараты, макропрепараты, муляжи, таблицы
2.	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (лаборантская - 2)	Столы, стулья, шкафы для хранения, стеллаж для таблиц.
3.	Помещения для самостоятельной работы: (читальный зал библиотеки ИвГМА, компьютерный класс центра информатизации)	Столы, стулья, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду академии. Читальный зал: компьютер в комплекте (4), принтеры (3) Комната 44 (совет СНО): компьютер DEPO в комплекте (3) Центр информатизации: ноутбук lenovo в комплекте (9)

*Специальные помещения - учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (лекционные аудитории), занятий семинарского типа (практические занятия, лабораторные занятия) (учебные аудитории), групповых и индивидуальных консультаций (учебные аудитории), текущего контроля и промежуточной аттестации (учебные аудитории).

11. Информационное обеспечение дисциплины (модуля)

1. Традиционные образовательные технологии			
<i>№ п/п</i>	<i>Методы и средства образовательной технологии:</i>	<i>сокращения</i>	<i>Область применения</i>
1.	мини-лекция	МЛ	практическое занятие
2.	консультирование преподавателем	К	практические занятия, занятия по самоподготовке
3.	контроль знаний (устный опрос)	КЗ	практические занятия
2. Технологии интерактивного обучения			
<i>№ п/п</i>	<i>Методы и средства образовательной технологии</i>	<i>сокращения</i>	<i>Область применения</i>
1.	работа в малых группах	РМГ	практическое занятие
2.	«мозговой штурм»	МШ	практическое занятие
3.	решение ситуационных задач	РСЗ	практическое занятие, промежуточная аттестация
4.	дискуссия	Д	практическое занятие
5.	выступление в роли обучающего	ВО	практическое занятие

6.	выступление на конференции	ВК	студенческий научный кружок, научные конференции студентов
7.	моделирование (патологических процессов)	М	элективный курс (изготовление таблиц, учебных пособий)
3. Информационно-коммуникационные технологии			
<i>№ п/п</i>	<i>Методы и средства образовательной технологии</i>	<i>сокращения</i>	<i>Область применения</i>
1.	работа с виртуальными практикумами	ВПр	Внеаудиторные занятия (библиотека, Интернет-ресурсы, сайт кафедры)
2.	работа с компьютерными обучающими программами	КОП	Внеаудиторные занятия (библиотека, Интернет-ресурсы, сайт кафедры)

Удельный вес занятий, проводимых с использованием современных образовательных технологий, в том числе интерактивных методов обучения в учебном процессе составляет не менее 5%.

Все занятия, проводятся с использованием современных образовательных технологий
Обучающие программы:

электронные обучающе–контролирующие пособия (авторы В.Б.Слободин, О.В.Гришина):

- 1) «Обмен углеводов»
- 2) «Обмен липидов»
- 3) «Биологическое окисление. Энергетический обмен»
- 4) «Белки: структура, свойства и биологическая роль»
- 5) «Обмен простых белков и аминокислот»

12. Протоколы согласования рабочей программы дисциплины (модуля) с другими кафедрами.

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с предшествующими дисциплинами

№ п/п	Наименование предшествующих дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, согласуемые с предшествующими дисциплинами				
		1	2	3	4	5
1.	Химия	+	+	+	+	+
2.	Биология	+	+	+	+	+
3.	Гистология, эмбриология, цитология	+	+	+	+	+
4.	Физика	+				

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

с последующими дисциплинами

№ п/п	Наименование последующих дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения последующих дисциплин				
		1	2	3	4	5
1.	Медицина чрезвычайных ситуаций				+	+
2.	Педиатрия	+	+	+	+	+
3.	Неврология, нейрохирургия	+	+	+	+	
4.	Общая хирургии	+	+	+	+	+
5.	Фармакология	+	+	+	+	+
6.	Микробиология				+	+
7.	Патологическая		+	+	+	+
8.	Нормальная физиология	+	+	+	+	+
9.	Инфекционные болезни		+	+	+	+
10.	Гигиена		+	+	+	+
11.	Пропедевтика внутренних болезней	+	+	+	+	+
12.	Патофизиология	+	+	+	+	+
13.	Иммунология			+		+

Разработчики рабочей программы: д.м.н., доцент И.К. Томилова, к.м.н., доцент Е.В. Гарусова

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры, утверждена на заседании центрального координационно-методического совета 5.06.2020 г., протокол № 6

Министерство здравоохранения Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Ивановская государственная медицинская академия»

Кафедра биохимии
Кафедра химии, физики, математики

Приложение
к рабочей программе дисциплины

Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
«Химия и биохимия биологически активных соединений»

Уровень высшего образования:	специалитет
Квалификация выпускника:	врач-лечебник
Направление подготовки:	31.05.01. Лечебное дело
Направленность (специализация)	Лечебное дело
Тип образовательной программы:	Программа специалитета
Форма обучения:	<i>очная</i>
Срок освоения образовательной программы:	<i>6 лет</i>

2020 г.

1. Паспорт ФОС по дисциплине «Химия и биохимия биологически активных соединений»

1.1. Компетенции, формированию которых способствует дисциплина

Код	Наименование компетенции	Этапы формирования
ОПК-1	Готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности.	2,3 семестры
ОПК-7	Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач.	2,3 семестры
ОПК-9	Способность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач.	3, 4 семестры

1.2. Программа оценивания результатов обучения по дисциплине «Биохимия»

№ п.	Коды компетенций	Контролируемые результаты обучения	Виды контрольных заданий (оценочных средств)	Контрольное мероприятие (аттестационное испытание), время и способы его проведения
1.	ОПК-1	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> -перечисляет медико-биологические термины, используемые при решении стандартных задач профессиональной деятельности; -перечисляет информационные, библиографические ресурсы, информационно-коммуникационные технологии, необходимые при решении стандартных задач профессиональной деятельности; -называет основные требования информационной безопасности; - воспроизводит по памяти химико-биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме ребенка и подростка на молекулярном и 	<p>Комплект тестовых заданий.</p> <p>Комплект билетов для проверки практических умений.</p>	Зачет 4-й семестр

		<p>клеточном уровнях;</p> <p>-описывает строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений, основные метаболические пути их превращений; роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ в организме детей и подростков;</p> <p>-перечисляет функциональные системы организма детей и подростков, их регуляцию и саморегуляцию при воздействии с внешней средой в норме и при патологических процессах.</p> <p>Умеет:</p> <p>-правильно употребляет медико-биологические термины при решении стандартных задач профессиональной деятельности;</p> <p>-использует информационные, библиографические ресурсы, информационно-коммуникационные технологии при решении стандартных задач профессиональной деятельности;</p> <p>-учитывает основные требования информационной безопасности при решении стандартных задач профессиональной деятельности;</p> <p>-оценивает результаты наиболее распространенных методов лабораторной диагностики для выявления патологических процессов в органах и системах детей и подростков;</p> <p>-интерпретирует результаты наиболее распространенных методов лабораторной диагностики для выявления патологических процессов в органах и системах детей и подростков;</p> <p>-о - обосновывает характер патологического процесса и его клинические проявления, принципы патогенетической терапии наиболее распространенных заболеваний.</p>		
2.	ОПК-7	<p>Знает:</p> <p>физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном и клеточном уровнях;</p> <p>- основные типы химических равновесий (протеолитические, гетерогенные, лигандообменные, окислительно-восстановительные) в процессах жизнедеятельности;</p> <p>- роль коллоидных поверхностно-активных веществ в усвоении и переносе малополярных веществ в живом организме;</p>	<p>Комплект тестовых заданий.</p> <p>Комплект билетов для проверки практических умений.</p> <p>Комплект экзаменационных билетов с практико-ориентированными заданиями.</p>	Зачет 4-й семестр

		<p>- роль биогенных элементов и их соединений в живых организмах, применение их соединений в медицинской практике</p> <p>-перечисляет правила техники безопасности и работы в биохимических лабораториях с реактивами и приборами;</p> <p>-рассказывает принципы (химизм) основных наиболее распространенных методов лабораторной диагностики и их клинико-диагностическое значение;</p> <p>-описывает химико-биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме ребенка и подростка на молекулярном и клеточном уровнях;</p> <p>-воспроизводит по памяти строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений, основные пути их превращений, роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ в организме детей и подростков.</p> <p>Умеет:</p> <p>- классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах;</p> <p>- прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ;</p> <p>- пользоваться химической номенклатурой.</p> <p>-соблюдает правила техники безопасности и работы в биохимических лабораториях с реактивами и приборами;</p> <p>-выполняет биохимические анализы, используя физико-химическое оборудование;</p> <p>-оценивает и интерпретирует результаты наиболее распространенных методов лабораторной диагностики при решении профессиональных задач.</p> <p>Владеет:</p> <p>-способен к выбору комплекса биохимических исследований при решении профессиональных задач. Производит расчеты и представляет результаты эксперимента в табличной и графической формах</p>		
3.	ОПК-9	<p>Знает:</p> <p>-рассказывает химико-биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме ребенка и подростка на молекулярном и клеточном уровнях;</p> <p>-воспроизводит по памяти строение и</p>	Комплект тестовых заданий.	Зачет 4-й семестр
			Комплект билетов для	

	<p>биохимические свойства основных классов биологически важных соединений, основные метаболические пути их превращений; роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ в организме детей и подростков;</p> <p>-описывает функциональные системы организма детей и подростков, их регуляцию и саморегуляцию при воздействии факторов внешней среды в норме и при патологических процессах.</p> <p>Умеет:</p> <p>- оценивает и интерпретирует результаты наиболее распространенных методов лабораторной диагностики для выявления патологических процессов в органах и системах детей и подростков;</p> <p>-обосновывает характер патологического процесса и его клинические проявления, принципы патогенетической терапии наиболее распространенных заболеваний.</p> <p>Владеет:</p> <p>-способен к оценке физиологических состояний и патологических процессов в организме человека на основании результатов лабораторного обследования при решении профессиональных задач.</p>	<p>проверки практических умений.</p> <p>Комплект экзаменационных билетов.</p>	
--	---	---	--

2. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

В конце изучения дисциплины проводится итоговый контроль знаний в форме экзамена, который в соответствии с «Положением о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации», включает в себя:

- итоговое тестирование в компьютерном классе на последнем занятии;
- проверка практических умений на последнем занятии;
- устное собеседование по вопросам программы.

2.1. Оценочное средство:

- комплект тестовых заданий.

2.1.1. Содержание

-тестовые задания закрытого типа 4 варианта по 50 заданий, в каждом варианте по 8-9 заданий из каждого раздела дисциплины по биохимии и 100 заданий по химии

Вариант тестового задания:

-Укажите механизм развития гипергликемии при сахарном диабете:

- 1)увеличение активности гексокиназы, фосфофруктокиназы, пируваткиназы
- 2) усиление глюконеогенеза, уменьшение активности гексокиназы, уменьшение активности гликогенсинтазы, увеличение активности гликогенфосфорилазы
- 3) уменьшение активности глюкозо-6-фосфатазы, ФЭП-карбоксикаиназы
- 4) уменьшение активности гексокиназы, увеличение активности глюкозо-6-фосфатазы, ослабление глюконеогенеза

Эталон правильного ответа:

-усиление глюконеогенеза, уменьшение активности гексокиназы, уменьшение активности гликогенсинтазы, увеличение активности гликогенфосфорилазы.

Инструкция по выполнению для студентов:

1. Прочитать внимательно вопрос.
2. Прочитать внимательно все варианты ответов.
3. Выбрать один правильный ответ и подвести под него курсор.
4. Зафиксировать клавишей «Enter» правильный ответ.
5. Если студент не знает правильного ответа или сомневается в своей правоте, он может пропустить этот вопрос и отвечать на следующий, а в конце тестирования еще раз к нему вернуться.

Оценка каждого правильного ответа равна 2 баллам.

2.1.2. Критерии и шкала оценки

Результат итогового тестирования считается:

- положительным, если студент ответил правильно на 23-50 тестовых заданий и получил 56-100 баллов;
- отрицательным, если студент ответил правильно на 0-22 тестовых заданий и получил меньше 56 баллов.

Тестф представлены 100 заданиями по химии

Вариант тестового задания:

Инструкция по выполнению: в каждом задании необходимо выбрать один правильный ответ из 4-х предложенных.

Примеры:

А) Изoeлектрическая точка белка

1. Приобретение им заряда;
2. Момент перехода в нейтральное состояние;
3. Значение рН, при котором белок переходит в изoeлектрическое состояние;
4. Направление движения молекулы белка при электрофорезе.

(Правильный ответ – 3)

Б) Эстран – это производное

1. Нафталина
2. Декалина
3. Бензала
4. Циклопентанпергидрофенантрена

(Правильный ответ – 4)

3. Биологическая роль андростана

1. Является основой женских половых гормонов
2. Является основой гормонов коры надпочечников
3. Является водорастворимым витамином
4. Является основой мужских половых гормонов

(Правильный ответ – 4)

2.1.2. Критерии и шкала оценки

0-55% правильных ответов	менее 56 баллов	«неудовлетворительно»
56-70% правильных ответов	56-70 баллов	«удовлетворительно»
71-85 % правильных ответов	71-85 баллов	«хорошо»
86-100% правильных ответов	86-100 баллов	«отлично»

Результаты тестирования оценивается как «сдано», «не сдано». «Сдано» выставляется студенту при наличии не менее 56 % правильных ответов на тестовые задания.

2.1.3. Методические указания по организации и процедуре оценивания

Итоговое компьютерное тестирование проводится в компьютерном классе на последнем занятии по дисциплине. Время тестирования -40 - 60 минут. Каждый студент тестируется индивидуально, он не имеет права во время тестирования пользоваться информационными материалами и другими литературными источниками.

Если студент за итоговое тестирование получил меньше 56 баллов, то он не допускается к устному собеседованию по вопросам программы, а тестируется повторно в специально назначенное время до получения положительного результата.

2.2. Оценочное средство:

Комплект билетов для проверки практических умений.

Количество билетов – 17, в билете 2 вопроса (1 практико-ориентированная ситуационная задача и 1 лабораторная работа).

Вариант билета для проверки практических умений.

Билет № 5.

1. У больного в крови: содержание альбуминов - 29 г/л, резко повышена активность АЛТ, ЛДГ₄₋₅, снижен креатин и креатинин, общий билирубин 35 мкмоль/л; моча - темная, кал - светлый. О повреждении какого органа свидетельствуют эти нарушения? Ответ обоснуйте.

2. Количественное определение глюкозы в крови. Принцип метода. Клинико-диагностическое значение.

Эталон правильного ответа.

1 вопрос.

Эти нарушения свидетельствуют о повреждении клеток печени-гепатоцитов, которые могут возникнуть, например, в результате гепатита вирусной или токсической этиологии.

Вследствие деструкции гепатоцитов в кровь выходят органоспецифические ферменты АЛТ и ЛДГ₄₋₅. Эти ферменты работают во всех клетках, но наибольшая их активность наблюдается в гепатоцитах, так как в результате работы АЛТ образуется пируват, а в результате работы ЛДГ₄₋₅ - лактат, которые являются основными субстратами глюконеогенеза, локализованного в печени. Кроме того, активность изоферментов ЛДГ₄₋₅ максимальна в анаэробных условиях, а печень кровоснабжается смешанной кровью, довольно бедной кислородом, в отличие от других органов, которые кровоснабжаются артериальной кровью, богатой кислородом.

Содержание альбуминов в крови больного снижено, так как в норме оно равно 38-50 г/л. Это объясняется нарушением белковосинтетической функции печени, так как 100% альбуминов синтезируется в гепатоцитах.

Нарушение синтетической функции гепатоцитов приводит к снижению синтеза в них креатина. В результате этого в крови креатина будет мало, а следовательно в клетки органов и тканей его попадет мало. Там из него будет мало образовываться креатинина, поэтому его концентрация в крови и моче будет также снижена.

Повышение общего билирубина (в норме - 3,7-17,1 мкмоль/л), темная моча и светлый кал свидетельствуют о нарушении пигментного обмена и обезвреживающей функции печени.

В результате деструкции части гепатоцитов поглощение непрямого билирубина из крови уменьшается, что ведет к увеличению его в крови. А так как он имеет большие размеры из-за связи с альбумином, он не может профильтроваться в почках и откладывается в тканях, окрашивая их в желтый цвет (желтушность кожи, слизистых оболочек, склер).

Уменьшение поступления непрямого билирубина в гепатоциты и нарушение обезвреживающей функции приводит к уменьшению образования прямого билирубина. Однако вследствие продолжающейся деструкции гепатоцитов в кровь прямого билирубина попадает больше. Увеличение в крови прямого и непрямого билирубина обуславливает повышение общего билирубина.

Кроме того, вследствие деструкции гепатоцитов в кровь попадают желчные кислоты, обладающие гемолитическим действием, что также приводит к повышению непрямого, а значит и общего билирубина в крови.

Низкомолекулярный гидрофильный прямой билирубин фильтруется в почках и выделяется с мочой, придавая ей темный коричнево-зеленоватый цвет.

В кишечник билирубина выделяется мало, что связано с нарушением экскреторной функции печени и уменьшением образования прямого билирубина. Следовательно, стеркобилиногена там образуется и выделяется с мочей и калом меньше, поэтому кал становится светлым (желтым).

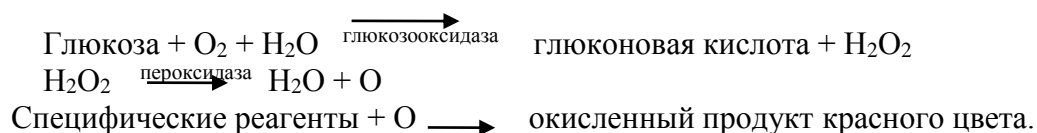
Образовавшийся в кишечнике из прямого билирубина мезобилиноген части всасывается и по воротной вене идет в печень, но из-за деструкции гепатоцитов он попадает в большой круг кровообращения, фильтруется в почках и выделяется с мочей, также придавая ей темный цвет. Наличие мезобилиногена в крови и моче является дифференциальнодиагностическим признаком печеночной желтухи.

2 вопрос.

1.Количество глюкозы в крови определяют глюкозооксидазным методом.

2.Принцип (химизм) метода: метод основан на окислении глюкозы кислородом воздуха с участием глюкозооксидазы. При этом глюкоза окисляется до глюконовой кислоты, а кислород восстанавливается до H_2O_2 (перекиси водорода), которая дальше восстанавливается до воды под действием пероксидазы; образующийся при этом атомарный кислород окисляет специфические реагенты (фенол и 4-аминоантипирин) с образованием продукта красного цвета, интенсивность окраски которого, пропорциональная концентрации глюкозы, измеряется фотометрически.

Краткая запись:



3.Алгоритм выполнения работы:

- 1)Отмерить в пробирку 2 мл рабочего реагента, содержащего указанные ферменты.
 - 2)Отмерить микропипеткой 0,02 мл сыворотки крови и прилить к рабочему реагенту.
 - 3)Содержимое перемешать и инкубировать 15 минут в термостате при температуре $37^\circ C$.
 - 4)Колориметрировать на ФЭКе при $\lambda=540$ нм против воды.
 - 5)По калибровочному графику определить концентрацию глюкозы в исследуемой сыворотке крови.
 - 6)Результаты измерений записать в рабочей тетради, оценить, сравнив с нормальным уровнем глюкозы в крови, равным 3,33-5,55 ммоль/л.
 - 7)Интерпретировать полученный результат.
- 4.Клинико-диагностическое значение метода:

Нормальный уровень глюкозы в крови составляет **3,33-5,55** ммоль/л и отражает сбалансированность в работе диабето- и антидиабетогенной систем.

Гипогликемия может быть следствием недостаточной активности диабетогенной системы (болезнь Аддисона, микседема и др.) или повышенной активности антидиабетогенной системы (инсулинома, недостаточность печеночной инсулиназы).

Гипергликемия отражает недостаточную активность антидиабетогенной системы (сахарный диабет) или повышенную активность диабетогенной системы (тиреотоксикоз, феохромоцитома, синдром Иценко-Кушинга и др.).

Комплект экзаменационных билетов.

2.3.1.Содержание:

Количество билетов - 40, в билете 3 вопроса (2 по теоретической и практической части и 1 практико-ориентированная ситуационная задача).

Вариант экзаменационного билета № 29

1. Трансаминирование аминокислот. Значение. Трансаминазы, структура, механизм их действия и диагностическое значение определения
2. Липопротеины крови. Классификация. Особенности состава, место и механизм синтеза и утилизации, функции различных липопротеинов. Модифицированные липопротеины. Механизм их утилизации и роль в патогенезе атеросклероза.

ЗАДАЧА

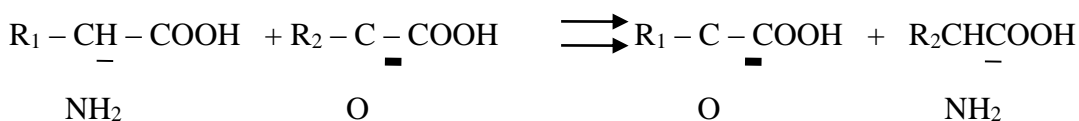
Больной 32 лет поступил в клинику с жалобами на слабость, быструю утомляемость. При осмотре усиленная пигментация ладоней, при анализе мочи выявлено пониженное содержание 17-кетостероидов. Какие изменения в углеводном и водно-солевом обмене могут быть у данного больного и каковы механизмы их развития?

Эталон ответа.

1. Переаминирование аминокислот

Переаминирование аминокислот – процесс обратимого переноса аминогруппы с любой аминокислоты на α - кетокислоту без промежуточного выделения аммиака

При этом образуются новые amino- и кетокислота. Следовательно, процессы переаминирования являются одним из важнейших путей образования заменимых аминокислот.



Переаминирование было впервые открыто нашими отечественными биохимиками А.Е. Браунштейном и М.Г. Крицман в 1937 году. Оно обратимо и протекает при участии трансаминаз (аминотрансфераз) - пиридоксальных ферментов, которые обнаружены во всех животных тканях, растениях и микроорганизмах.

В переносе аминогруппы принимает непосредственное участие пиридоксальфосфат, который с аминокислотой образует промежуточное соединение – шиффово основание, в дальнейшем распадающееся на пиридоксамин и кетокислоту. Пиридоксамин реагирует с другой кетокислотой и через те же стадии (в обратном направлении) приводит к образованию новой аминокислоты и освобождению пиридоксальфосфата

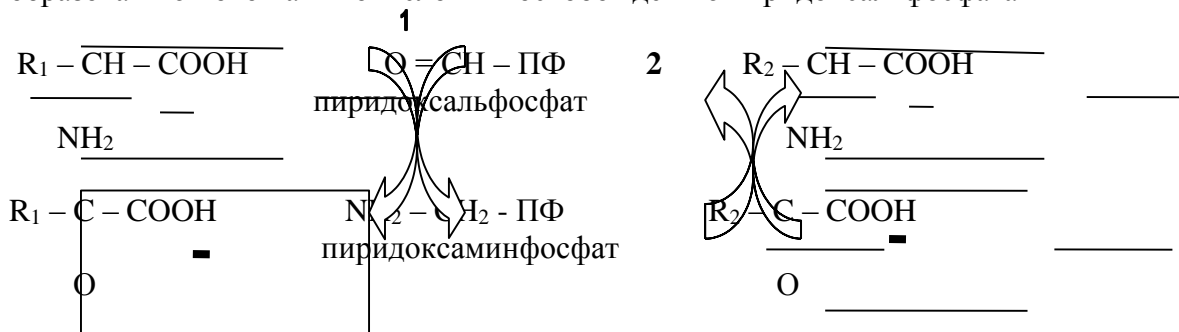


Схема переаминирования аминокислот.

В настоящее время описаны свыше 10 различных трансаминаз, отличающихся друг от друга по субстратной специфичности.

Наиболее широко распространенными из них являются две трансаминазы – аспарагиновая (АСТ) и аланиновая (АЛТ)

Учитывая обратимость реакции переаминирования эти трансаминазы называются также глутамино-щавелевоуксусной (ГЩТ) и глутамино-пировиноградной (ГПТ)

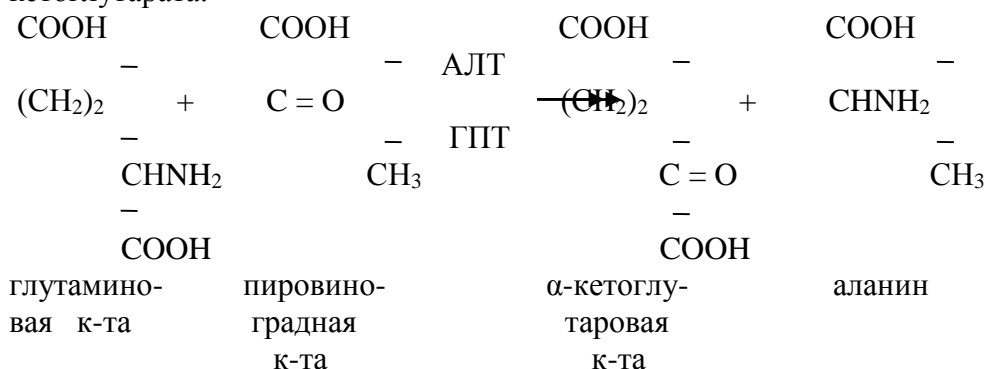
Аспарагиновая трансаминаза катализирует обратимый перенос аминогруппы между глутаминовой и щавелевоуксусной кислотами с образованием аспарагиновой и α -кетоглутаровой кислоты.



АСТ обнаружена во всех органах, причем она локализуется как в цитоплазме, так и в митохондриях. Наибольшая ее активность выявляется в кардиомиоцитах и поэтому при их повреждении отмечается выраженная гиперферментемия АСТ, что служит важным диагностическим показателем инфаркта миокарда (так же, как и повышение активности ЛДГ_{1,2} или креатинфосфокиназы).

Как было отмечено ранее, АСТ принимает участие в функционировании малат-аспартатного челночного механизма.

Аланиновая трансаминаза (АЛТ) катализирует обратимый перенос аминогруппы между глутаминовой и пировиноградной кислотами с образованием аланина и α -кетоглутарата.



АЛТ локализована в цитоплазме всех клеток. Однако в отличие от АСТ ее наибольшая активность обнаруживается в печени, поэтому при повреждении гепатоцитов в сыворотке крови выявляется значительное повышение активности этого фермента.

Процессы переаминирования аминокислот тесно связаны с их дезаминированием.

2. **Липопротеины плазмы крови**

Липопротеины (ЛП) – сложные белки, в состав простетической групп которых входят липиды.

Основная функция ЛП – транспортная

Качественный состав простетической группы однороден и включает ТАГ, фосфолипиды, холестерин неэстерифицированный (НЭХС) и эфирсвязанный (ЭХС). Однако соотношение отдельных липидных компонентов в различных классах ЛП отличается друг от друга.

Белковая часть ЛП получила название аполипопротеина. В настоящее время выделено несколько (около 10) отдельных аполипопротеинов, обозначаемых буквами латинского алфавита, структура и концентрация которых в крови находится под генетическим контролем.

• **Основные функции аполипопротеинов:**

- ☞ обеспечение транспорта липидов в токе крови от места их биосинтеза к клеткам периферических тканей;
- ☞ выполнение функции лигандов во взаимодействии ЛП со специфическими рецепторами на клеточных мембранах;
- ☞ участие в регуляции активности ферментов липидного обмена (ЛХАТ, ЛПЛ и др.)

Макроструктура

Все липопротеины построены по единой схеме. Молекула имеет сферическую форму. В центре её располагается гидрофобное ядро, которое в основном состоит из ТАГ и ЭКС, а на поверхности находятся фосфолипиды и белки, которые формируют поверхностный гидрофильный слой.

НЭХС в небольшом количестве входит в состав ядра, а большая его часть располагается в наружном слое, что облегчает возможность перехода НЭХС из состава одного ЛП в другие.

Классификация

Существует несколько принципов, положенных в основу классификации ЛП.

а) Наиболее широкое распространение получила классификация ЛП, основанная на различии их плотности, которая в свою очередь зависит от соотношения липидных компонентов и белков. Чем больше содержание липидов, тем ниже плотность ЛП и наоборот. В соответствии с этой классификацией ЛП разделяются на:

- хиломикроны,
- ЛП очень низкой плотности (ЛПОНП),
- ЛП низкой плотности (ЛПНП),
- ЛП высокой плотности (ЛПВП)
- комплекс альбуминов с жирными кислотами

б) В основу разделения ЛП на α -, β -, пре β - и γ - фракции положено различие величины их электрического заряда, обуславливающее неодинаковую скорость передвижения ЛП в электрическом поле.

Помимо этого существуют классификации липопротеинов по различной скорости их флотации при ультрацентрифугировании, по характеру аполипопротеинов и др.

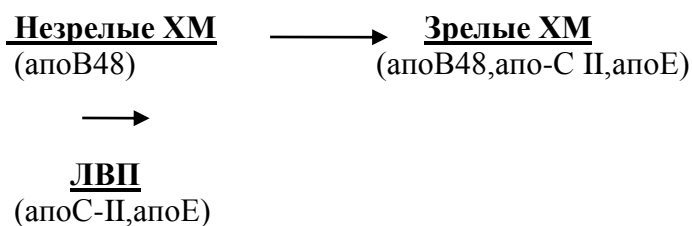
Характеристика отдельных классов

Хиломикроны (соответствуют γ -ЛП при электрофорезе на бумаге). Основная функция – транспорт э к з о г е н н ы х ТАГ из эпителия тонкого кишечника преимущественно к жировой ткани.

Хиломикроны из-за достаточно больших размеров не могут проникнуть через эндотелий кровеносных капилляров и поэтому всасываются в лимфатическую систему. Через грудной лимфатический проток (в углу слияния левой внутренней яремной и подключичной вен) ХМ попадают в верхнюю полую вену, а затем в легкие, где часть из них задерживается мезенхимальными элементами. Следовательно, легкие выполняют роль своеобразного буфера, регулирующего поступление жира в артериальную кровь. Наряду с этим, здесь происходит расщепление ТАГ под влиянием липазы, окисляются жирные кислоты и кетоновые тела.

Хиломикроны, поступив в большой круг кровообращения, обуславливают появление алиментарной гиперлипемии и выраженной опалесценции сыворотки крови, пик которой наблюдается через 4-5 часов после приема жирной пищи. У детей ХМ проникают в кровь быстрее вследствие повышенной проницаемости кишечной стенки.

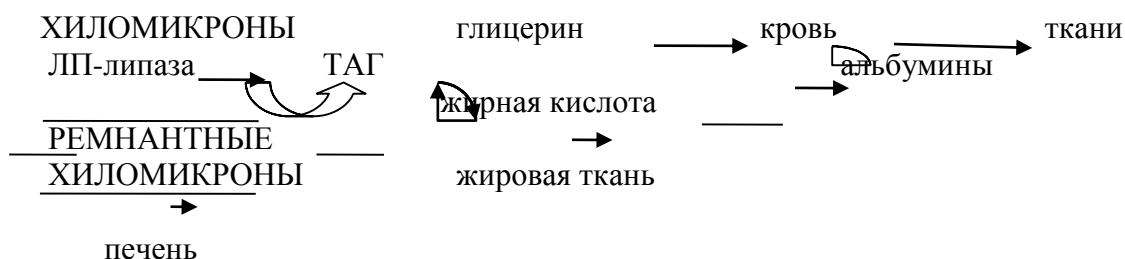
Однако уже через 10 – 12 часов содержание ТАГ в крови возвращается к нормальным величинам, Это происходит прежде всего потому, что в состав ХМ из липопротеинов высокой плотности (ЛВП).переносятся еще 2 белка - апоЕ и апоС-II При этом хиломикроны превращаются в **з р е л ы е**.



Расщепление ХМ осуществляется под влиянием **липопротеиновой липазы (ЛП-липазы)**, связанной с гепарансульфатом эндотелия капилляров АпоС-II, входящий в состав ХМ, активирует этот фермент, а фосфолипиды связывают его с их поверхностью. ЛП-липаза синтезируется в клетках жировой ткани, а также в печени, сердечной мышце, легких и некоторых других органах, однако активность её в адипоцитах в 10 раз выше, чем в других клетках и поэтому гидролиз ХМ происходит главным образом в жировой ткани.

ЛП-липаза имеет два активных центра – центр связывания ХМ и центр гидролиза жиров, в результате чего происходит не только отщепление ТАГ из состава ХМ, но и гидролиз отщепленного жира с освобождением жирных кислот и глицерина. Жирные кислоты частично используются на синтез ТАГ в клетках жировой ткани, а частично связываются с альбуминами и транспортируются к другим органам. Глицерин полностью переносится кровью к печени и почкам.

В результате действия ЛП-липазы хиломикроны превращаются в **ремнантные (остаточные) ХМ**, в состав которых входят фосфолипиды, холестерин, жирорастворимые витамины, апоВ-48 и апоЕ, которые с током крови поступают в печень где подвергается дальнейшему гидролизу (рис.33). Апопротеин С-II переносится обратно в состав липопротеинов высокой плотности.



Метаболизм хиломикронов.

Липопротеины очень низкой плотности (ЛПОНП) образуются в печени и обеспечивают транспорт **эндогенных** ТАГ главным образом в жировую ткань. Часть ЛПОНП может образоваться в слизистой оболочке кишечника.

Соответствуют фракции пре-β-ЛП, выделяемых при электрофорезе на бумаге. Особенности структуры ЛПОНП являются высокое содержание ТАГ (50 – 70%) и относительно низкое содержание гидрофильных компонентов (белка - до 12% и фосфолипидов – до 20%), вследствие чего они мало устойчивы в кровеносных сосудах и склонны к осаждению на их стенках. При этом ЛПОНП очень медленно подвергаются распаду и поэтому относятся к так называемым **атерогенным липопротеинам**. Под действием ЛП-липазы у части ЛПОНП так же, как и у хиломикронов, отщепляется ТАГ. При этом ЛПОНП превращаются в ЛПНП.

Липопротеины низкой плотности (ЛПНП) образуются в кровеносном русле под действием ЛП-липазы из секретируемых печенью ЛПОНП. Однако в последние годы появились доказательства возможности прямой секреции ЛПНП печенью. Установлено, что эта фракция ЛП является гетерогенной и может быть разделена на ЛПНП₁ (или ЛП промежуточной плотности) и ЛПНП₂, которые собственно и представляют класс липопротеинов низкой плотности.

Основная функция – перенос холестерина от печени к тканям

В структуре ЛПНП преобладает холестерин (до 45 – 48%). Гидрофильных компонентов несколько больше, чем в составе ЛОНП (белка – до 25%, фосфолипидов до – 30%), однако все же недостаточно для стабилизации этих ЛП. Поэтому ЛПНП так же, как и ЛПОНП, относятся к **атерогенным липопротеинам**.

Подойдя к мембране клеток различных органов, ЛПНП взаимодействуют со специфическими рецепторами. Общее число рецепторов, приходящееся на одну клетку, колеблется от 15 до 70 тыс. Они располагаются в области специальных образований мембраны – “окаймленных ямках”, занимающих около 2% мембранной поверхности. Соединившись с рецептором, ЛПНП проникают путем пиноцитоза в цитоплазму, где подвергаются распаду под действием лизосомальных ферментов.

Освободившийся при этом рецептор возвращается в плазматическую мембрану и вновь встраивается в нее. Время рециклизации рецептора составляет около 20 мин., а период жизни 1 – 2 суток (за это время он совершает до 150 циклов). Белковая часть ЛПНП расщепляется до аминокислот, ТАГ и ФЛ гидролизуются липазами, а освободившийся холестерин оказывает на клетку многостороннее влияние:

- ☞ угнетает активность ОМГ- СоА редуктазы и тем самым подавляет синтез в клетке собственного холестерина;
- ☞ угнетает синтез новых рецепторов, что приводит к уменьшению интенсивности захвата новых частиц ЛПНП клеткой;
- ☞ активирует АХАТ, эстерифицирующую холестерин, и тем самым способствует депонированию холестерина в цитоплазме в виде мелких капель. При необходимости клетка осуществляет гидролиз ЭХС, и освободившийся НЭХС используется для включения в мембраны, синтеза гормонов и т.д.

В клетке одновременно происходит переэстерификация холестерина – линолеат ХС превращается в олеат, который и служит резервной формой хранения, так как более устойчив к перекисному окислению, чем линолеат.

Липопротеины высокой плотности (ЛПВП) соответствуют α -ЛП, получаемым методом электрофореза на бумаге.

Образование ЛПВП происходит двумя путями:

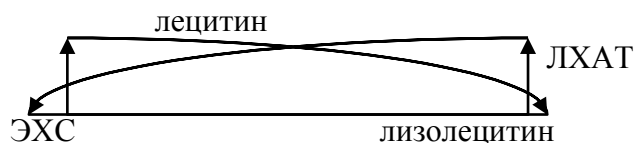
- ☞ в гепатоцитах и энтероцитах из предшественников в виде так называемых “насцентных” ЛП в форме дисков. В плазме крови под влиянием ЛХАТ они приобретают сферическую форму;
- ☞ в токе крови в процессе катаболизма ЛПОНП и ХМ

ЛПВП резко отличаются по своему строению и биологической роли от остальных классов ЛП. В их составе преобладают гидрофильные компоненты (белка содержится до 45 - 50%, фосфолипидов – до 40%). Они имеют наименьшую среди других фракций величину (6 - 12 нм). Все это обуславливает их значительную устойчивость в кровеносном русле и позволяет отнести их к антиатерогенным фракциям

ЛПВП способны извлекать из клеток избыточный холестерин и переносить его к печени. В поверхностном их слое локализован особый фермент – лецитин-холестерин-ацилтрансфераза (ЛХАТ), осуществляющий, как показывает само название, эстерификацию холестерина за счет переноса на его молекулу остатка жирной кислоты из

β -положения лецитина. Образовавшийся при этом лизолецитин связывается с альбумином и уносится током крови, а холестерин эстерифицируется и погружается внутрь частицы.

НЭХС



В результате концентрация НЭХС в поверхностном слое уменьшается, освобождается место для поступления холестерина с поверхности других липопротеинов, а также с плазматических мембран клеток периферических тканей. Нагруженные холестерином ЛПВП затем удаляются из кровотока путем эндоцитоза клетками печени и кишечника. Таким образом,

ЛПВП осуществляет так называемый обратный транспорт холестерина и предотвращает его накопление в клетках

Однако антиатерогенный эффект ЛПВП обусловлен также и рядом других сторон их действия, направленных на нормализацию обмена липидов:

- ☐ ЛПВП легко проходят внутрь интимы, присоединяют и выводят избыточные внеклеточные отложения холестерина, образующиеся при проникновении в нее атерогенных липопротеинов;
- ☐ ЛПВП повышают скорость липолиза ЛПОНП, т.к. при этом часть поверхностно расположенных липидов (НЭХС, фосфолипидов) переходит на ЛПВП;
- ☐ ЛПВП задерживают образование перекисно-модифицированных ЛПНП, стабилизируют ЛПНП, защищая их от различных модификаций;
- ☐ ЛПВП стимулируют образование простаглицлинов и, следовательно, препятствуют агрегации тромбоцитов;
- ☐ ЛПВП угнетают синтез гладкомышечными клетками артериальной стенки гликозаминогликанов, способных связывать ЛПНП.

Поэтому

уменьшение содержания ЛПВП и сдвиг соотношения липопротеинов в сторону атерогенных фракций является одним из ведущих факторов риска развития атеросклероза

Однако соотношение между атерогенными и антиатерогенными фракциями у человека смещено в сторону первых. Так, уже у новорожденного ребенка оно составляет 57 : 43, а с возрастом повышается еще в большей степени (в 35 – 45 лет – 70 : 30; в 45 – 65 лет – 75 : 23). Поэтому риск заболевания атеросклерозом возрастает по мере увеличения продолжительности жизни.

Но помимо сдвига соотношения атерогенных и антиатерогенных фракций большая роль в патогенезе атеросклероза принадлежит появлению в крови так называемых модифицированных липопротеинов.

Модифицированные липопротеины

Модифицированные ЛП образуются в организме (токе крови, межклеточных пространствах) из нормально синтезированных и секретируемых липопротеинов.

Описано семь возможных модифицированных форм ЛП, но наиболее распространенными из них являются гликозилированные и перекисно-модифицированные ЛП.

Гликозилированные ЛП образуются путем присоединения глюкозы к ϵ -аминогруппе лизина. Гликозилированию подвергаются все классы ЛП, но наибольшая доля приходится

на ЛПНП и ЛПВП. В небольшом количестве они содержатся в крови у здоровых людей, но резко увеличиваются при сахарном диабете.

Гликозилирование ЛПНП приводит к изменению их заряда, а следовательно, и конформации белка, что нарушает возможность взаимодействия этих ЛП с клеточными рецепторами. Гликозилированные ЛПНП накапливаются в крови – развивается гиперлипопротеинемия и гиперхолестеринемия. Гликозилирование же ЛПВП приводит к ускорению их катаболизма и уменьшению содержания.

В ответ на появление гликозилированных ЛП в крови образуются антитела; формирование аутоиммунного комплекса “гликозилированный ЛП - антитело” может сопровождаться повреждением сосудистой стенки и проникновением в нее этого комплекса с образованием “пенистых клеток”, являющихся основой атеросклеротической бляшки.

Перекисно-модифицированные ЛП образуются вследствие накопления продуктов ПОЛ в ЛП, особенно в ЛПНП. В начале 80-х годов была установлена корреляция между содержанием продуктов ПОЛ в ЛПНП и площадью поражения коронарных артерий атеросклерозом. Постоянно возникающие в организме свободные кислородные радикалы приводят к образованию гидроперекисей ненасыщенных жирных кислот, входящих в состав ЛПНП; последние взаимодействуют с аминокруппами белков, изменяют их заряд и нарушают возможность взаимодействия ЛП с рецепторами. Такие ЛП обогащены лизолецитином, имеют более высокую плотность и подобно гликозилированным ЛП обладают высокой атерогенностью.

Удаление модифицированных ЛП из кровеносного русла осуществляется путем их взаимодействия с особыми “скэвенджер”- рецепторами (“скэвенджер–путь” – путь уборки мусора). Эти рецепторы локализованы в клетках РЭС: макрофагах, купферовских клетках печени, ретикулярных клетках селезенки, эндотелии кровеносных сосудов.

Основные отличия скэвенджер-рецепторов от обычных заключаются в том, что:

- ☞ поступление ЛП в клетки с помощью скэвенджер-рецепторов не регулируется по принципу обратной связи (т.е. холестерин, освобождающийся из их состава, не подавляет синтез рецепторов, как в обычных клетках);
- ☞ ими могут захватываться и нормальные ЛПНП, и ЛПВП;
- ☞ накопление ЭХС быстро приводит к превращению макрофагальной клетки в пенистую, “нафаршированную” липидными вакуолями.

Для оценки практических умений, опыта (владений) имеется 20 билетов с практико-ориентированными заданиями.

Пример:

Билет № 1

Задание 1.

Химические и физические свойства теобромина и теофиллина.

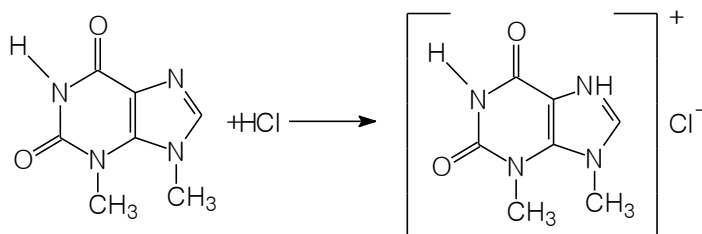
- **Задание 2.**
- Доказать ароматические и основные свойства гетероциклических соединений.
- **Задание 3.**
- Охарактеризовать общие реакции на белок в водном растворе.

Эталон ответа:

Задание 1.

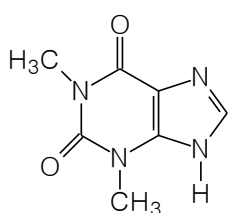
- Теобромин и теофиллин – это алкалоиды, получаемые из бобов какао и листьев чая. Как и все алкалоиды, обладают выраженным физиологическим действием. Они возбуждают центральную нервную систему и являются диуретиками, т.е. обладают

мочегонными свойствами. В основе этих алкалоидов – гетероцикл с конденсированными ядрами – пурин. Пурин и его производные являются гетероциклическими ароматическими вторичными и третичными аминами. Как все амины проявляют основные свойства, т.е. реагируют с кислотами по донорно-акцепторному механизму



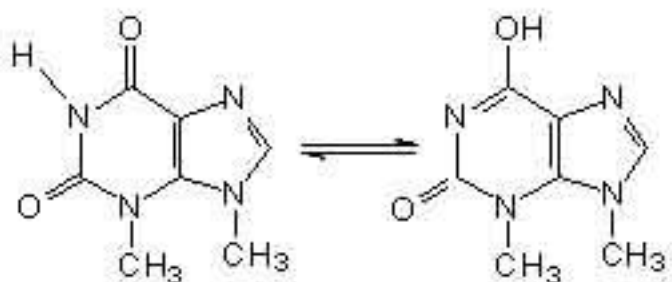
•

- Изомером теобромина является теofilлин:



•

- Для теобромина характерно явление кето-енольной изомерии

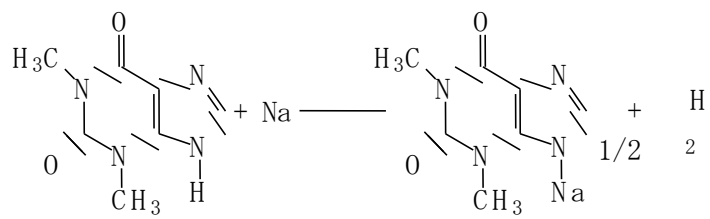


•

- Для теofilлина это явление не возможно, т.к. в нем N₁ атом алкилирован метильным радикалом, который заместил атом Н. В отличие от теобромина, теofilлин проявляет и кислотные свойства (благодаря атому водорода в имидазольном ядре



), т.е. реагирует со щелочными металлами:

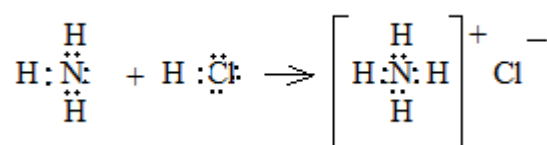


Задание 2.

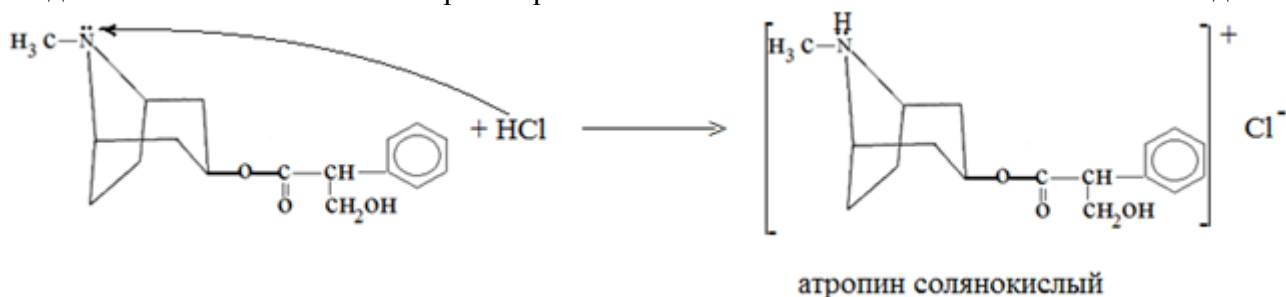
Ароматические свойства соединений доказываются наличием у них реакций замещения атомов водорода, протекающих в жестких условиях, например, в присутствии катализатора $AlCl_3$.

Алкилирование проводим хлорметаном, т.к. хлорметан — бесцветный легколетучий газ со сладковатым запахом. Благодаря сладковатому запаху, его присутствие или отсутствие в реакционной смеси можно легко обнаружить.

Любой амин обладает основными свойствами, т.е. реагирует с кислотой, образуя соль. Реакция протекает по донорно-акцепторному механизму. Самой простой реакцией, протекающей по данному механизму, является реакция взаимодействия аммиака и соляной кислоты:

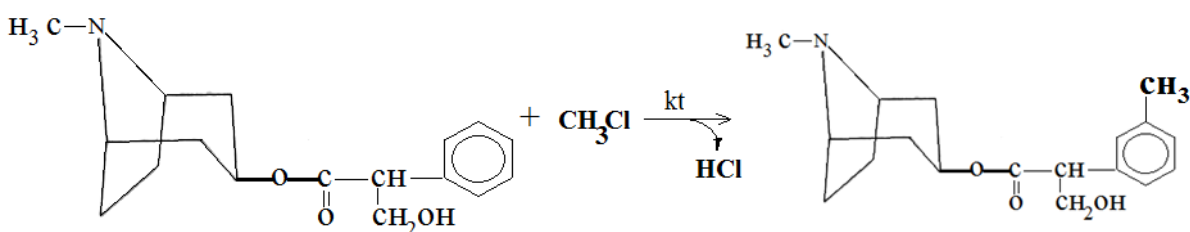


Образование солянокислой соли атропина протекает аналогично, причем полученное соединение растворимо в воде:



• Задание 3.

К общим реакциям на белок относятся биуретовая и нингидриновая реакции.



реакция замещения атома водорода в ароматическом кольце (алкилирование), доказывающая наличие ароматических свойств

Для проведения биуретовой реакции к водному раствору белка надо добавить свежеприготовленный раствор гидроксида меди. При этом возникает розово-фиолетовое окрашивание раствора, обусловленное образованием биуретового комплекса ионов меди с пептидными группировками. Биуретовую реакцию способны дать вещества, содержащие не менее двух пептидных связей.

Нингидриновая реакция характерна для аминогрупп в альфа-положении в составе аминокислот. Аминокислоты, полипептиды и белки при кипячении с водным раствором нингидрина дают синее или сине-фиолетовое вспенивание

2.2.2. Критерии и шкала оценки практических умений по биохимии

<p>ОПК-1 знает</p>	<p><u>Базовый уровень (оценка «удовлетворительно»):</u></p> <p><u>Средний уровень (оценка «хорошо»):</u></p> <p><u>Высокий уровень (оценка «отлично»):</u></p>	<p>-перечисляет медико-биологические термины, необходимые при решении стандартных задач профессиональной деятельности, <u>но иногда допускает ошибки</u>;</p> <p>-перечисляет основные информационные, библиографические ресурсы, информационно-коммуникационные технологии, необходимые при решении стандартных задач профессиональной деятельности <u>с помощью преподавателя</u>;</p> <p>-перечисляет основные требования информационной безопасности, необходимые при решении стандартных задач профессиональной деятельности;</p> <p>-воспроизводит по памяти основные химико-биологические процессы, происходящие в живом организме ребенка и подростка на молекулярном и клеточном уровнях;</p> <p>-описывает строение и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений, <u>основные метаболические пути их превращений в организме детей и подростков</u>;</p> <p>-<u>правильно</u> перечисляет медико-биологические термины, необходимые при решении стандартных задач профессиональной деятельности;</p> <p>-перечисляет основные информационные, библиографические ресурсы, информационно-коммуникационные технологии, необходимые при решении стандартных задач профессиональной деятельности;</p> <p>-перечисляет основные требования информационной безопасности, <u>приводит примеры</u>;</p> <p>-воспроизводит по памяти химико-биологическую <u>сущность</u> процессов, происходящих в живом организме на молекулярном и клеточном уровнях;</p> <p>-описывает строение, биохимические свойства и <u>функции</u> биологически важных соединений, метаболические пути их превращений, <u>механизмы гормональной регуляции</u> в организме детей и подростков;</p> <p>-правильно перечисляет медико-биологические термины, необходимые при решении стандартных задач профессиональной деятельности;</p> <p>-перечисляет основные требования информационной безопасности, приводит примеры, <u>связывая их с практической деятельностью</u>;</p> <p>-воспроизводит по памяти химико-биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме детей и подростков, происходящих на молекулярном, клеточном и <u>органном уровнях</u>;</p> <p>-описывает строение, биохимические свойства и функции биологически важных соединений, метаболические пути их превращений, механизмы гормональной и <u>внутриклеточной регуляции</u>, <u>их взаимосвязь и взаимообусловленность</u>; <u>роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ в организме детей и подростков</u>.</p>
------------------------	---	---

ОПК-1 умеет	<u>Базовый уровень (оценка «удовлетворительно»):</u>	-правильно употребляет медико-биологические термины при решении стандартных задач профессиональной деятельности, <u>иногда допуская ошибки</u> ; -использует основные информационные, библиографические ресурсы и информационно-коммуникационные технологии при решении стандартных задач профессиональной деятельности <u>при участии преподавателя</u> ; -учитывает основные требования информационной безопасности при решении стандартных задач профессиональной деятельности <u>с помощью преподавателя</u> ; -оценивает результаты наиболее распространенных методов лабораторной диагностики для выявления патологических процессов в органах и системах детей и подростков, <u>иногда допуская ошибки</u> ; -интерпретирует результаты наиболее распространенных методов лабораторной диагностики для выявления патологических процессов в органах и системах детей и подростков <u>при участии преподавателя</u> ;
	<u>Средний уровень (оценка «хорошо»):</u>	-правильно употребляет медико-биологические термины при решении стандартных задач профессиональной деятельности; -использует основные информационные, библиографические ресурсы и информационно-коммуникационные технологии при решении стандартных задач профессиональной деятельности; -учитывает основные требования информационной безопасности при решении стандартных задач профессиональной деятельности, <u>допуская отдельные ошибки</u> ; -оценивает результаты наиболее распространенных методов лабораторной диагностики для выявления патологических процессов в органах и системах детей и подростков, -интерпретирует результаты наиболее распространенных методов лабораторной диагностики для выявления патологических процессов в органах и системах детей и подростков; -обосновывает характер патологического процесса и его <u>клинические проявления, принципы патогенетической терапии наиболее распространенных заболеваний, но допускает отдельные ошибки</u> ;
	<u>Высокий уровень (оценка «отлично»):</u>	-правильно употребляет медико-биологические термины при решении стандартных задач профессиональной деятельности; -самостоятельно использует основные и <u>дополнительные</u> информационные, библиографические ресурсы, информационно-коммуникационные технологии при решении стандартных задач профессиональной деятельности; -учитывает основные требования информационной безопасности при решении стандартных задач профессиональной деятельности; -самостоятельно оценивает результаты наиболее распространенных методов лабораторной диагностики для выявления патологических процессов в органах и системах детей и подростков; -самостоятельно интерпретирует результаты наиболее распространенных методов лабораторной диагностики для выявления патологических процессов в органах и системах детей и подростков; -самостоятельно обосновывает характер патологического

		<p>процесса и его клинические проявления, принципы патогенетической терапии наиболее распространенных заболеваний.</p>
<p>ОПК-9 знает</p>	<p><u>Базовый уровень (оценка «удовлетворительно»):</u></p> <p><u>Средний уровень (оценка «хорошо»):</u></p> <p><u>Высокий уровень (оценка «отлично»):</u></p>	<p>-рассказывает химико-биологические процессы, происходящие в живом организме ребенка и подростка на молекулярном и клеточном уровнях;</p> <p>- воспроизводит по памяти строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений, основные метаболические пути их превращений в организме детей и подростков;</p> <p>- описывает <u>основные функциональные системы</u> организма детей и подростков, <u>общие механизмы</u> их регуляции при воздействии различных факторов внешней среды в норме и <u>при наиболее распространенных</u> патологических процессах.</p> <p>-рассказывает химико-биологическую <u>сущность</u> процессов, происходящих в живом организме ребенка и подростка на молекулярном и клеточном уровнях;</p> <p>-воспроизводит по памяти строение, биохимические свойства и <u>функции</u> основных классов биологически важных соединений, основные метаболические пути их превращений, <u>механизмы гормональной регуляции</u>; <u>роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ в организме детей и подростков</u>;</p> <p>- описывает функциональные системы организма детей и подростков, <u>тонкие механизмы</u> их регуляции при воздействии различных факторов внешней среды в норме и при <u>различных патологических состояниях</u>.</p> <p>- рассказывает химико-биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме ребенка и подростка на молекулярном, клеточном и <u>органном</u> уровнях;</p> <p>- воспроизводит по памяти строение, биохимические свойства и функции основных классов биологически важных соединений, метаболические пути их превращений, механизмы гормональной и <u>внутриклеточной регуляции</u>, <u>их взаимосвязь и взаимообусловленность</u>; <u>роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ в организме детей и подростков</u>;</p> <p>- описывает функциональные системы организма детей и подростков, тонкие механизмы их регуляции и <u>саморегуляции</u> при воздействии различных факторов внешней и изменении условий внутренней среды в норме и при различных патологических состояниях.</p>

<p>ОПК-9 умеет</p>	<p><u>Базовый уровень (оценка «удовлетворительно»):</u></p> <p><u>Средний уровень (оценка «хорошо»):</u></p> <p><u>Высокий уровень (оценка «отлично»):</u></p>	<p>- оценивает и интерпретирует результаты наиболее распространенных методов лабораторной диагностики для выявления патологических процессов в органах и системах детей и подростков <u>с помощью преподавателя</u>;</p> <p>-обосновывает характер патологического процесса и его клинические проявления <u>с помощью преподавателя</u>;</p> <p>-<u>самостоятельно</u> оценивает и интерпретирует результаты наиболее распространенных методов лабораторной диагностики для выявления патологических процессов в органах и системах детей и подростков, <u>допуская незначительные ошибки</u>;</p> <p>-<u>самостоятельно</u> обосновывает характер патологического процесса и его клинические проявления при решении профессиональных задач;</p> <p>- <u>самостоятельно</u> оценивает и интерпретирует результаты наиболее распространенных методов лабораторной диагностики для выявления патологических процессов в органах и системах детей и подростков;</p> <p>-<u>самостоятельно</u> обосновывает характер патологического процесса и его клинические проявления, <u>принципы патогенетической терапии наиболее распространенных заболеваний</u>.</p>
<p>ОПК-9 владеет</p>	<p><u>Базовый уровень (оценка «удовлетворительно»):</u></p> <p><u>Средний уровень (оценка «хорошо»):</u></p> <p><u>Высокий уровень(оценка «отлично»):</u></p>	<p>- способен к оценке физиологических состояний и патологических процессов в организме человека на основании результатов лабораторного обследования при решении профессиональных задач, <u>но при участии преподавателя</u>;</p> <p>- способен <u>самостоятельно</u> оценивать физиологические состояния и патологические процессы в организме человека на основании результатов лабораторного обследования при решении профессиональных задач, <u>но допускает незначительные ошибки</u>;</p> <p>- способен <u>уверенно и правильно самостоятельно</u> оценивать физиологические состояния и патологические процессы в организме человека на основании результатов лабораторного обследования при решении профессиональных задач.</p>

ОПК-7 знает	<p><u>Базовый уровень (оценка «удовлетворительно»):</u></p> <p><u>Средний уровень (оценка «хорошо»):</u></p> <p><u>Высокий уровень (оценка «отлично»):</u></p>	<p>- перечисляет правила техники безопасности и работы в биохимических лабораториях с реактивами и приборами с <u>участием преподавателя</u>;</p> <p>-рассказывает химизм основных наиболее распространенных методов лабораторной диагностики и их клинко-диагностическое значение, <u>допуская незначительные ошибки</u>;</p> <p>-описывает основные химико-биологические процессы, происходящие в живом организме ребенка и подростка на молекулярном и клеточном уровнях;</p> <p>-воспроизводит по памяти строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений, основные пути их превращений, роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ в организме детей и подростков;</p> <p>-перечисляет правила техники безопасности и работы в биохимических лабораториях с реактивами и приборами, <u>допуская незначительные ошибки</u>;</p> <p>-рассказывает химизм основных наиболее распространенных методов лабораторной диагностики и их клинко-диагностическое значение, <u>приводя примеры</u>;</p> <p>-описывает химико-биологическую <u>сущность</u> процессов, происходящих в живом организме детей и подростков на молекулярном и клеточном уровнях;</p> <p>-воспроизводит по памяти строение, биохимические свойства <u>и функции</u> биологически важных соединений, метаболические пути их превращений, <u>механизмы гормональной регуляции</u>, роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ в организме детей и подростков.</p> <p>-перечисляет правила техники безопасности и работы в биохимических лабораториях с реактивами и приборами;</p> <p>-рассказывает химизм основных наиболее распространенных методов лабораторной диагностики и их клинко-диагностическое значение, <u>приводя примеры, связывая их с практической деятельностью</u>;</p> <p>-описывает химико-биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме детей и подростков на молекулярном, клеточном и <u>органным уровнях</u>;</p> <p>-воспроизводит по памяти строение, биохимические свойства и функции биологически важных соединений, метаболические пути их превращений, механизмы гормональной <u>и внутриклеточной регуляции, их взаимосвязь и взаимообусловленность</u>; роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ в организме детей и подростков.</p>
ОПК-7 умеет	<p><u>Базовый уровень (оценка «удовлетворительно»):</u></p> <p><u>Средний уровень (оценка «хорошо»):</u></p>	<p>-соблюдает <u>основные</u> правила техники безопасности и работы в биохимических лабораториях с реактивами и приборами, <u>допуская незначительные ошибки</u>;</p> <p>-выполняет биохимические анализы, используя физико-химическое оборудование при участии преподавателя;</p> <p>-оценивает и интерпретирует результаты наиболее распространенных методов лабораторной диагностики при решении профессиональных задач <u>при участии преподавателя</u>;</p> <p>-соблюдает <u>все</u> правила техники безопасности и работы в биохимических лабораториях с реактивами и приборами;</p> <p>-<u>самостоятельно</u> выполняет биохимические анализы, используя</p>

ОПК-7 владеет	<u>Высокий уровень (оценка «отлично»):</u>	<p>физико-химическое оборудование, <u>допуская незначительные ошибки</u>;</p> <p>-<u>самостоятельно</u> оценивает и интерпретирует результаты наиболее распространенных методов лабораторной диагностики при решении профессиональных задач, <u>допуская незначительные ошибки</u>;</p> <p>-<u>точно</u> соблюдает все правила техники безопасности и работы в биохимических лабораториях с реактивами и приборами;</p> <p>-<u>самостоятельно</u> выполняет биохимические анализы, используя физико-химическое оборудование;</p> <p>-<u>самостоятельно</u> оценивает и интерпретирует результаты наиболее распространенных методов лабораторной диагностики при решении профессиональных задач.</p>
	<u>Базовый уровень (оценка «удовлетворительно»):</u>	<p>-способен к выбору комплекса биохимических исследований при решении профессиональных задач <u>с участием преподавателя</u>;</p>
	<u>Средний уровень (оценка «хорошо»):</u>	<p>-способен к <u>самостоятельному</u> выбору комплекса биохимических исследований при решении профессиональных задач, <u>но допускает незначительные ошибки</u>.</p>
	<u>Высокий уровень (оценка «отлично»):</u>	<p>-способен к <u>самостоятельному</u> выбору комплекса биохимических исследований при решении профессиональных задач.</p>

Критерии оценки по химии

• 86-100 баллов	• 71-85 баллов	• 56-70 баллов	• менее 56 баллов
<ul style="list-style-type: none"> • <u>Умеет</u> <u>Самостоятельно и без ошибок</u> классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах; прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ; выполнять термохимические расчеты, необходимые для составления энергоменю, для изучения основ рационального питания; пользоваться 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Умеет</u> <u>Самостоятельно</u> классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах; прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ; выполнять термохимические расчеты, необходимые для составления энергоменю, для изучения основ рационального питания; пользоваться химической 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Умеет</u> <u>под руководством преподавателя</u> классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах; прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ; выполнять термохимические расчеты, пользоваться химической номенклатурой. 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Умеет</u> <u>не может</u> классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах; прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ; выполнять термохимические расчеты, пользоваться химической номенклатурой. •

химической номенклатурой.	номенклатурой, <u>но совершает отдельные ошибки.</u>		
<u>Владеет Уверенно, правильно и самостоятельно химической и медицинской терминологией; навыком производить расчеты и представлять результаты эксперимента в табличной и графической формах. навыком выполнения химического эксперимента;</u>	<u>Владеет Правильно и самостоятельно химической и медицинской терминологией; навыком производить расчеты и представлять результаты эксперимента в табличной и графической формах. навыком выполнения химического эксперимента;</u>	<u>Владеет Самостоятельно химической и медицинской терминологией; навыком производить расчеты и представлять результаты эксперимента в табличной и графической формах. навыком выполнения, но совершает отдельные ошибки.</u>	<u>Владеет Не способен к самостоятельному воспроизведению химической и медицинской терминологии; проведению расчетов и представлению результатов эксперимента в табличной и графической формах</u>

Оценка практических умений проводится с использованием балльно-рейтинговой системы, принятой в академии.

Характеристика ответа	Баллы ИвГМА	Оценка
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном ориентировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	100-96	5+
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	95-91	5
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя.	90-86	5-
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	85-81	4+
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с	80-76	4

помощью "наводящих" вопросов преподавателя.		
Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.	75-71	4-
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	70-66	3+
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	65-61	3
Дан неполный ответ. Присутствует нелогичность изложения. Студент затрудняется с доказательностью. Масса существенных ошибок в определениях терминов, понятий, характеристике фактов, явлений. В ответе отсутствуют выводы. Речь неграмотна. При ответе на дополнительные вопросы студент начинает понимать связь между знаниями только после подсказки преподавателя.	60-56	3-
Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Не понимает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.	55-51	2+
Не получен ответ по базовым вопросам дисциплины.	50-47	2
Отказ от ответа	46	2-

2.2.3. Методические указания по организации и процедуре оценивания.

В начале 4-го семестра студентам выдаются вопросы для подготовки к зачету по практическим навыкам.

Проверка практических умений проводится на последнем занятии по дисциплине. С помощью билетов с практико-ориентированными заданиями оценивается освоение обучающимися практических умений и опыта (владений). Обучающемуся необходимо продемонстрировать практические

Результаты оцениваются как «выполнено», «не выполнено».

Критерии получения студентом зачета по дисциплине

Зачет является формой заключительной проверки усвоения обучающимися теоретического материала, практических умений, опыта (владений) по дисциплине.

Условием допуска обучающегося к зачету является полное выполнение учебного плана данной дисциплины.

Зачет включает в себя два этапа.

I. Тестовый контроль знаний.

Данный этап зачета считается выполненным при наличии не менее 56 % правильных ответов на тестовые задания. Результаты тестирования оцениваются как «сдано», «не сдано».

II. Проверка практических умений, опыта (владений).

- На этом этапе оценивается освоение обучающимися практических умений,
- Результаты оцениваются как «выполнено», «не выполнено».

Зачет считается сданным при условии успешного выполнения обоих этапов.
 Результаты сдачи зачетов оцениваются отметками «зачтено», «не зачтено».

2.3.2. Критерии и шкала оценки

Компетенция	Уровень	Характеристика ответа
ОПК-1 знает	<p><u>Базовый уровень:</u></p> <p><u>Средний уровень:</u></p> <p><u>Высокий уровень:</u></p>	<p>-перечисляет медико-биологические термины, необходимые при решении стандартных задач профессиональной деятельности, но иногда допускает ошибки;</p> <p>-перечисляет основные информационные, библиографические ресурсы, информационно-коммуникационные технологии, необходимые при решении стандартных задач профессиональной деятельности с помощью преподавателя;</p> <p>-перечисляет основные требования информационной безопасности, необходимые при решении стандартных задач профессиональной деятельности;</p> <p>-воспроизводит по памяти основные химико-биологические процессы, происходящие в живом организме ребенка и подростка на молекулярном и клеточном уровнях;</p> <p>-описывает строение и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений, основные метаболические пути их превращений в организме детей и подростков;</p> <p>-правильно перечисляет медико-биологические термины, необходимые при решении стандартных задач профессиональной деятельности;</p> <p>-перечисляет основные информационные, библиографические ресурсы, информационно-коммуникационные технологии, необходимые при решении стандартных задач профессиональной деятельности;</p> <p>-перечисляет основные требования информационной безопасности, приводит примеры;</p> <p>-воспроизводит по памяти химико-биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном и клеточном уровнях;</p> <p>-описывает строение, биохимические свойства и функции биологически важных соединений, метаболические пути их превращений, механизмы гормональной регуляции в организме детей и подростков;</p> <p>-правильно перечисляет медико-биологические термины, необходимые при решении стандартных задач профессиональной деятельности;</p> <p>-перечисляет основные требования информационной безопасности, приводит примеры, связывая их с практической деятельностью;</p> <p>-воспроизводит по памяти химико-биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме детей и</p>

		<p>подростков, происходящих на молекулярном, клеточном и органном уровнях;</p> <p>-описывает строение, биохимические свойства и функции биологически важных соединений, метаболические пути их превращений, механизмы гормональной и внутриклеточной регуляции, их взаимосвязь и взаимообусловленность; роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ в организме детей и подростков.</p>
ОПК-1 умеет	<p><u>Базовый уровень:</u></p> <p><u>Средний уровень:</u></p> <p><u>Высокий уровень:</u></p>	<p>-правильно употребляет медико-биологические термины при решении стандартных задач профессиональной деятельности, иногда допуская ошибки;</p> <p>-при участии преподавателя;</p> <p>-использует основные информационные, библиографические ресурсы и информационно-коммуникационные технологии при решении стандартных задач профессиональной деятельности при участии преподавателя;</p> <p>-оценивает результаты наиболее распространенных методов лабораторной диагностики для выявления патологических процессов в органах и системах детей и подростков, иногда допуская ошибки;</p> <p>-интерпретирует результаты наиболее распространенных методов лабораторной диагностики для выявления патологических процессов в органах и системах детей и подростков при участии преподавателя;</p> <p>-правильно употребляет медико-биологические термины при решении стандартных задач профессиональной деятельности;</p> <p>-использует основные информационные, библиографические ресурсы и информационно-коммуникационные технологии при решении стандартных задач профессиональной деятельности;</p> <p>-учитывает основные требования информационной безопасности при решении стандартных задач профессиональной деятельности, допуская отдельные ошибки;</p> <p>-оценивает результаты наиболее распространенных методов лабораторной диагностики для выявления патологических процессов в органах и системах детей и подростков;</p> <p>-интерпретирует результаты наиболее распространенных методов лабораторной диагностики для выявления патологических процессов в органах и системах детей и подростков;</p> <p>-обосновывает характер патологического процесса и его клинические проявления, принципы патогенетической терапии наиболее распространенных заболеваний, но допускает отдельные ошибки;</p> <p>-правильно употребляет медико-биологические термины при решении стандартных задач профессиональной деятельности;</p> <p>-самостоятельно использует основные и дополнительные информационные, библиографические ресурсы, информационно-коммуникационные технологии при решении стандартных задач профессиональной деятельности;</p> <p>-учитывает основные требования информационной безопасности при решении стандартных задач профессиональной деятельности;</p> <p>-самостоятельно оценивает результаты наиболее распространенных методов лабораторной диагностики для</p>

		<p>выявления патологических процессов в органах и системах детей и подростков;</p> <p>-самостоятельно интерпретирует результаты наиболее распространенных методов лабораторной диагностики для выявления патологических процессов в органах и системах детей и подростков;</p> <p>-самостоятельно обосновывает характер патологического процесса и его клинические проявления, принципы патогенетической терапии наиболее распространенных заболеваний.</p>
<p>ОПК-9 знает</p>	<p><u>Базовый уровень:</u></p> <p><u>Средний уровень:</u></p> <p><u>Высокий уровень:</u></p>	<p>-рассказывает химико-биологические процессы, происходящие в живом организме ребенка и подростка на молекулярном и клеточном уровнях;</p> <p>- воспроизводит по памяти строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений, основные метаболические пути их превращений в организме детей и подростков;</p> <p>- описывает основные функциональные системы организма детей и подростков, общие механизмы их регуляции при воздействии различных факторов внешней среды в норме и при наиболее распространенных патологических процессах.</p> <p>-рассказывает химико-биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме ребенка и подростка на молекулярном и клеточном уровнях;</p> <p>-воспроизводит по памяти строение, биохимические свойства и функции основных классов биологически важных соединений, основные метаболические пути их превращений, механизмы гормональной регуляции; роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ в организме детей и подростков;</p> <p>- описывает функциональные системы организма детей и подростков, тонкие механизмы их регуляции при воздействии различных факторов внешней среды в норме и при различных патологических состояниях.</p> <p>- рассказывает химико-биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме ребенка и подростка на молекулярном, клеточном и органном уровнях;</p> <p>- воспроизводит по памяти строение, биохимические свойства и функции основных классов биологически важных соединений, метаболические пути их превращений, механизмы гормональной и внутриклеточной регуляции, их взаимосвязь и взаимообусловленность; роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ в организме детей и подростков;</p> <p>- описывает функциональные системы организма детей и подростков, тонкие механизмы их регуляции и саморегуляции при воздействии различных факторов внешней и изменении условий внутренней среды в норме и при различных патологических состояниях.</p>

<p>ОПК-9 умеет</p>	<p><u>Базовый уровень:</u></p> <p><u>Средний уровень:</u></p> <p><u>Высокий уровень:</u></p>	<p>- оценивает и интерпретирует результаты наиболее распространенных методов лабораторной диагностики для выявления патологических процессов в органах и системах детей и подростков с помощью преподавателя;</p> <p>-обосновывает характер патологического процесса и его клинические проявления с помощью преподавателя;</p> <p>-самостоятельно оценивает и интерпретирует результаты наиболее распространенных методов лабораторной диагностики для выявления патологических процессов в органах и системах детей и подростков, допуская незначительные ошибки;</p> <p>-самостоятельно обосновывает характер патологического процесса и его клинические проявления при решении профессиональных задач;</p> <p>- самостоятельно оценивает и интерпретирует результаты наиболее распространенных методов лабораторной диагностики для выявления патологических процессов в органах и системах детей и подростков;</p> <p>-самостоятельно обосновывает характер патологического процесса и его клинические проявления, принципы патогенетической терапии наиболее распространенных заболеваний.</p>
<p>ОПК-9 владеет</p>	<p><u>Базовый уровень:</u></p> <p><u>Средний уровень:</u></p> <p><u>Высокий уровень:</u></p>	<p>- способен к оценке физиологических состояний и патологических процессов в организме человека на основании результатов лабораторного обследования при решении профессиональных задач, но при участии преподавателя;</p> <p>- способен самостоятельно оценивать физиологические состояния и патологические процессы в организме человека на основании результатов лабораторного обследования при решении профессиональных задач, но допускает незначительные ошибки;</p> <p>- способен уверенно и правильно самостоятельно оценивать физиологические состояния и патологические процессы в организме человека на основании результатов лабораторного обследования при решении профессиональных задач.</p>

ОПК-7 знает	<p><u>Базовый уровень:</u></p> <p><u>Средний уровень:</u></p> <p><u>Высокий уровень:</u></p>	<p>- перечисляет правила техники безопасности и работы в биохимических лабораториях с реактивами и приборами с участием преподавателя;</p> <p>-рассказывает химизм основных наиболее распространенных методов лабораторной диагностики и их клинико-диагностическое значение, допуская незначительные ошибки;</p> <p>-описывает основные химико-биологические процессы, происходящие в живом организме ребенка и подростка на молекулярном и клеточном уровнях;</p> <p>-воспроизводит по памяти строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений, основные пути их превращений, роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ в организме детей и подростков;</p> <p>-перечисляет правила техники безопасности и работы в биохимических лабораториях с реактивами и приборами, допуская незначительные ошибки;</p> <p>-рассказывает химизм основных наиболее распространенных методов лабораторной диагностики и их клинико-диагностическое значение, приводя примеры;</p> <p>-описывает химико-биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме детей и подростков на молекулярном и клеточном уровнях;</p> <p>-воспроизводит по памяти строение, биохимические свойства и функции биологически важных соединений, метаболические пути их превращений, механизмы гормональной регуляции в организме детей и подростков.</p> <p>-перечисляет правила техники безопасности и работы в биохимических лабораториях с реактивами и приборами;</p> <p>-рассказывает химизм основных наиболее распространенных методов лабораторной диагностики и их клинико-диагностическое значение, приводя примеры, связывая их с практической деятельностью;</p> <p>-описывает химико-биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме детей и подростков на молекулярном, клеточном и органном уровнях;</p> <p>-воспроизводит по памяти строение, биохимические свойства и функции биологически важных соединений, метаболические пути их превращений, механизмы гормональной и внутриклеточной регуляции, их взаимосвязь и взаимообусловленность; роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ в организме детей и подростков.</p>
ОПК-7 умеет	<p><u>Базовый уровень:</u></p> <p><u>Средний уровень:</u></p>	<p>-соблюдает основные правила техники безопасности и работы в биохимических лабораториях с реактивами и приборами, допуская незначительные ошибки;</p> <p>-выполняет биохимические анализы, используя физико-химическое оборудование при участии преподавателя;</p> <p>-оценивает и интерпретирует результаты наиболее распространенных методов лабораторной диагностики при решении профессиональных задач при участии преподавателя;</p> <p>-соблюдает все правила техники безопасности и работы в биохимических лабораториях с реактивами и приборами;</p> <p>-самостоятельно выполняет биохимические анализы, используя физико-химическое оборудование, допуская незначительные</p>

ОПК-7 владеет	<p><u>Высокий уровень:</u></p> <p><u>Базовый уровень:</u></p> <p><u>Средний уровень:</u></p> <p><u>Высокий уровень:</u></p>	<p>ошибки;</p> <p>-самостоятельно оценивает и интерпретирует результаты наиболее распространенных методов лабораторной диагностики при решении профессиональных задач, допуская незначительные ошибки;</p> <p>-точно соблюдает все правила техники безопасности и работы в биохимических лабораториях с реактивами и приборами;</p> <p>-самостоятельно выполняет биохимические анализы, используя физико-химическое оборудование;</p> <p>-самостоятельно оценивает и интерпретирует результаты наиболее распространенных методов лабораторной диагностики при решении профессиональных задач.</p> <p>-способен к выбору комплекса биохимических исследований при решении профессиональных задач с участием преподавателя;</p> <p>-способен к самостоятельному выбору комплекса биохимических исследований при решении профессиональных задач, но допускает незначительные ошибки.</p> <p>-способен к самостоятельному выбору комплекса биохимических исследований при решении профессиональных задач.</p>
------------------	---	---

Оценка вопросов устного собеседования проводится с использованием балльно-рейтинговой системы, принятой в академии (см.п.2.2.2.).

2.3.3. Методические указания по организации и процедуре оценивания

3. Критерии получения студентом оценки за зачет по дисциплине

Условием допуска обучающегося к зачету является полное выполнение учебного плана данной дисциплины.

Зачет осуществляется в два этапа:

I. Тестовый контроль знаний.

II. Проверка практических умений, опыта (владений).

Зачет считается сданным при условии успешного выполнения обоих его этапов – тестового контроля знаний и проверки практических умений. В случае не удовлетворительного выполнения одного из них допускается переход к другому с обязательным повторением неудавшегося в дополнительно назначенное время пересдачи.

Результат сдачи зачета (общий результат двух этапов) оценивается отметками «зачтено», «не зачтено».

Автор-составитель ФОС: к.м.н., доцент Гарусова Е.В. к.х.н., доцент Алексахина Е.Л.

