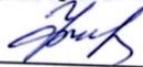


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
Кафедра фундаментальной и клинической биохимии с лабораторной диагностикой

СОГЛАСОВАНО
Проректор по учебно-
методической работе и связям с
общественностью
профессор Т.А. Федорина


« 17 » апреля 20 17 г.

УТВЕРЖДАЮ
Председатель ЦКМС
первый проректор – проректор
по учебно-воспитательной
и социальной работе
профессор Ю.В. Щукин


« 19 » апреля 20 17 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Б1.Б.16

Рекомендуется для специальности

МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ ДЕЛО 32.05.01

Уровень высшего образования *Специалитет*

Квалификация (степень) выпускника *Врач по общей гигиене, по эпидемиологии*

Факультет медико-профилактический

Форма обучения очная

СОГЛАСОВАНО
Декан медико-
профилактического
факультета д.м.н.,
профессор И.И. Березин


« 30 » марта 20 17 г.

СОГЛАСОВАНО
Председатель методической
комиссии по специальности
д.м.н., профессор А.А.
Суздальцев


« 30 » марта 20 17 г.

Программа рассмотрена и
одобрена на заседании
кафедры (протокол № 15
30.03. 2017 г.)
Заведующий кафедрой,
д.м.н., доцент О.А. Гусякова


« 30 » марта 20 17 г.

Самара 2017

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности Медико-профилактическое дело 32.05.01, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 21 от 16.01.2017 г.

Составители рабочей программы:

Гусякова О.А., д.м.н., доцент, заведующий кафедрой фундаментальной и клинической биохимии с лабораторной диагностикой

Гильмиярова Ф.Н., з.д.н. РФ, д.м.н., профессор кафедры фундаментальной и клинической биохимии с лабораторной диагностикой

Радомская В.М., д.м.н., профессор кафедры фундаментальной и клинической биохимии с лабораторной диагностикой

Виноградова Л.Н., к.м.н., доцент, заведующий учебной частью кафедры фундаментальной и клинической биохимии с лабораторной диагностикой

Рецензенты:

- Заведующая кафедрой биологической химии с курсом медицинской, фармацевтической и токсикологической химии ФГБОУ ВО КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России, проректор по инновационному развитию и международной деятельности, д.м.н., профессор Салмина А.Б.

- Заведующий кафедрой биологической химии ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет» им. В.И. Разумовского Министерства здравоохранения РФ доктор медицинских наук, профессор В.Б. Бородулин

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель освоения учебной дисциплины «Биологическая химия» состоит в овладении знаниями о молекулярной логике живого, особенностях обменных процессов в организме человека, о структуре и функции живой материи на субклеточном и молекулярном уровнях, принципах регуляции метаболических процессов, о единстве и взаимосвязи природы и человека.

При этом *задачами изучения дисциплины «Биологическая химия» являются:*

- 1) представление студентам знаний о структуре и функциях макро- и микромолекул, иерархии регуляторных систем и саморегуляции;
- 2) изучение студентами основных метаболических путей в свете единства анаболизма и катаболизма как источников пластического материала и энергии;
- 3) характеристика студентам процессов биоэнергетики организма: основных этапов биологического окисления, взаимосвязи с субстратным и окислительным фосфорилированием, макроэргах как универсальных формах аккумуляции и использовании энергии; эндергонические и экзергонические реакции метаболизма; альтернативные функции клеточного дыхания;
- 4) изучение студентами специфики обменных процессов органов и тканей организма как основу их функционирования и молекулярных механизмов возникновения и фенотипического проявления заболеваний и возможностей осуществления мониторинга здоровья популяции и экологического контроля;
- 5) формирование знаний о потребности в нутриентах, особенностях пищеварения, регуляции, создания метаболических резервов и их использовании, обмена белков, углеводов, липидов, микроэлементов.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общепрофессиональные компетенции

ОПК-5 (2,3): владением компьютерной техникой, медико-технической аппаратурой, готовностью к работе с информацией, полученной из различных источников, к применению современных информационных технологий для решения профессиональных задач;

Профессиональные компетенции

ПК-1 (1,3): Способность и готовность к изучению и оценке факторов среды обитания человека и реакции организма на их воздействия, к интерпретации результатов гигиенических исследований, пониманию стратегии новых методов и технологий, внедряемых в гигиеническую науку и санитарную практику, к оценке реакции организма на воздействие факторов среды обитания человека;

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- правила работы и техники безопасности в химических лабораториях, с реактивами, приборами; структурную организацию и биологическую роль важнейших макро- и микромолекул клетки: белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, витаминов, минеральных веществ; химический состав, оптимальное соотношение важнейших макро- и микронутриентов пищевого рациона; особенности пищеварения, использования

метаболических резервов, специфику регуляции обмена белков, жиров и углеводов, водного и минерального обменов;

- процесс биотрансформации макромолекул, составляющих суть метаболизма и взаимодействие организма с окружающей средой; уровни регуляторных систем и механизмы их реализации: роль гормонов, ферментов, медиаторов;
- характеристику важнейших биохимических показатели крови (общий белок, альбумин и другие белковые фракции, гемоглобин, глюкоза, общий билирубин и его фракции, мочевины, креатинин, мочевиная кислота, холестерин, липопротеины и др.); нормальные и патологические составные компоненты мочи;
- референтные значения важнейших биохимических показателей крови (общий белок, альбумин и другие белковые фракции, гемоглобин, глюкоза, общий билирубин и его фракции, мочевиная кислота, креатинин, мочевиная кислота, холестерин, липопротеины и др.) и принципы их количественного определения; принципы современных высокотехнологичных методов: иммуноферментного анализа и полимеразной цепной реакции;
- о значении преаналитического, аналитического и постаналитического этапов лабораторного исследования и факторов, влияющих на правильность и достоверность данных лабораторного исследования.
- основные этапы проведения эксперимента в биохимии; правила работы с лабораторной посудой и электроприборами; технику безопасности при работе с биологическим материалом.
- методы систематической обработки полученной информации;

Уметь:

- классифицировать основные компоненты живых систем: белки, жиры, углеводы, характеризовать их химические и биологические свойства, выполняемую роль; охарактеризовать основные катаболические и анаболические процессы белкового, углеводного, липидного обменов; описать регуляцию обменных процессов в организме человека.
- использовать знания о строении, выполняемой биологической роли и биотрансформации молекул клетки организма для оценки и анализа метаболического статуса организма с учетом возраста и влияния окружающей среды.
- описать диагностическую значимость важнейших биохимических показателей крови; проводить опыты с использованием лабораторной посуды; оформлять протокол лабораторной работы и обобщать полученный экспериментальный материал в виде выводов.
- провести количественное определение важнейших метаболитов и ферментов крови фотоэлектроколориметрическим методом (общего белка, альбумина, гемоглобина, мочевины, мочевиной кислоты, креатинина, глюкозы, лактата, билирубина и его фракций, холестерина и β -липопротеинов; активности аланинаминотрансферазы); определить физико-химические параметры и патологические компоненты мочи методом сухой химии (тест-полоски);
- интерпретировать результаты лабораторных исследований с целью обнаружения признаков, отражающих состояние и деятельность как отдельных клеток, тканей и органов, так и организма в целом на разных этапах развития нормы или патологии; обосновывать необходимость лабораторного обследования;
- оценивать значимость полученных лабораторных данных для оценки состояния нормы или патологии; проводить дифференциальную диагностику некоторых патологических состояний, основываясь на лабораторных данных.
- работать со специальной литературой по биологической химии; поставить научную проблему, цель и задачи исследования.

- провести исследование, сформировать систему полученных данных, сформулировать выводы.

Владеть:

- навыками работы с учебной, научной и справочной литературой по биологической химии; навыками публичной речи, ведения дискуссии;
- информацией о молекулярной основе специфики функций органов и тканей, интеграцией их в единую функциональную систему.
- навыками работы с исследуемым материалом, реактивами, химической посудой, лабораторными электроприборами;
- основными навыками работы с лабораторными приборами, биологическим материалом. навыками интерпретации результатов количественного и качественного инвазивного и не инвазивного исследования биологических сред человека.
- навыком поиска информации в сети Интернет.
- навыками проведения статистической обработки данных.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биологическая химия» реализуется в рамках базовой части БЛОКА 1 «Дисциплины (модули)».

Предшествующими дисциплинами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Биологическая химия», **являются:** общая химия, биоорганическая химия; физика, математика; биология, экология.

Параллельно изучаются: анатомия; гистология, эмбриология, цитология; нормальная физиология; физиологические аспекты здорового образа жизни; микробиология, вирусология, иммунология.

Дисциплина «Биологическая химия» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: клиническая лабораторная диагностика; общая гигиена, социально-гигиенический мониторинг; гигиена питания; фармакология; патологическая анатомия, секционный курс; патологическая физиология; внутренние болезни, общая физиотерапия, эндокринология.

Освоение компетенций в процессе изучения дисциплины способствует формированию знаний, умений и навыков, позволяющих осуществлять эффективную работу по следующим видам профессиональной деятельности: медицинская и научно-исследовательская

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		3	4
Контактная работа обучающихся с преподавателем	96	48	48

Аудиторные занятия (всего)			
В том числе:			
Лекции	26		
Лабораторные занятия (ЛР)	70		
Самостоятельная работа (всего)	48	24	24
В том числе:			
<i>Работа с лекционным материалом и учебной литературой, работа с Интернет-ресурсами, выполнение домашнего задания к занятию, подготовка к лабораторным и семинарским занятиям</i>	48	24	24
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	Экзамен, 36		Экзамен, 36
Общая трудоемкость:			
часов	180	68	112
зачетных единиц	5	1,9	3,1

4. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием количества часов и видов занятий:

4.1.Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Коды компетенций
1	Химия простых и сложных белков	Представление о белках как важнейшем классе органических веществ и структурно-функциональном компоненте организма человека. Строение белков. Аминокислоты, входящие в состав белка, их строение и свойства. Пептидная связь. Первичная структура белков. Зависимость биологических свойств белков от первичной структуры. Видовая специфичность первичной структуры белков (на примере инсулинов разных животных). Конформация пептидных цепей в белках (вторичная и третичная структуры). Слабые внутримолекулярные взаимодействия в пептидной цепи; дисульфидные связи. Основы функционирования белков. Активный центр белков и его специфическое взаимодействие с лигандом как основа биологических функций всех белков. Комлементарность взаимодействующих молекул - основа специфичности при связывании белка с лигандом. Обратимость связывания. Ингибиторы белковых функций. Четвертичная структура белков. Особенности строения и функционирования олигомерных белков на	ОПК-5 (2,3) ПК-1 (1,3)

		<p>примере гемсодержащих белков – гемоглобина и миоглобина.</p> <p>Денатурация. Факторы, вызывающие денатурацию. Шапероны – класс белков, защищающий другие белки от денатурации в условиях клетки и облегчающий формирование их нативной конформации.</p> <p>Многообразие белков. Глобулярные и фибриллярные белки, простые и сложные. Классификация белков по их биологическим функциям (ферменты, белки-рецепторы, транспортные белки, антитела, белковые гормоны, сократительные, структурные белки).</p> <p>Физико-химические свойства белков. Классификация простых белков по их физико-химическим характеристикам (протамины, гистоны, альбумины, глобулины, глютемины, проламины). Молекулярный вес, размеры и форма, растворимость, ионизация, гидратация.</p> <p>Методы выделения индивидуальных белков: избирательное осаждение солями и органическими растворителями, гель-фильтрация, электрофорез, ионообменная хроматография, аффинная хроматография на основе специфичности связывания с лигандами.</p> <p>Методы количественного измерения белков.</p> <p>Сложные белки. Классификация, биологическая роль и отдельные представители. Хромопротеины. Гемоглобин, карбоксигемоглобин, метгемоглобин, гемоглобин плода, его физиологическое значение.</p> <p>Гликопротеины, строение углеводного и белкового компонента, биологическая роль. Фосфопротеины, функциональное многообразие. Липопротеины, структурные и плазменные, классификация, атерогенность, различия по апопротеину и белковому компоненту. Нуклеопротеины. Характеристика белкового компонента.</p> <p>Строение нуклеиновых кислот. Связи, формирующие первичную структуру ДНК и РНК -3'- гидроксильный концы полинуклеотидных цепей. Вторичная структура ДНК и РНК. Денатурация и ренатурация ДНК. Видовые различия первичной структуры нуклеиновых кислот. Типы РНК: рибосомные, транспортные, матричные. Биосинтез ДНК (репликация): стехиометрия реакций. Субстраты, источники</p>	
--	--	---	--

		<p>энергии, матрица, ферменты и белки ДНК-репликативного комплекса. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) как метод, имитирующий естественную репликацию ДНК, позволяющий обнаружить естественную специфическую молекулу ДНК. ПЦР – основа генодиагностики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - диагностика инфекционных заболеваний; - диагностика генетических заболеваний; - идентификация личности (судебная медицина, криминалистика, трансплантация органов и тканей, определение отцовства); - диагностика патогенов в пище. 	
2	Ферменты	<p>История открытия и изучения ферментов. Особенности ферментативного катализа. Специфичность действия ферментов. Классификация и номенклатура ферментов. Изоферменты. Зависимость скорости ферментативных реакций от температуры, рН, концентраций фермента и субстрата. Единицы измерения активности и количества ферментов. Кофакторы ферментов: ионы металлов и коферменты. Коферментные функции витаминов (на примере трансаминаз и дегидрогеназ, витаминов В₆, РР, В₂). Ингибиторы ферментов: обратимые и необратимые; конкурентные. Лекарственные препараты как ингибиторы ферментов. Регуляция действия ферментов: аллостерические ингибиторы и активаторы; каталитический и регуляторный центры; четвертичная структура аллостерических ферментов и кооперативные изменения конформации протомеров фермента. Регуляция активности ферментов путем фосфорилирования и дефосфорилирования. Участие ферментов в реализации гормонального сигнала. Различия ферментного состава органов и тканей. Органоспецифические ферменты. Изменения активности ферментов в процессе развития. Изменения активности ферментов при болезнях. Наследственные энзимопатии. Определение ферментов в плазме крови с целью диагностики болезней; происхождение ферментов плазмы крови. Применение ферментов для лечения болезней. Применение ферментов как аналитических реагентов при лабораторной диагностике (определение глюкозы, этанола, мочевой кислоты и т.д.);</p>	ОПК-5 (2,3) ПК-1 (1,3)

		иммобилизованные ферменты.	
3	Витамины	Функции, классификация и номенклатура, история становления витаминологии. Понятие о гипо-, гипер- и авитаминозах. Источники, потребность, обеспеченность организма витаминами, биохимическая роль, коферментные формы витаминов. Клинические проявления гипо- и гипервитаминозов. Антивитамины. Витаминзависимые и витаминрезистентные состояния.	ОПК-5 (2,3) ПК-1 (1,3)
4	Регуляция обмена веществ. Гормоны	Основные системы межклеточной коммуникации: эндокринная, паракринная, аутокринная системы. Роль гормонов в системе регуляции метаболизма. Клетки-мишени и клеточные рецепторы гормонов. Механизмы передачи гормональных сигналов в клетки. Классификация гормонов по химическому строению и биологическим функциям. Последствия гипер- и гипофункции желез внутренней секреции в зависимости от возраста. Синтез и секреция пептидных гормонов, производных аминокислот и кортикостероидов. Изменения катаболизма при гипер- и гипокортицизме. Регуляция синтеза и секреции гормонов по механизму обратной связи. Регуляция энергетического метаболизма, роль инсулина и контринсулярных гормонов в обеспечении гомеостаза. (Роль инсулина и глюкагона в регуляции энергетического метаболизма при нормальном питании и при голодании. Изменения гормонального статуса и метаболизма при сахарном диабете. Регуляция водно-солевого обмена. Строение и функции альдостерона и вазопрессина. Система ренин-ангиотензин-альдостерон. Биохимические механизмы возникновения почечной гипертензии, отеков, дегидратации. Роль гормонов в регуляции обмена кальция и фосфатов (паратгормон, кальцитонин и кальцитриол). Строение, биосинтез и механизм действия кальцитриола. Причины и проявления рахита, гипо- и гиперпаратирозидизма. Изменения метаболизма при гипо- и гипертиреозе. Причины и проявления эндемического зоба. Половые гормоны: строение, влияние на обмен веществ и функции половых желез, матки и молочных желез. Гормон роста, строение, функции.	ОПК-5 (2,3) ПК-1 (1,3)
5	Обмен простых и сложных белков	Общая схема источников и путей расходования аминокислот в тканях. Динамическое состояние белков в организме. Переваривание белков, особенности в детском возрасте.	ОПК-5 (2,3) ПК-1 (1,3)

		<p>Протеиназы – пепсин, трипсин, химотрипсин; проферменты протеиназ и механизмы их превращения в ферменты; субстратная специфичность протеиназ (избирательность гидролиза пептидных связей). Экзопептидазы: карбоксипептидаза, аминопептидазы, дипептидазы. Поступление аминокислот в клетки тканей. Белковая недостаточность. Химический состав желудочного и дуоденального сока, особенности состава в раннем детском возрасте. Протеиназы поджелудочной железы, продукция бикарбонатов, роль в пищеварении. Применение ингибиторов протеаз для лечения панкреатитов. Токсические продукты, образовавшиеся при бактериальном расщеплении аминокислот под действием микрофлоры в толстом кишечнике и их обезвреживание. Трансаминирование: аминотрансферазы; коферментная функция витамина В₆. Специфичность аминотрансфераз. Аминокислоты, участвующие в трансаминировании; особая роль глутаминовой кислоты. Биологическое значение реакций трансаминирования. Определение трансаминаз в сыворотке крови при диагностике инфаркта миокарда, заболеваниях печени. Окислительное дезаминирование аминокислот; глутаматдегидрогеназа. Непрямое дезаминирование аминокислот, взаимосвязь с трансаминированием. Биологическое значение дезаминирования аминокислот. Основные источники аммиака в организме. Урикательный путь обезвреживания аммиака и аммонийогенез. Механизмы токсического действия аммиака. Пути обезвреживания аммиака: синтез мочевины. Роль глутамин в обезвреживании и транспорте аммиака. Глутамин как донор амидной группы при синтезе ряда соединений. Глутаминаза почек; образование и выведение солей аммония. Нарушения синтеза и выведения мочевины. Гипераммониемия. Обмен безазотистого остатка аминокислот. Гликогенные и кетогенные аминокислоты. Особенности обмена отдельных аминокислот, врожденные нарушения. Обмен фенилаланина и тирозина. Фенилкетонурия: биохимический дефект, проявления болезни, методы диагностики (генетическая консультация). Алкаптонурия. Альбинизм. Декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины: гистамин,</p>	
--	--	--	--

		<p>серотонин, у-аминомасляная кислота, катехоламины. Образование, функции. Деаминарование и гидроксирование биогенных аминов. Распад нуклеиновых кислот. Нуклеазы пищеварительного тракта и тканей. Распад пуриновых нуклеотидов. Представление о биосинтезе пуриновых нуклеотидов; начальные стадии биосинтеза (от рибозо-5-фосфата до 5-фосфорибозил-амин). Инозиновая кислота как предшественник адениловой и гуаниловой кислот. Представление о распаде и биосинтезе пиримидиновых нуклеотидов. Нарушения обмена нуклеотидов. Подагра; применение аллопуринола для лечения подагры. Ксантинурия. Оротацидурия. Биосинтез дезоксирибонуклеотидов. Применение ингибиторов синтеза дезоксирибонуклеотидов для лечения злокачественных опухолей.</p>	
6	Химия и обмен углеводов	<p>Основные углеводы животных, их содержание в тканях, биологическая роль. Основные углеводы пищи, потребность в детском возрасте. Переваривание углеводов, возможные нарушения в периоде грудного вскармливания. Глюкоза как важнейший метаболит углеводного обмена: общая схема источников и путей расходования глюкозы в организме. Катаболизм глюкозы. Аэробный распад – основной путь катаболизма глюкозы у человека и других аэробных организмов. Последовательность реакций до образования пирувата (аэробный гликолиз) как специфический для глюкозы путь катаболизма. Распространение и физиологическое значение аэробного распада глюкозы. Анаэробный распад глюкозы (анаэробный гликолиз). Гликолитическая оксидоредукция, пируват как акцептор водорода; субстратное фосфорилирование. Распределение и биологическое значение анаэробного распада глюкозы. Биосинтез глюкозы (глюконеогенез) из аминокислот, глицерина и молочной кислоты. Взаимосвязь гликолиза в мышцах и глюконеогенеза в печени (цикл Кребса). Аллостерические механизмы регуляции аэробного и анаэробного путей распада глюкозы и глюконеогенеза. Представление о пентозофосфатном пути превращений глюкозы. Окислительные реакции (до стадии рибулозо-5-фосфата). Суммарные результаты пентозофосфатного пути: образование НАДФН и пентоз. Распространение и биологическое</p>	ОПК-5 (2,3) ПК-1 (1,3)

		<p>значение. Свойства и распространение гликогена как резервного полисахарида. Биосинтез гликогена. Мобилизация гликогена. Особенности обмена глюкозы в разных органах и клетках: эритроциты, мозг, мышцы, жировая ткань, печень. Изменения обмена глюкозы в печени (синтез и распад гликогена, гликолиз) при смене периода пищеварения на поствсасывательный период и состояния покоя на мышечную работу. Гормональная регуляция углеводного обмена. Сахарный диабет. Наследственные нарушения обмена моносахаридов и дисахаридов: галактоземия, непереносимость фруктозы, непереносимость дисахаридов. Гликогенозы и агликогенозы. Потребность в углеводах детей разного возраста. Возрастная характеристика процессов переваривания и всасывания углеводов. Микробиологический статус кишечника грудных детей. Бифидум-фактор. Галактоза: биологическое значение. Химизм превращения галактозы в глюкозу. Биохимические аспекты галактоземии. Фруктоза: ее значение в обмене плода и новорожденных. Химизм процессов обмена фруктозы. Наследственные нарушения обмена фруктозы: эссенциальная фруктоземия. Наследственная непереносимость фруктозы.</p>	
7	<p>Химия и обмен липидов. Биологические мембраны.</p>	<p>Важнейшие липиды тканей человека. Химическое строение, классификация, функции липидов. Физико-химические свойства триацилглицеринов и фосфолипидов в зависимости от жирнокислотного состава. Особенности переваривания и всасывания липидов в различные возрастные периоды. Факторы, обеспечивающие оптимальное переваривание. Ресинтез триацилглицеринов и фосфолипидов в стенке кишечника. Липопротеины плазмы как транспортные формы липидов. Состав, роль апопротеинов, свойства, атерогенность. Резервирование и мобилизация триацилглицеринов в тканях, гормональная регуляция процессов. Катаболизм липидов в тканях: окисление глицерина. β-окисление высших жирных кислот. Локализация процесса, последовательность реакций. Значение процесса. Ключевая роль ацетил КоА в обмене липидов. Биосинтез высших жирных кислот, локализация, этапы процесса. Холестерин, строение, биологическая роль, этапы биосинтеза, регуляция синтеза и активности гидроксиметилглутарил-КоАредуктазы.</p>	<p>ОПК-5 (2,3) ПК-1 (1,3)</p>

		<p>Потребность в холестерине в детском возрасте. Синтез желчных кислот из холестерина. Конъюгация желчных кислот, первичные и вторичные желчные кислоты. Выведение желчных кислот и холестерина из организма. Гиперхолестеринемия, причины. Представление о биохимических основах атеросклероза и желчнокаменной болезни. Кетоновые тела: биосинтез, причины усиленного кетогенеза. Врожденные и приобретенные нарушения метаболизма липидов.</p> <p>Основные мембраны клетки и их функции. Общие свойства мембран: жидкостность, поперечная асимметрия, избирательная проницаемость. Липидный состав мембран – фосфолипиды, гликолипиды, холестерин. Роль липидов в формировании липидного бислоя. Влияние холестерина на возможность латеральной диффузии липидов и белков. Участие фосфолипаз в обмене фосфолипидов. Белки мембран – интегральные, поверхностные, «заякоренные». Механизмы переноса веществ через мембраны: простая диффузия, первично- активный транспорт (Ca^{2+}-АТФаза, Ca^{2+} - АТФаза), пассивный симпорт и антипорт, вторично-активный транспорт, регулируемые каналы (Ca^{2+} канал эндоплазматического ретикулула).</p> <p>Трансмембранная передача сигнала. Участие мембран в активации внутриклеточных регуляторных систем – аденилатциклазной и инозитолфосфатной и передаче сигнала липидорастворимых стероидных гормонов, тироксина. Каталитические мембранные рецепторы, пример – рецептор инсулина. Возрастные особенности состава, структуры и функций мембран. Строение, номенклатура, биологические функции эйкозаноидов. Биосинтез простагландинов лейкотриенов. Действие ингибиторов на биосинтез эйкозаноидов.</p>	
8	<p>Биологическое окисление. Механизмы обезвреживания токсичных веществ</p>	<p>Основные этапы унификации энергетического материала. Генерирование и хранение метаболической энергии. Биохимические процессы, обеспечивающие выработку энергии. Универсальные формы аккумуляции энергии АТФ, электрохимический потенциал. Терминальная фаза биологического окисления – тканевое дыхание. Отдельные стадии. Значение. Поступление кислорода, роль в организме.</p>	<p>ОПК-5 (2,3) ПК-1 (1,3)</p>

		<p>Окислительное и субстратное фосфорилирование, механизм. Теория хемиосмотического сопряжения Митчела-Скулачева.</p> <p>Понятия «токсичность». Метаболизм эндогенных и чужеродных токсических веществ: реакции микросомального окисления и реакции конъюгации с глутатионом, глюкуроновой кислотой, серной кислотой. Металлотионеин и обезвреживание ионов тяжелых металлов. Белки теплового шока. Распад гема. Обезвреживание билирубина. «Прямой» и «непрямой» билирубин. Нарушения обмена билирубина. Желтухи: гемолитическая, обтурационная, печеночно-клеточная. Желтуха новорожденных. Наследственные желтухи. Диагностическое значение определения билирубина и других желчных пигментов в крови и моче. Токсичность кислорода: образование активных форм кислорода (супероксид анион, перекись водорода, гидроксильный радикал). Механизм повреждающего действия. Синглетный кислород при старении, воспалении, канцерогенезе, атеросклерозе, инфаркте, катаракте. Повреждение мембран в результате перекисного окисления липидов. Защита от токсического действия кислорода: ферментативные – вит. Е, С, глутатион и др.; ферментативные – супероксиддисмутаза, каталаза, глутатионпероксидаза. Биотрансформация лекарственных веществ. Влияние лекарств на ферменты, участвующие в обезвреживании ксенобиотиков. Основы химического канцерогенеза. Представление о некоторых химических канцерогенах: полициклические ароматические углеводороды, ароматические амины, диоксиды, микотоксины, нитрозамины.</p>	
9	Обмен воды и минеральных веществ	<p>Вода – преобладающий компонент живого организма. Биологическая роль. Источники эндогенной и экзогенной воды. Потребность, свойства, распределение в организме. Метаболические последствия дефицита питьевой воды. Минеральные вещества тканей человека: общие функции, важнейшие представители, специфическая роль. Распределение неорганических ионов между внутри- и внеклеточной средой. Гормональная регуляция водно-электролитного состава (антидиуретический гормон, минералокортикоиды, паратгормон,</p>	ОПК-5 (2,3) ПК-1 (1,3)

		кальцитонин). Метаболические нарушения, связанные с изменением минерального состава питьевой воды и пищевых продуктов в эндемичных регионах.	
10	Биохимия крови	Особенности строения и метаболизма эритроцитов. Образование и обезвреживание активных форм кислорода в эритроцитах. Транспорт кислорода и диоксида углерода. Полиморфные формы гемоглобинов человека. Гемоглобинопатии. Анемические гипоксии. Биосинтез гема и его регуляция. Нарушения синтеза гема: порфирии. Обмен железа: всасывание, транспорт кровью, депонирование. Нарушение обмена железа: железодефицитная анемия, гемохроматоз. Основные свойства белковых фракций крови и значение их определения для диагностики заболеваний. Ферменты крови. Энзимодиагностика. Биохимические основы групповой принадлежности крови по системе АВ (О). Свертывающая система крови. Этапы образования фибринового сгустка. Внутренний и внешний пути свертывания. Компоненты, принципы образования и последовательность функционирования ферментных комплексов прокоагулянтного пути. Роль витамина К в свертывании крови. Основные механизмы фибринолиза. Активаторы плазминогена как тромболитические средства. Основные антикоагулянты крови: антитромбин III, макроглобулин, антиконвертин. Антикоагулянтный путь. Гемофилии. Клиническое значение биохимического анализа крови. Небелковые азотсодержащие соединения: мочевины, мочевая кислота, креатинин. Диагностическое значение определения.	ОПК-5 (2,3) ПК-1 (1,3)
11	Биохимия органов и тканей	Коллаген: особенности аминокислотного состава, первичной и пространственной структуры. Роль аскорбиновой кислоты в гидроксировании пролина и лизина. Проявления недостаточности витамина С. Особенности биосинтеза и созревания коллагена. Полиморфизм коллагена: фибриллообразующие, ассоциированные с фибриллами, «заякоренные», микрофибриллярные типы коллагена. Особенности строения и функций эластина. Гликозамингликаны и протеоглики. Строение и функция. Роль глюкуроновой кислоты в организации межклеточного матрикса. Адгезивные белки межклеточного	ОПК-5 (2,3) ПК-1 (1,3)

		<p>матрикса: фибронектин и ламинин, их строение и функции. Роль этих белков в межклеточных взаимодействиях и развитии опухолей. Структурная организация межклеточного матрикса. Изменения соединительной ткани при старении, коллагенозах. Роль коллагеназы при заживлении ран. Оксипролинурия при коллагенозах. Метаболическое обеспечение процессов репарации.</p> <p>Важнейшие белки миофибрилл: миозин, актин, актомиозин, тропомиозин, тропонин. Молекулярная структура миофибрилл. Биохимические механизмы мышечного сокращения и расслабления. Роль градиента одновалентных ионов и ионов кальция в регуляции мышечного сокращения. Саркоплазматические белки: миоглобин, его строение и функции. Экстрактивные вещества мышц. Особенности энергетического обмена в мышцах; креатинфосфат. Биохимические изменения при мышечных дистрофиях и денервации мышц. Креатинурия.</p> <p>Химический состав нервной ткани. Миелиновые мембраны: особенности состава и структуры, энергетический обмен в нервной ткани; значение аэробного распада глюкозы. Биохимия возникновения и проведения нервного импульса. Молекулярные механизмы синаптической передачи. Медиаторы: ацетилхолин, катехоламины, серотонин, гаммааминомасляная кислота, глутаминовая кислота, глицин, гистамин. Нарушения обмена биогенных аминов при психических заболеваниях. Предшественники катехоламинов и ингибиторы моноаминоксидазы в лечении депрессивных состояний. Физиологически активные пептиды мозга.</p>	
12	Биохимия почек	Структурно-функциональные и метаболические особенности почек. Основные почечные функции и их регуляция. Особенности метаболизма почек в норме и патологии. Физические свойства мочи. Химический состав мочи. Патологические компоненты мочи.	ОПК-5 (2,3) ПК-1 (1,3)

4.2. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы		Всего час.
		аудиторная	внеаудиторная	

		Лекц.	Практ. зан.	Сем.	Лаб. зан.	СРС	
1.	Химия простых и сложных белков.	2			3	4	9
2.	Ферменты.	2			6	4	12
3.	Витамины.	2			6	4	12
4.	Регуляция обмена веществ. Гормоны.	2			6	4	12
5.	Обмен простых и сложных белков.	2			9	4	15
6.	Химия и обмен углеводов.	4			12	6	20
7.	Химия и обмен липидов. Биологические мембраны.	2			8	4	14
8.	Биологическое окисление. Механизмы обезвреживания токсических веществ.	2			4	4	10
9.	Обмен воды и минеральных веществ.	2			4	4	10
10.	Биохимия крови.	2			4	4	10
11.	Биохимия органов и тканей	4			4	2	10
12.	Биохимия почек	-			4	2	6
	ВСЕГО	26			70	48	144

5. Тематический план лекций

№ раздела	Раздел дисциплины	Тематика лекций	Трудоемкость (час.)
1.	Химия простых и сложных белков.	Лекция №1 Введение в биохимию. Простые белки: структура и функции. Структура и функции сложных белков.	2
2.	Ферменты	Лекция № 2 Ферменты. Строение, свойства, механизм действия, регуляция активности. Количественное определение. Применение в медицине.	2
3.	Витамины	Лекция № 3 Витамины: Классификация, свойства. Жирорастворимые витамины, суточная норма, биологическая роль; водорастворимые витамины, суточная норма, биологическая роль.	2
4.	Регуляция обмена веществ. Гормоны	Лекция № 4 Гормоны. Классификация, общие свойства, механизмы действия. Иерархия регуляторных систем.	2

5.	Обмен простых и сложных белков	Лекция № 5 Обмен простых белков. Потребность в белках, переваривание, общие пути катаболизма аминокислот. Обмен сложных белков: переваривание, катаболизм хромопротенов, патология пигментного обмена. Синтез белка. Нарушение отдельных этапов синтеза белка.	2
6.	Химия и обмен углеводов	Лекция № 6 Химия углеводов. Переваривание углеводов. Гликолиз. Глюконеогенез.	2
		Лекция № 7 Аэробные пути катаболизма глюкозы. Гликогеногенез, гликогенолиз. Гормональная регуляция углеводного обмена. Патология углеводного обмена.	2
7.	Химия и обмен липидов. Биологические мембраны	Лекция № 8 Химия липидов. Биологические мембраны. Переваривание липидов. Обмен липидов. Внутриклеточный катаболизм. Гормональная регуляция. Патология липидного обмена.	2
8.	Биологическое окисление. Механизмы обезвреживания токсичных веществ	Лекция № 9 Биологическое окисление. Биоэнергетика. Этапы унификации энергетического материала. Механизмы обезвреживания токсичных веществ.	2
9.	Обмен воды и минеральных веществ	Лекция № 10 Обмен воды и минеральных веществ. Биологическая роль воды. Общие функции минеральных веществ. Обмен воды и минеральных веществ, регуляция.	2
10.	Биохимия крови	Лекция № 11 Биохимия крови. Белки, ферменты, небелковые азотистые и безазотистые компоненты плазмы крови.	2
11.	Биохимия органов и тканей	Лекция № 12 Биохимия межклеточного матрикса и соединительной ткани. Принципы структурной организации и функции соединительной ткани.	2
		Лекция № 13 Биохимия мышц. Особенности химического состава различных видов мышечной ткани. Биохимия мышечного сокращения. Изменение метаболизма мышц при патологии.	2
ВСЕГО			26

6. Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

7. Лабораторный практикум

№ п/п	Раздел дисциплины	Наименование лабораторных занятий	Формы контроля		Трудоемкость (час.)
			текущего	рубежного	
1.	Химия простых и сложных белков	Лабораторное занятие №1 Простые белки. Состав, структура, свойства, функции. Методы разделения, очистки и количественного определения белков. Химия сложных белков. Этапы выделения белков на примере класса нуклеопротеинов, схема гидролиза нуклеопротеинов, определение конечных продуктов гидролиза нуклеопротеинов. Качественные реакции на различные классы сложных белков (фосфопротеины, хромопротеины).	Устный опрос Лабораторная работа	Коллоквиум	3
2.	Ферменты	Лабораторное занятие №2 Основы ферментологии. Общие свойства ферментов. Регуляция активности.	Устный опрос Лабораторная работа		3
		Лабораторное занятие №3 Применение ферментов в медицине. Методы количественного определения активности ферментов. Определение активности каталазы и амилазы, диагностическое значение.	Устный опрос Лабораторная работа	Коллоквиум	3
3.	Витамины	Лабораторное занятие №4 Витамины: свойства, источники, потребность, биологическая роль. Качественное выявление витаминов в растворах.	Устный опрос Лабораторная работа		3
		Лабораторное занятие №5 Количественное выявление витаминов в биологических жидкостях, пищевых продуктах.	Устный опрос Лабораторная работа	Коллоквиум	3
4.	Регуляция обмена веществ. Гормоны	Лабораторное занятие №6 Гормоны: общие признаки, роль в жизнеобеспечении организма. Изучение особенностей химического строения гормонов.	Устный опрос Лабораторная работа		3

		Лабораторное занятие №7 Гормоны		Коллоквиум	3
5.	Обмен простых и сложных белков.	Лабораторное занятие №8 Обмен простых белков. Переваривание. Анализ желудочного сока. Методы количественного определения конечных продуктов азотистого обмена, активности трансаминаз.	Устный опрос Лабораторная работа		3
		Лабораторное занятие №9 Обмен сложных белков. Исследование показателей обмена гемопротеинов и нуклеопротеинов.	Устный опрос Лабораторная работа		3
		Лабораторное занятие №10 Обмен простых и сложных белков		Коллоквиум	3
6.	Химия и обмен углеводов.	Лабораторное занятие №11 Углеводы животных тканей. Состав, строение, роль в процессах жизнедеятельности. Изучение переваривания и резервирования углеводов в организме.	Устный опрос Лабораторная работа		4
		Лабораторное занятие №12 Пути использования глюкозы в организме. Определение показателей углеводного обмена (глюкоза, лактат) в сыворотке крови.	Устный опрос Лабораторная работа		4
		Лабораторное занятие №13 Гормональная регуляция углеводного обмена. Изучение влияния гормонов на уровень глюкозы в сыворотке.	Устный опрос Лабораторная работа	Коллоквиум	4
7.	Химия и обмен липидов. Биологическая мембрана.	Лабораторное занятие №14 Липиды организма: общие свойства, представители. Переваривание и всасывание. Условия переваривания липидов.	Устный опрос Лабораторная работа		4
		Лабораторное занятие №15 Изучение показателей липидного обмена в биологических жидкостях (липопротеины, общий холестерин, кетоновые тела).	Устный опрос Лабораторная работа	Коллоквиум	4

8.	Биологическое окисление. Механизмы обезвреживания токсических веществ.	Лабораторное занятие №16 Биоэнергетика. Качественное выявление активности ферментов тканевого дыхания и антиоксидантной защиты.	Устный опрос Лабораторная работа	Коллоквиум	4
9.	Обмен воды и минеральных веществ.	Лабораторное занятие №17 Обмен воды и минеральных веществ. Определение показателей электролитного состава сыворотки, отдельных минеральных веществ организма.	Устный опрос Лабораторная работа	Коллоквиум	4
10.	Биохимия крови	Лабораторное занятие №18 Биохимия крови. Функции крови. Физико-химические параметры. Плазма, состав, сведения об отдельных компонентах. Белки крови. Представители, их биологическая роль. Ферменты крови. Клеточный состав крови. Особенности метаболизма клеток крови.	Устный опрос Лабораторная работа	Коллоквиум	4
11.	Биохимия органов и тканей	Лабораторное занятие №19 Биохимия тканей организма. Определение показателей обмена соединительной ткани, изучение химического состава костной, мышечной тканей. Исследование химического состава нервной ткани.	Устный опрос Лабораторная работа		4
12.	Биохимия почек	Лабораторное занятие №20 Определение физико-химических свойств молока, обнаружение органических и минеральных компонентов молока.	Устный опрос Лабораторная работа		4
ВСЕГО					70

8. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося.

8.1. Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Раздел дисциплины	Наименование работ	Трудоемкость (час)
1.	Химия простых и сложных белков.	Подготовка к лабораторному занятию: <ul style="list-style-type: none"> • чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); • конспектирование текста; • работа с конспектом лекции (обработка текста); 	4

		<p>Подготовка к коллоквиуму:</p> <ul style="list-style-type: none"> повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы) 	
2.	Ферменты.	<p>Подготовка к лабораторному занятию:</p> <ul style="list-style-type: none"> чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); работа со словарями и справочниками; работа с конспектом лекции (обработка текста); <p>Подготовка к коллоквиуму:</p> <ul style="list-style-type: none"> повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); 	4
3.	Витамины.	<p>Подготовка к лабораторному занятию:</p> <ul style="list-style-type: none"> чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); работа со словарями и справочниками; ответы на контрольные вопросы; <p>Подготовка к коллоквиуму:</p> <ul style="list-style-type: none"> повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); 	4
4.	Регуляция обмена веществ. Гормоны.	<p>Подготовка к лабораторному занятию:</p> <ul style="list-style-type: none"> чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); работа с конспектом лекции (обработка текста); ответы на контрольные вопросы; <p>Подготовка к коллоквиуму:</p> <ul style="list-style-type: none"> повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); 	4
5.	Обмен простых и сложных белков.	<p>Подготовка к лабораторному занятию:</p> <ul style="list-style-type: none"> чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); использование компьютерной техники, Интернет и др.; работа с конспектом лекции (обработка текста); работа со словарями и справочниками и др.; <p>Подготовка к коллоквиуму:</p> <ul style="list-style-type: none"> повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); 	4
6.	Химия и обмен углеводов.	<p>Подготовка к лабораторному занятию:</p> <ul style="list-style-type: none"> чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); составление плана текста; использование компьютерной техники, Интернет и др.; работа со словарями и справочниками и др.; <p>Подготовка к коллоквиуму:</p> <ul style="list-style-type: none"> повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); 	8
7.	Химия и обмен липидов.	<p>Подготовка к лабораторному занятию:</p> <ul style="list-style-type: none"> чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); 	4

	Биологические мембраны.	<ul style="list-style-type: none"> • конспектирование текста; • ответы на контрольные вопросы; Подготовка к коллоквиуму: <ul style="list-style-type: none"> • повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); 	
8.	Биологическое окисление. Механизмы обезвреживания токсических веществ.	Подготовка к лабораторному занятию: <ul style="list-style-type: none"> • чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); • графическое изображение структуры текста; • конспектирование текста; Подготовка к коллоквиуму: <ul style="list-style-type: none"> • повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); 	4
9.	Обмен воды и минеральных веществ.	Подготовка к лабораторному занятию: <ul style="list-style-type: none"> • чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); • конспектирование текста; • составление плана и тезисов ответа; Подготовка к коллоквиуму: <ul style="list-style-type: none"> • повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); 	4
10.	Биохимия крови.	Подготовка к лабораторному занятию: <ul style="list-style-type: none"> • чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); • конспектирование текста; • ответы на контрольные вопросы; Подготовка к коллоквиуму: <ul style="list-style-type: none"> • повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); 	4
11.	Биохимия органов и тканей	Подготовка к лабораторному занятию: <ul style="list-style-type: none"> • чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); • составление плана текста; • работа с конспектом лекции (обработка текста); 	2
12.	Биохимия почек	Подготовка к лабораторному занятию: <ul style="list-style-type: none"> • чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); • составление плана текста; • использование компьютерной техники, Интернет и др.; • ответы на контрольные вопросы; 	2
13.	Подготовка к экзамену	Повторение и закрепление изученного материала (работа с лекционным материалом, учебной литературой); формулировка вопросов; предэкзаменационные индивидуальные и групповые консультации с преподавателем.	24

Итого	72
--------------	-----------

8.2. Курсовые проекты и реферативные работы не предусмотрены.

8.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Биологическая химия». Данный раздел рабочей программы разрабатывается в качестве самостоятельного документа «Методические рекомендации для студента» в составе УМКД.

9. Ресурсное обеспечение

9.1. Основная литература

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	7	8
1.	Биологическая химия: учебник для студентов мед. вузов	Т.Т. Березов, Б.Ф. Коровкин	2014	79	2
2.	Биохимия: учебник для студентов мед. вузов	Под ред. Е.С. Северина	2016	247	1
3.	Биохимия: учебник для студентов мед. вузов	Под ред. Е.С. Северина	2015	25	1

9.2. Дополнительная литература

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	7	8
1.	Лабораторное обеспечение практических занятий по биохимии: Руководство к практическим занятиям для студентов мед. вузов	Под ред. Ф.Н. Гильмияровой	2014	514	3
2.	Биологическая химия: Учебник для студентов мед. вузов	А.Я. Николаев	2016	4	1
3.	Биохимия	В.П. Комов, В.Н. Шведова	2009	3	1
4.	Биохимия человека (В 2х томах)	Р. Мари, Д. Греннер, П. Мейес, В. Родуэлл	2011	1	-
5.	Биохимия: учебное пособие для студентов факультета ВСО	Под ред. Ф.Н. Гильмияровой	2011	30	5
6.	Клиническая биохимия:	Под ред. В.А.	2008	54	1

	Учебное пособие для студентов мед. вузов	Ткачука			
7.	Биохимия. Тестовые вопросы: учебное пособие для студентов мед. вузов.	Д.М. Зубаиров, И.М. Баишев, Р.Ф. Байкеев и др.	2008	7	1

9.3. Программное обеспечение

При проведении различных видов занятий используются общесистемное и прикладное программное обеспечение, в том числе: текстовые редакторы; графические редакторы; электронные таблицы; Веб-браузеры (Microsoft Windows, Microsoft Office, LibreOffice, Google Chrome, Internet Explorer, Mozilla Firefox и т.д.);

9.4. Ресурсы информационно-телекоммуникативной сети «Интернет»

- 1) Электронная библиотечная система для медицинского и фармацевтического образования «Консультант студента» (www.studmedlib.ru), ЦНМБ Первого МГМУ им. И.М. Сеченова (www.scsml.rssi.ru),
- 2) Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU,
- 3) Российская национальная библиотека (www.nlr.ru),
- 4) ФГБУ «РГБ» www.rsl.ru
- 5) Портал Consillium Medicum <http://con-med.ru/>
- 6) Электронно-поисковая система PubMed (www.pubmed.gov),
- 7) Медицинский видеопортал (www.med-edu.ru),
- 8) База данных белков – SWISSGoogle.

9.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п\п	Оборудование
Лекционные занятия:	
1.	Аудитория, оснащённая презентационной техникой: экран, кодоскоп, слайды, мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, презентации), аудиоманитофон.
Лабораторные занятия:	
2.	Оборудованная учебная комната
3.	Персональный компьютер
4.	Демонстрационные материалы: слайды, презентации, фильмы, стенды
5.	Фотоэлектроколориметр
6.	Кюветы для фотоэлектроколориметра $\alpha=0,5$ см
7.	Кюветы для фотоэлектроколориметра $\alpha=1$ см
8.	Урометр
9.	Центрифуга
10.	Весы центрифужные
11.	Термостат
12.	Вытяжной шкаф
13.	Дозатор автоматический 1-канальный 10 мкл
14.	Дозатор автоматический 1-канальный 100 мкл
15.	Пробирка лабораторная
16.	Пробирка центрифужная
17.	Пробирка мерная
18.	Штатив для пробирок

19.	Палочка стеклянная
20.	Палочка деревянная
21.	Воронка
22.	Пипетка
23.	Зажим
24.	Бюретка
25.	Держатель для бюретки
26.	Химический стакан
27.	Плоскодонная колба
28.	Газовая горелка
29.	Подставка с асбестовой сеткой
30.	Керамическая ступка с пестиком
31.	Расходные материалы: реактивы, исследуемые образцы
Самостоятельная работа студента:	
32.	Читальные залы библиотеки, Интернет-центр СамГМУ

10. Использование инновационных (интерактивных и активных) методов обучения

Используемые активные методы обучения при изучении данной дисциплины оставляют 10% от объема аудиторных занятий.

№	Наименование раздела	Формы занятий с использованием активных и интерактивных образовательных технологий	Трудоемкость (час.)
1.	Обмен простых и сложных белков	Лекция № 9 «Биологическое окисление. Биоэнергетика. Этапы унификации энергетического материала. Механизмы обезвреживания токсических веществ». Лекция-визуализация	2
		Лекция № 10 «Обмен воды и минеральных веществ. Биологическая роль воды. Общие функции минеральных веществ. Обмен воды и минеральных веществ, регуляция». Лекция-визуализация (просмотр видеофильма)	2
2.	Химия и обмен углеводов	Лекция № 11 «Биохимия крови. Белки, ферменты, небелковые азотистые и безазотистые компоненты плазмы крови». Лекция-визуализация	2
		Лекция № 12 «Биохимия межклеточного матрикса и соединительной ткани. Принципы структурной организации и функции соединительной ткани». Лекция-визуализация	2
3.	Химия и обмен липидов. Биологические мембраны.	Лекция № 13 «Биохимия мышц. Особенности химического состава различных видов мышечной ткани. Биохимия мышечного сокращения. Изменение метаболизма мышц при патологии». Лекция-визуализация	2
ИТОГО			10

11. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации: примеры оценочных средств для промежуточной аттестации, процедуры и критерии оценивания.

Фонд оценочных средств разрабатывается в форме самостоятельного документа в составе УМКД.

Процедура проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Биологическая химия» проводится в форме экзамена.

Экзамен проводится строго в соответствии с расписанием экзаменационной сессии. Экзамен проводится в форме устного собеседования по вопросам экзаменационных билетов. Экзаменационный билет включает в себя четыре теоретических вопроса.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

1. Предмет и задачи биологической химии. Биохимия – наука о молекулярных закономерностях живого, фундаментальная дисциплина, решающая важные проблемы биологии и медицины.
2. Строение, свойства и функции белков. Простые и сложные белки. Характеристика отдельных классов. Биологическая роль. Первичная структура белков – основа видовой специфичности. Полиморфизм белков. Наследственные протеинопатии: серповидноклеточная анемия, другие гемоглобинопатии.
4. Биологические функции белков. Избирательное взаимодействие с лигандом. Типы природных лигандов и особенности их взаимодействия с белками (простетические группы, кофакторы, протомеры, субстраты, транспортируемые вещества, аллостерические эффекты).
5. Конформация белковых молекул: вторичная и третичная структуры, понятие о фолдинге белков. Примеры патологии, связанной с нарушением этого процесса (прионовые болезни, болезнь Альцгеймера). Типы внутримолекулярных связей. Роль пространственной организации пептидной цепи в формировании активных центров.
6. Четвертичная структура белков. Комплементарность протомеров. Кооперативные изменения конформации протомеров. Примеры строения и функционирования олигомерных белков: гемоглобин в сравнении с миоглобином, аллостерические ферменты, полиферментные комплексы. Самосборка макромолекулярных белковых структур.
7. Структурная организация нуклеиновых кислот, денатурация, ренатурация, видовые различия первичной структуры нуклеиновых кислот. Первичная, вторичная, третичная структура ДНК.
8. Структура рибонуклеиновых кислот: первичная, вторичная и третичная структуры РНК. Типы РНК: особенности строения, разнообразие молекул, локализация в клетке, функции. Биосинтез РНК (транскрипция). Строение рибосом и полирибосом. Синтез аминоксил-тРНК. Субстратная специфичность аминоксил-тРНК-синтаз.
9. Биосинтез белков. Биологический код. Основные компоненты белок-синтезирующей системы. Функционирование рибосомы и последовательность процессов при синтезе полипептидной цепи. Адапторная функция тРНК и роль мРНК в этом процессе. Универсальность биологического кода и механизм синтеза белков. Ингибиторы матричного биосинтеза: лекарственные препараты, вирусные и бактериальные токсины.
10. Регуляция действия генов. Представление об оперонах, обеспечивающих репрессию синтеза белков. Индукция и репрессия синтеза белков в организме человека: регуляция глюконеогенеза, синтеза холестерина, другие примеры. Роль гормонов в регуляции действия генов.

11. Молекулярные механизмы возникновения и фенотипического проявления наследственных болезней: серповидноклеточная анемия, семейная гиперхолестеринемия, фенилпировиноградная олигофрения. Наследственная непереносимость нутриентов.
12. Регуляция каталитической активности ферментов белок- белковым взаимодействием, путем фосфорилирования, дефосфорилирования, ограниченным протеолизом.
13. Принципы регуляции метаболических процессов: пространственная организация, роль количества молекул фермента, доступности субстрата и коферментов. Факторы, влияющие на активность ферментов. Особенности строения и функционирования, локализация в метаболических путях аллостерических ферментов. Примеры.
14. Иерархия регуляторных систем. Роль гормонов в системе регуляции метаболизма и функций органов. Признаки, характерные для гормонов. Классификация гормонов по месту выработки, химическому строению и биологическим функциям. Центральная регуляция эндокринной системы: роль либеринов, статинов, тропных гормонов.
15. Механизмы передачи в клетки гормональных сигналов гормонов белково-пептидной, стероидной природы и производных аминокислот. Роль аденилат- и гуанилатциклаз, фосфолипазы в трансдукции гормонального сигнала. Передача сигнала через внутриклеточный рецептор.
16. Полиненасыщенные жирные кислоты - эссенциальные факторы питания. Роль полиеновых кислот как источника эйкозаноидов. Образование, биологическая роль, участие простагландинов и лейкотриенов в регуляции обмена веществ и функций организма. Противовоспалительное действие ингибиторов синтеза эйкозаноидов.
17. Гормоны щитовидной железы. Строение, синтез и метаболизм йодтиронинов, потребность в йоде. Йоддефицитные геохимические провинции. Влияние тиреоидных гормонов на обмен веществ и функции организма. Гипо- и гипертиреозы: механизмы возникновения и последствия.
18. Регуляция водно-солевого обмена. Строение, метаболизм и механизм действия вазопрессина и альдостерона. Ренин-ангиотензиновая система. Биохимические механизмы развития почечной гипертензии.
19. Местные и клеточные гормоны. Химическая природа, биологическая роль. Биологически активные пептиды пищеварительного тракта. Кининовая система. Простагландины: источники образования, роль в процессе жизнедеятельности.
20. Общие пути катаболизма аминокислот. Декарбоксилазы аминокислот. Образование аминов: гистамина, серотонина, ГАМК. Роль биогенных аминов в регуляции метаболизма и функций организма. Инактивация биогенных аминов. Медиаторная роль аминокислот и их производных в периферической и центральной системе.
21. Источники и пути использования аминокислот в тканях. Пищевая ценность белков. Понятие об азотистом балансе. Белковая недостаточность. Условия оптимального расщепления белков в различных отделах пищеварительного тракта, всасывание продуктов гидролиза.
22. Метаболизм аминокислот. Виды дезаминирования, биологическое значение. Пути образования и обезвреживания аммиака. Механизм его токсического действия. Биосинтез мочевины: последовательность реакций, суммарное уравнение. Величина суточного выделения мочевины. Гипераммониемия.
23. Трансаминирование аминокислот. Связь с окислительным дезаминированием, активные формы витамина В6 в обмене аминокислот. Специфичность трансаминаз. Последовательность и значение реакций трансаминирования. Диагностическая ценность определения активности трансаминаз.
24. Специфические пути катаболизма аминокислот. Особенности обмена серина, глицина и метионина. Их роль в образовании одноуглеродных групп и процессах трансметилирования; участие фолиевой кислоты, источники, потребность, активные

формы витамина. Механизм бактериостатического действия сульфаниламидных препаратов.

25. Метаболизм фенилаланина и тирозина. Особенности обмена тирозина в разных тканях: превращение тирозина в меланоцитах, щитовидной железе, надпочечниках и нервной ткани. Заболевания, связанные с нарушением обмена этих аминокислот: фенилкетонурия, алкаптонурия, альбинизм, болезнь Паркинсона.
26. Катаболизм гемоглобина. Последовательность превращений. Образование билирубина и билирубин глюкуронида. Свойства прямого и непрямого билирубина. Билирубин крови. Референтные значения. Пути выведения билирубина и других желчных пигментов. Конечные продукты обмена гема. Диагностическое значение определения желчных пигментов.
27. Строение гемоглобина, локализация, биологические функции, виды гемоглобина, его производные. Переваривание пищевого гемоглобина, конечные продукты пищеварения. Биосинтез гема и гемоглобина в организме. Регуляция процесса. Обмен железа: всасывание, транспорт, депонирование, суточная потребность, нарушение метаболизма.
28. Биологические функции пуриновых нуклеотидов, представители. Роль свободных нуклеозидфосфатов в метаболизме. Обмен пуриновых нуклеотидов. Переваривание нуклеиновых кислот. Биосинтез в тканях, происхождение атомов пуринового кольца, образование инозиновой кислоты. Механизм поддержания баланса гуаниловых и адениловых нуклеотидов.
29. Биологические функции пиримидиновых нуклеотидов, представители. Биосинтез пиримидиновых нуклеотидов. Образование дегидрооротовой кислоты. Роль АТФ в синтезе пиримидиновых нуклеотидполифосфатов. Участие уридинполифосфатов в метаболизме.
30. Углеводные резервы организма. Строение, биологические функции гликогена. Биосинтез, локализация и регуляция процесса. Мобилизация гликогена, последовательность реакций. Механизм регуляции гормонами гликогенеза и распада гликогена в зависимости от потребностей организма и обеспеченности нутриентами. Врожденные энзимопатии, связанные с нарушением синтеза и мобилизации гликогена.
31. Пути окисления глюкозы в тканях. Характеристика анаэробного распада глюкозы: локализация в клетке, распространенность в организме, последовательность реакций, физиологическое значение. Включение других углеводов в процесс гликолиза. Роль анаэробного и аэробного распада глюкозы в мышцах. Дальнейшее использование молочной кислоты.
32. Аэробный распад глюкозы: распространенность в организме, этапы процесса, последовательность реакций окисления глюкозы. Роль пируватдегидрогеназного комплекса в обеспечении цикла трикарбоновых кислот субстратами. Цикл Кребса – общий конечный путь окислению ацетильных групп, продуктов метаболизма углеводов, жирных кислот и аминокислот. Баланс энергии аэробного расщепления глюкозы.
33. Механизмы обеспечения гомеостаза глюкозы в организме. Экзогенные и эндогенные источники глюкозы, пути использования глюкозы в организме. Роль гормонов в регуляции уровня глюкозы. Физиологические и патологические гипергликемии, гипогликемии, причины, диагностика. Сахарный и стероидный диабет. Характерные метаболические нарушения.
34. Взаимосвязь обмена липидов и углеводов. Схема превращения глюкозы в жиры. Роль пентозофосфатного пути обмена глюкозы в синтезе жиров. Механизм создания резервов липидов в организме и их использование. Гормональная регуляция этих процессов. Роль инсулина, адреналина, глюкагона.
35. Пищевые жиры: качественный состав алиментарных липидов, норма суточного потребления, переваривание, всасывание продуктов переваривания. Факторы, необходимые для переваривания. Роль холатов. Ресинтез липидов в стенке кишечника. Транспортные формы липидов в крови.

36. Окисление высших жирных кислот. Локализация процесса. Последовательность реакций β -окисления. Связь окисления жирных кислот с цитратным циклом и дыхательной цепью. Физиологическое значение. Изменения скорости использования жирных кислот в зависимости от ритма питания и мышечной активности.
37. Биологическое значение липидов. Возможности создания долгосрочных резервов энергетического, структурного и регуляторного материала. Депонирование и мобилизация жиров в жировой ткани: физиологическое значение. Транспорт и использование жирных кислот, образующихся при мобилизации липидов. Биосинтез и использование кетонных тел. Причины и последствия кетоза.
38. Биосинтез липидов в печени и жировой ткани. Зависимость скорости биосинтеза от ритма питания и состава пищи. Характеристика биосинтеза высших жирных кислот, локализация, источники ацетил-КоА и его транспорт из митохондрий, физиологическое значение.
39. Стерины организма человека. Алиментарный и эндогенный холестерин, строение, биологическая роль. Обмен и выведение из организма холестерина. Биосинтез холестерина: последовательность реакций до образования мевалоновой кислоты, представление о дальнейших этапах, регуляция процесса. Роль липопротеинов в транспорте холестерина. Гиперхолестеринемия – фактор риска атеросклероза. Биохимия желчнокаменной болезни.
40. Биологическое окисление. Основные этапы унификации энергетического материала. Катаболические процессы – основные источники доноров водорода для дыхательной цепи. Внутримитохондриальные и внемитохондриальные источники НАДН.
41. Понятие о катаболизме и анаболизме и их взаимосвязи. Эндергонические и экзергонические реакции в метаболизме. АТФ и другие высокоэнергетические соединения. Цикл АДФ – АТФ. Основные пути фосфорилирования АДф и использования АТФ. Пути использования кислорода тканями.
42. Характеристика заключительного этапа окислительных процессов. Структурная организация цепи переноса электронов и протонов. АТФ – синтетаза, синтез АТФ. АТФ – универсальная химическая форма аккумуляции энергии в клетке. Механизм сопряжения окисления и фосфорилирования. Характеристика хемиосмотической теории окислительного фосфорилирования Митчелла-Скулачева.
43. Терминальная фаза биологического окисления. Организация дыхательной цепи в митохондриях. Сопряжение окисления с фосфорилированием в дыхательной цепи. H^+ - АТФ-синтетаза. Дыхательный контроль. Разобщение дыхания и фосфорилирования. Гипоэнергетические состояния.
44. Альтернативные функции клеточного дыхания. Микросомальное окисление. Основные ферменты микросомальной электронотранспортной цепи. Важнейшие механизмы обезвреживания эндогенных и чужеродных токсических веществ. Первая и вторая фазы превращения чужеродных веществ.
45. Прооксидантные и антиоксидантные процессы. Образование активных форм кислорода. Представители. Механизм повреждающего действия биомолекул и структур. Ферментативная антиоксидантная защита.
46. Синтез глюкозы из неуглеводных предшественников и продуктов обмена углеводов. Связь с процессом трансаминирования, последовательность реакций. Механизмы аллостерической и гормональной регуляции. Роль глюконеогенеза в поддержании гомеостаза глюкозы.
47. Характеристика ферментов как биологических катализаторов. Строение ферментов. Коферменты, роль в катализе. Классификация коферментов, примеры.
48. Классификация и номенклатура ферментов. Характеристика классов. Шифр ферментов. Примеры.
49. Механизм действия ферментов. Регуляция активности. Молекулярные механизмы, активация и инактивация ферментов.

50. Структурная организация ферментов. Понятие об активном, аллостерическом центрах. Функциональные группы ферментов.
51. Распределение ферментов в организме. Множественные формы, изоферменты. Примеры.
52. Свойства ферментов. Зависимость ферментативных реакций от рН, температуры. Специфичность ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов. Виды ингибирования.
53. Пути регуляции активности ферментов в клетке: изменение количества молекул ферментов, доступность молекул субстрата и коферментов, аллостерическая регуляция путем фосфорилирования, дефосфорилирования, активацией проферментов.
54. Методы выделения и очистки ферментов. Основные этапы. Способы изучения эффективности поэтапной очистки до получения гомогенного индивидуального фермента. Принцип количественного определения активности ферментов. Единицы активности.
55. Применение ферментов в медицине. Основные принципы энзимодиагностики. Применение ферментов в качестве лекарственных средств.
56. Витамины. Общие признаки. Классификация. Гипервитаминозы. Авитаминозы. Экзогенные и эндогенные причины витаминной недостаточности.
57. Водорастворимые и жирорастворимые витамины. Биотрансформация их в организме. Коферментные функции витаминов. Примеры.
58. Витамин Е. Источники, суточная потребность. Признаки недостаточности, биологическая роль.
59. Витамин А. Источники, провитамины, потребность. Признаки недостаточности и гипервитаминоза, биологическая роль.
60. Витамин Д. Экзогенные и эндогенные источники, потребность, трансформация в организме. Причины гипер- и гиповитаминоза, проявления. Биологическая роль.
61. Витамин К. Источники, потребность. Роль в обеспечении гемостаза. Авитаминозы как лекарственные препараты.
62. Регуляция обмена кальция и фосфора. Роль и механизм гормонального контроля. Участие витамина Д.
63. Вода экзогенная и эндогенная, источники, потребность. Биологическая роль воды. Регуляция обмена воды, натрия и калия в организме.
64. Витамин С, химическое строение. Суточная потребность, биологическая роль, распространение в природе. Значение оценки содержания витамина С в моче.
65. Витамин В1. Источники, потребность, коферментные формы. Участие в обмене веществ.
66. Витамин В2. Источники, потребность. Коферментные формы. Биологическая роль.
67. Витамин РР. Источники, потребность, коферментные формы, Биологическая роль.
68. Водорастворимые витамины. В12. Источники, потребность, коферментные формы. Биологическая роль.
69. Фолиевая кислота, источники, потребность, коферментные формы, биологическая роль.
70. Биотин. Источники, потребность. Биологическая роль.
71. Витамин В6. Источники, потребность, коферментные формы, биологическая роль.
72. Липиды. Классификация. Фосфолипиды, представители, биологические функции: структурная роль. Участие в образовании биорегуляторов липидной природы.
73. Липиды пищи, потребность, качественный состав. Ацилглицерины. Состав, свойства, показатели качества, искусственные жиры. Роль в процессах жизнедеятельности.
74. Тропные гормоны гипофиза. Строение, механизм действия, мишени, роль в регуляции функции эндокринной системы.
75. Гормоны задней доли гипофиза. Строение, механизм действия. Биологическая роль.
76. Половые гормоны: влияние на обмен веществ. Андрогены и эстрогены, предшественники биосинтеза, представители.

77. Гормоны поджелудочной железы. Строение, механизм действия, роль в обмене веществ. Нарушение в обмене при сахарном диабете.
78. Гормоны коркового слоя надпочечников: строение, механизм действия, роль в обмене веществ.
79. Гормоны мозгового слоя надпочечников, источники для биосинтеза, механизм действия, биологическая роль.
80. Переваривание белков. Характеристика протеиназ и условий пищеварения в различных отделах желудочно-кишечного тракта.
81. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Биосинтез заменимых аминокислот. Источники азота для синтеза аминокислот. Трансаминирование и дезаминирование.
82. Превращение невсосавшихся аминокислот в толстом кишечнике с участием микрофлоры. Характеристика образовавшихся веществ и их дальнейшее превращение.
83. Распад пиримидиновых и пуриновых азотистых оснований в тканях. Подагра и гиперурикемия.
84. Углеводы. Классификация. Биологическая роль. Важнейшие представители.
85. Полисахариды животных тканей. Классификация. Биологическая роль. Представители.
86. Углеводы пищи, потребность, переваривание в желудочно-кишечном тракте. Всасывание продуктов гидролиза. Нарушение переваривания. Энзимопатии.
87. Биосинтез глюкозы в организме. Предшественники, регуляция процесса. Роль глюконеогенеза в поддержании гомеостаза глюкозы.
88. Цикл трикарбоновых кислот. Общая характеристика, последовательность реакций. Биологическая роль.
89. Характеристика резервных углеводов в организме. Биосинтез и распад гликогена, регуляция процессов.
90. Характеристика пентозофосфатного пути окисления глюкозы. Распространенность в организме, локализация. Роль в обеспечении анаболических процессов в организме, детоксикации ксенобиотиков.
91. Пути образования и использования пировиноградной кислоты, ацетил-КоА в организме. Значение процессов.
92. Биосинтез высших жирных кислот, локализация процесса, подготовительная стадия, роль и факторы карбоксилирования ацетил-КоА, последовательность реакций.
93. Структурная классификация и свойства основных липидов организма человека. Представители, биологическая роль.
94. Транспортные формы липидов, классификация, состав, биологические функции. Апопротеины, виды, роль. Гетерогенность липидных компонентов липопротеинов.
95. Окислительные процессы – источники НАДН. Челночные фермент – субстратные системы переноса водорода в митохондриях. Значение процесса.
96. Минеральные вещества как микронутриенты. Кальций, потребность, биологическая роль. Механизмы регуляции.
97. Общие функции минеральных веществ. Специфическая роль магния и фосфора.
98. Специфическая роль в жизнедеятельности организма ионов натрия и калия. Гипо- и гипернатриемия, гипо- и гиперкалиемия.
99. Железо, источники, потребность, всасывание, транспортные белки, депонирование, биологическая роль.
100. Микроэлементы: иод, фтор, медь, марганец, специфические функции.
101. Физиологические функции крови, осмотическое и онкотическое давление. Белки плазмы крови.
102. Физико-химические параметры крови. Значение постоянства рН для жизнедеятельности организма. Буферные системы, примеры, биологическая роль.
103. Понятие о кислотно-щелочном состоянии крови. Нарушения кислотно-щелочного равновесия. Ацидоз и алкалоз, виды.

104. Белки плазмы крови, содержание, методы разделения. Характеристика отдельных фракций. Альбумин: содержание, биологическая роль.
105. Классификация белков плазмы крови. Характеристика отдельных представителей белковых фракций. Биологическая роль.
106. Ферменты крови, источники, диагностическое значение определения.
107. Небелковые азотосодержащие и безазотистые органические вещества крови. Содержание, роль в процессах жизнедеятельности.
108. Современные представления о свертывающей системе крови. Плазменные и тромбоцитарные факторы. Роль в гемостазе.
109. Свертывающая система. Внешний и внутренний пути свертывания. Противосвертывающая система.
110. Окисление высших жирных кислот с нечетным числом углеродных атомов и ненасыщенных жирных кислот. Роль витамина В12 в окислении.
111. Специфические пути обмена глицина, фенилаланина, тирозина, глутаминовой и аспарагиновой кислот.
112. Декарбоксилирование аминокислот. Роль витамина В6. Биогенные амины, представители, функции в организме. Инактивирование.
113. Биохимические изменения соединительной ткани при старении и некоторых патологических процессах.
114. Гормональная регуляция обмена углеводов, жиров и аминокислот инсулином. Влияние ритма питания на гормональный статус.
115. Соединительная ткань. Структура и строение коллагена и эластина, свойства, биологическая роль. Роль витамина С в гидроксигировании лизина и пролина.
116. Соединительная ткань. Межклеточный матрикс. Гликозаминогликаны, протеогликианы и гликопротеины. Строение, функции, представители.
117. Костная ткань: минеральный и органический состав. Функции костной ткани.
118. Биохимия нервной ткани. Особенности энергетического обмена. Потребность в кислороде. Метаболизм углеводов, источники. Роль глюкозы в субстратном и энергетическом обеспечении мозга.
119. Химический состав мозга. Белки, функциональная классификация. Нейроспецифические белки нервной ткани. Фонд свободных аминокислот. Особенности обмена дикарбоновых кислот.
120. Липиды и углеводы мозга: представители, биологическая роль. Особенности обмена.
121. Нейротрансмиттерные системы, критерии. Возбуждающие и тормозные медиаторы нервной ткани. Представители, характеристика, образование и инактивация.
122. Фонд свободных аминокислот в мозге. Пути обмена глутаминовой кислоты. Образование ГАМК, роль в мозге.
123. Роль биогенных аминов в выполнении функций мозга. Катехоламины, индоламины, гистамин. Образование, специфические функции в мозге, инактивация.
124. Биологически активные пептиды нервной ткани. Роль в восприятии боли и обезболивании, в регуляции вегетативных и высших функций нервной системы.
125. Биохимия мышечной ткани. Белки мышц: миозин, актин, актомиозин, тропомиозин, тропонин. Саркоплазматические белки.
126. Биохимические механизмы мышечного сокращения и расслабления. Роль регуляторных белков, кальция. Механизмы энергообеспечения.
127. Небелковые азотистые экстрактивные вещества, безазотистые вещества мышц.
128. Особенности химического состава и обмена сердечной мышцы.
129. Источники энергии мышечной деятельности.
130. Химический состав костной ткани и зуба: минеральные и органические вещества, биологическая роль.
131. Биохимия почечной ткани. Особенности обмена. Роль печени в жизнедеятельности организма.

132. Экскреторная функция почек. Характеристика диуреза. Физико-химические параметры мочи.
133. Химический состав мочи: органические и неорганические компоненты.
134. Патологические компоненты мочи, белок, кровь, кетоновые тела, билирубин. Причины появления, методы обнаружения.
134. Биосинтез белка, основные этапы, регуляция.
135. Современные представления о строении биомембран. Белки и липиды мембран: структурная и функциональная неоднородность. Свойства и функции мембран.
136. Способы выделения нативных белков. Денатурация, механизм и факторы, вызывающие денатурацию белков. Значение, примеры, применение в медицине.
137. Физико-химические свойства белков. Различия по форме молекул, молекулярной массе, суммарному заряду, растворимости. Факторы устойчивости белковой молекулы в растворе. Методы выделения белков.
138. Методы разделения и очистки белков: высаливание, электрофорез, хроматография. Виды, принцип, область применения.
139. Принципы количественного определения ферментов. Примеры. Единицы активности.
140. Ферментные объекты лабораторных исследований. Изучение изоферментного спектра. Ферменты в качестве аналитических реагентов.
141. Специфичность действия - основа использования ферментных аналитических систем для определения содержания субстратов.
142. Иммуобилизованные ферменты, их свойства. Способы иммуобилизации. Использование в аналитических системах для определения содержания метаболитов потенциометрическим, полярографическим методом.
143. Методы сухой химии. Иммуобилизованные ферменты – компонент аналитических систем одноразового использования (диагностические полоски).
144. Современные методы ДНК – диагностики. Полимеразная цепная реакция. Применение в медицине.
145. Принцип количественного определения активности ферментов. Способы определения: фотоколориметрия, спектрофотометрия, потенциометрия, полярография, понятие о биосенсорах.
146. Ферментативные антиоксидантные системы. Каталаза, строение, функции. Определение активности.
147. Переваривание углеводов в различных отделах пищеварительного тракта. Амилаза, определение в биологических жидкостях, диагностическое значение, изучение активности.
148. Ферменты трансаминирования, структурная организация. Представители, определение активности которых имеет диагностическое значение.
149. Диагностическое значение определения аскорбиновой кислоты в моче, величина суточной экскреции, принцип определения.
150. Желудочный сок. Объем, состав. Роль соляной кислоты и протеиназ в пищеварении. Количественный анализ желудочного сока (определение свободной и связанной соляной кислоты, общей кислотности). Патологические компоненты желудочного сока и их определение.
151. Использование современных технологий в определении содержания гормонов (радиоизотопные, иммуоферментные, электрохемилюминесцентные методы), принцип.
152. Конечные продукты азотистого обмена. Мочевина, содержание в крови, методы определения.
153. Желчные кислоты и желчные пигменты. Образование, биотрансформация. Обнаружение в моче. Диагностическое значение определения.
154. Билирубин крови. Референтные значения. Характеристика качественного состава. Нарушение пигментного обмена. Методы определения.

155. Глюкоза крови, источники, референтные величины. Причины изменения в норме и патологии. Методы определения.
156. Источники и пути использования молочной кислоты. Методы определения в биологических жидкостях.
157. Использование нагрузочной пробы для определения толератности к глюкозе. Динамика содержания глюкозы в крови в норме и при латентном диабете.
158. Кетогенез, локализация процесса, использование кетоновых тел как энергетических предшественников. Причины кетоза. Методы определения кетоновых тел.
159. Показатели липидного обмена. Содержание и методы определения в крови.
160. Белки плазмы крови, референтные значения. Методы количественного определения.
161. Нарушение пигментного обмена. Диагностическое значение определения билирубина в крови и в моче.
162. Кетонемия и кетонурия. Причины. Обнаружение кетоновых тел в моче.
163. Общие свойства мочи: диурез, цвет, прозрачность, реакция, плотность. Колебания в норме и патологии. Методы изучения.
164. Органические и минеральные компоненты мочи. Характеристика конечных продуктов азотистого обмена. Определение креатинина.
165. Патологические компоненты мочи. Методы определения, диагностическое значение.
166. Микронутриенты: источники и потребность. Кальций крови, его фракции, референтные величины. Методы определения, диагностическое значение.
167. Микроэлементы: железо и медь. Биологическая роль, методы определения.
168. Калий, натрий, хлориды крови. Общие и специфические функции. Определение хлоридов.
169. Гликозаминогликаны и протеогликаны соединительной ткани. Биологическая роль. Качественная проба на сульфатированные гликозаминогликаны в моче. Диагностическое значение определения.
170. Иммуноферментный анализ, принцип, возможности использования для определения гормонов. Другие области применения.
171. Перспективы молекулярно-генетической диагностики.
172. Аэробное окисление углеводов. Охарактеризовать анаэробную фазу.
173. Понятие о биохимии памяти. Виды памяти, механизм формирования.
174. Белки плазмы крови. Альбумин: транспортные функции, участие в регуляции осмотического равновесия, роль в развитии отеков и шока. Охарактеризовать другие специфические белки крови.
175. Биохимические механизмы мышечного сокращения и расслабления. Роль регуляторных белков, кальция. Источники энергообеспечения.
176. Аэробное окисление углеводов. Отдельные этапы. Характеристика ферментного процесса. Биологическая роль.
177. Каталаза (К.Ф. 1.11.1.6). Количественное определение активности каталазы в крови. Принцип определения.
178. Холестерин. Распространение и функции. Катаболизм и биосинтез холестерина. Транспорт холестерина.
179. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы. Охарактеризовать отдельные этапы. Распространение и роль пентозофосфатного пути в организме.
180. Понятие о кислотно-щелочном состоянии крови. Нарушения кислотно-щелочного равновесия. Ацидоз и алкалоз, их разновидности.
181. Биологическое окисление. Основные этапы. Современная схема. Терминальная фаза биологического окисления. Характеристика переносчиков электронов дыхательной цепи.
182. Пути обезвреживания аммиака в организме. Биосинтез мочевины, последовательность реакций, суммарное уравнение. Величина суточного выделения мочевины.
183. Биогенные амины. Образование, их участие в метаболизме.

Пример экзаменационного билета

Билет № 1

1. Предмет и задачи биологической химии. Биохимия – наука о молекулярных закономерностях живого, фундаментальная дисциплина, решающая важные проблемы биологии и медицины. Общетеоретическое и прикладное значение биохимии для стоматологии.
2. Цикл трикарбоновых кислот. Общая характеристика, ключевые реакции, регуляторные ферменты. Биологическая роль.
3. Витамин D, строение, метаболизм. Роль витамина D в регуляции обмена кальция и фосфатов, в формировании минерализованных тканей челюстно-лицевой области. Проявления недостаточности витамин D₃.
4. Методы разделения и очистки белков: высаливание, электрофорез, хроматография. Виды, принцип, область применения.

Критерии оценивания

«Отлично» - студент глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;

«Хорошо» - студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

«Удовлетворительно» - студент имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ;

«Неудовлетворительно» – студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

12. Методическое обеспечение дисциплины

Методическое обеспечение дисциплины разрабатывается в форме отдельного комплекта документов: «Методические рекомендации к лекциям», «Методические рекомендации к практическим занятиям», «Фонд оценочных средств», «Методические рекомендации для студента».

Примеры оценочных средств рубежного контроля успеваемости: коллоквиум

Коллоквиум проводится в форме устного собеседования по билетам.

Билет № 2

1. Строение ферментов. Понятие о системах мультиферментов. Биологический смысл.
2. Ингибирование ферментов, виды.
3. Принцип определения активности ферментов. Значение определения активности ферментов для диагностического процесса. Определение активности амилазы.

Критерии оценки ответа студента на коллоквиуме

«**Отлично**» – студент свободно, с глубоким знанием материала правильно и полно ответил на все поставленные вопросы;

«**Хорошо**» – студент достаточно убедительно, с незначительными ошибками в теоретической подготовке и достаточно освоенными умениями по существу правильно ответил на вопросы или допустил небольшие погрешности в ответе;

«**Удовлетворительно**» – студент недостаточно уверенно, с существенными ошибками в теоретической подготовке и плохо освоенными умениями ответил на вопросы;

«**Неудовлетворительно**» – студент имеет очень слабое представление о предмете и допустил существенные ошибки в ответе на большинство вопросов, неверно отвечал на дополнительно заданные ему вопросы.

Примеры оценочных средств текущего контроля успеваемости: устный опрос, лабораторная работа

1. Устный опрос.

Вопросы к устному опросу по теме: «Основы ферментологии. Общие свойства ферментов. Регуляция активности», Лабораторное занятие №2:

1. Что такое ферменты?
2. Каковы особенности ферментативного катализа, отличия его от неорганического катализа?
3. Какие принципы номенклатуры и современной классификации ферментов Вам известны?
4. Приведите пример шифра ферментов, каков смысл их цифровых обозначений?
5. Какие особенности строения простых и сложных ферментов Вам известны?
6. Что такое кофакторы, коферменты, простетические группы и какова их роль в обеспечении биологического катализа?

Критерии оценивания

«**Отлично**» – студент свободно, с глубоким знанием материала правильно и полно ответил на все поставленные вопросы;

«**Хорошо**» – студент достаточно убедительно, с незначительными ошибками в теоретической подготовке и достаточно освоенными умениями по существу правильно ответил на вопросы или допустил небольшие погрешности в ответе;

«**Удовлетворительно**» – студент недостаточно уверенно, с существенными ошибками в теоретической подготовке и плохо освоенными умениями ответил на вопросы;

«**Неудовлетворительно**» – студент имеет очень слабое представление о предмете и допустил существенные ошибки в ответе на большинство вопросов, неверно отвечал на дополнительно заданные ему вопросы.

2. Лабораторная работа

Перечень заданий для лабораторной работы по теме: «Основы ферментологии. Общие свойства ферментов. Регуляция активности», Лабораторное занятие №2:

1. Определение термолабильности амилазы ротовой жидкости.
2. Определение влияния рН среды на активность амилазы слюны и определение ее оптимума.
3. Выявление специфичности действия амилазы ротовой жидкости и сахаразы дрожжей.
4. Определение влияния активаторов и ингибиторов на активность амилазы ротовой жидкости.
5. Оформить протокол лабораторного занятия.

Критерии оценивания

«Отлично» – студент свободно, с глубоким знанием материала правильно и полно выполнил лабораторную работу (выполнил все задания, правильно ответил на все поставленные вопросы);

«Хорошо» – студент достаточно убедительно, с незначительными ошибками в теоретической подготовке и достаточно освоенными умениями правильно выполнил лабораторную работу, ответил на вопросы или допустил небольшие погрешности при выполнении лабораторной работы или в ответе;

«Удовлетворительно» – студент недостаточно уверенно, с существенными ошибками в теоретической подготовке и плохо освоенными умениями выполнил лабораторную работу, ответил на вопросы;

«Неудовлетворительно» – студент имеет очень слабое представление о предмете и допустил существенные ошибки в выполнении лабораторной работы и ответе на большинство вопросов, неверно отвечал на дополнительно заданные ему вопросы.

13. Лист изменений

№	Дата внесения изменений	№ протокола заседания кафедры, дата	Содержание изменения	Подпись