

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДЕНО
учебно-методическим советом
« 30 » мая 2018 г.,
протокол № 9

Проректор по учебной работе,
председатель учебно-методического совета
профессор В.И. Орел



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине

«Биологическая химия»

(наименование дисциплины)

Для
специальности

«Медико-профилактическое дело» 32.05.01

(наименование и код специальности)

Факультет

Лечебное дело

(наименование факультета)

Кафедра

Биологической химии

(наименование кафедры)

Объем дисциплины и виды учебной работы

№№ п./п.	Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
			3 с.	4 с.
1	Общая трудоемкость дисциплины в часах	180	72	108
1.1	Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах	5	2	3
2	Контактная работа, в том числе:	96	48	48
2.1	Лекции	24	12	12
2.2	Лабораторные занятия	-	-	-
2.3	Практические занятия	72	36	36
2.4	Семинары	-	-	-
3	Самостоятельная работа	48	24	24
4	Контроль	36	-	36
5	Вид итогового контроля:	экзамен	-	экзамен

Рабочая программа учебной дисциплины «Биологическая химия» по специальности «Медико-профилактическое дело», код 32.05.01, составлена на основании ФГОС ВО по специальности 32.05.01 (уровень специалитета), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «15» «июня» 2017 г., № 552 и учебного плана ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава России.

Разработчики РП:

Доцент, к.м.н.

(должность, ученое звание, степень)

(подпись)

Литвиненко Л.А.

(расшифровка)

Зав. кафедрой, д.м.н., проф.

(должность, ученое звание, степень)

(подпись)

Данилова Л.А.

(расшифровка)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
биологической химии

название кафедры

« _____ » мая

2018

г.,

протокол заседания № _____

Зав.каф.биологической химии,
д.м.н., профессор

(должность, ученое звание, степень)

(подпись)

Данилова Л.А.

(расшифровка)

Кафедра биологической химии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине	Биологическая химия (наименование дисциплины)
Для специальности	Медико-профилактическое дело 32.05.01 (наименование и код специальности)

СОСТАВ:

1. Раздел «РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ»
 - 1.1. Титульный лист
 - 1.2. Рабочая программа
 - 1.3. Листы дополнений и изменений в рабочей программе
2. Раздел «КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ»
 - 2.1. Карта обеспеченности на 2018/2019 год
3. Раздел «БАНК КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ И ВОПРОСОВ»
 - 3.1. Титульный лист
 - 3.2. Распечатка БЗТ
4. Раздел «ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К СОСТАВЛЕНИЮ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ БИЛЕТОВ»
.....
5. Раздел «ПЕРЕЧЕНЬ МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЙ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ»
6. Раздел «ПЕРЕЧЕНЬ МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЙ ОБУЧАЕМЫМ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ»
7. Раздел «МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ»
8. Раздел «ИННОВАЦИИ В ПРЕПОДАВАНИИ»
9. Раздел «ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНИКОВ И УЧЕБНЫХ ПОСОБИЙ, ИЗДАННЫХ СОТРУДНИКАМИ КАФЕДРЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ».....

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ БИОХИМИИ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.

Цель изучения биохимии:

- Овладение знаниями об основных закономерностях протекания метаболических процессов, определяющих состояние здоровья на молекулярном, клеточном и органном уровне целостного организма, умение применять полученные знания при решении клинических задач.

Сформировать у студентов системные знания о молекулярных механизмах функционирования биологических систем; обеспечить создание теоретической базы для дальнейшего изучения медико-биологических и клинических дисциплин по специальности 32.05.01– «Медико-профилактическое дело».

Задачи изучения биохимии:

- задачи лекционного курса: представить главные принципы построения макромолекул; изложить основные пути метаболизма и механизмы их регуляции.

- задачи лабораторного практикума: обучить студентов правилам техники безопасности при взятии и обработке биопроб, при работе с лабораторной посудой и техникой; привить навыки выполнения биохимических анализов; совершенствовать учебно-исследовательскую работу студентов; прививать умение оценивать информативность результатов анализа на базе знания теоретических основ биологической химии;

-научить студентов применять теоретические знания в области биохимии о химическом составе и молекулярных процессах организма человека, лежащих в основе жизнедеятельности в норме и при некоторых патологических состояниях для решения задач практической медицины и профессиональной деятельности

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Биологическая химия» по специальности «Медико-профилактическое дело», код 32.05.01, соответствует ФГОС ВО по специальности 32.05.01 «Медико-профилактическое дело (уровень специалитета), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «15» «июня» 2017 г., № 552 и учебного плана ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава России относится к Блоку 1.

Основные знания, необходимые для изучения биохимии формируются:

в циклах математических, естественно-научных, медико-биологических дисциплин – физика и математика, медицинская информатика, химия, биология, анатомия человека, гистология, эмбриология, цитология, нормальная физиология, микробиология, вирусология, фармакология.

Особое значение в формировании будущего врача имеют разделы, связанные с изучением обмена и функций основных классов органических веществ, химических основ регуляции метаболизма и биохимии крови. Биохимия является теоретической основой медицины. Знания основных закономерностей, концепций, методов биохимии позволяют студенту (врачу) находить и понимать новую информацию, необходимую для решения медицинских проблем.

3. Требования к результатам освоения программы специалитета

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у выпускника следующих компетенций: ОПК-3

3.1. В результате освоения программы специалитета у выпускника должны быть сформирована общепрофессиональная компетенция (ОПК): Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов (ОПК-3).

3.2. Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующей общепрофессиональной (ОПК) компетенции:

№ п/п	Номер /индекс Компе- тенции	Содержание компе- тенции (или ее части)	В результате изучения биохимии обучающиеся должны:		Оценочные средства
			Знать	Уметь	Владеть

1	ОПК-3	<p>Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов</p>	<p>специфику предмета биохимии, ее перспективы, роль и место в системе биологических и медицинских наук, новые направления в биохимии, основные закономерности, концепции, методы биохимии; химико-биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме человека на молекулярном и клеточном уровнях; медико-биологическую терминологию, возможности информативно-коммуникационных технологий, биоинформатику; физиологическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном, клеточном, тканевом и органном уровнях;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные типы химических равновесий (протеолитические, гетерогенные, лигандообменные, окислительно-восстановительные) в процессах жизнедеятельности; - механизм действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного состояния организма; - основы химии гемоглобина, его участие в газообмене и поддержании кислотно-основного состояния; электролитный баланс организма человека; - роль коллоидных поверхностно-активных веществ в усвоении и переносе малополярных веществ в живом организме; - основные метаболические пути превращения углеводов, липидов, 	<ul style="list-style-type: none"> - анализировать полученные знания при изучении последующих медицинских биологических и клинических дисциплин, а в дальнейшем - в лечебно-профилактической деятельности - пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности - отличать в сыровотке крови нормальные значения уровней метаболитов (глюкозы, мочевины, билирубина, мочевого ксилоты, молочной и пировиноградной кислот и др.) от патологически измененных, читать протеинограмму и объяснить причины различий; - трактовать данные энзимологических исследований сыровотки крови; - пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности; - объяснять принцип методов определения и клинико-диагностического значения некоторых биохимических показателей; - пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности; - объяснять принцип методов определения и клинико-диагностического значения некоторых биохимических показателей; - пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности; - объяснять принцип методов 	<ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности; - медико-анатомическим понятием аппаратом; - медико-анатомическим понятием аппаратом; - понятием ограничения в достоверности и специфику наиболее часто встречающихся лабораторных тестов; - постановки предварительного диагноза на основании результатов биохимических исследований биологических жидкостей человека. - базовыми технологиями образования информации: текстовые, табличные редакторы, поиск в сети Интернет; - понятием ограничения в достоверности и специфику наиболее часто встречающихся лабораторных тестов; - навыками постановки предварительного диагноза на основании результатов биохимических исследований биологических жидкостей человека 	<p>реферат, тестирование, экзамен</p>
---	-------	--	---	--	--	---------------------------------------

		<p>аминокислот, пуриновых и пиримидиновых оснований, роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормальные значения уровней метаболитов (глюкозы, мочевины, билирубина, мочевого кислоты, молочной и пировиноградной кислот и др.) в биологических жидкостях - нормальные показатели протенинограммы, активности ферментов в крови и моче; - основные механизмы развития и исходов типовых патологических процессов, нарушений функций органов и систем - строение и свойства основных классов природных органических соединений – предшественников и структурных элементов макромолекул клетки и участников процессов обмена веществ в организме; - процессы превращения основных пищевых веществ, поступающих из внешней среды, до метаболитов, используемых в обмене веществ; - основы и особенности каталитических (ферментативных) процессов в живом организме, участие витаминов в этих процессах; - течение основных реакций межклеточного обмена белков, углеводов и липидов; - характеристику энергетического обмена в живом организме; - основные реакции био- 	<p>определения и клинико-диагностическое значение некоторых биохимических показателей;</p> <p>прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ;</p> <p>производить расчеты по результатам эксперимента, проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных;</p> <p>отличать в сыровотке крови нормальные значения уровней метаболитов (глюкозы, мочевины, билирубина, мочевого кислоты, молочной и пировиноградной кислот и др.) от патологически измененных, читать протеинограмму и объяснять причины различий;</p> <p>трактовать данные энзимологических исследований сыровотки крови;</p> <p>правильно оценивать с позиций диалектического материализма современные теоретические концепции в биологической химии, молекулярной биологии и клинической биохимии</p>		
--	--	---	--	--	--

			<p>синтеза специфических веществ тела (белков, липидов, углеводов);</p> <ul style="list-style-type: none"> - -взаимосвязь между обменами различных веществ, роль и механизмы действия гормонов; - -характеристику состава и особенностей обмена важнейших тканей (печени, мышц, нервной и соединительной); - -состав и свойства биологических жидкостей (крови, плазмы, мочи) в норме и при патологии - -причины, механизмы и важнейшие биохимические проявления нарушений обмена веществ, характеристику молекулярных заболеваний - - значение биохимических методов в изучении патологических процессов, их возможности, перспективы и ограничения - - связь биологической химии с другими медицинскими биологическими и медицинскими дисциплинами <p>значение биологической химии для профилактического направления и практического здравоохранения и клинической медицины</p>			
--	--	--	---	--	--	--

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

	Виды учебной работы	Всего часов	Объем по семестрам	
			3	4
1	Общая трудоемкость дисциплины	180	72	108
2	Аудиторские занятия:	96	48	48
2.1	Лекции	24	12	12
2.2	Практические занятия	72	36	36
3	Самостоятельная работа:	48	24	24
4	Формы текущего контроля		Устный опрос, тестирование, письменные контрольные работы, зачетные занятия.	Устный опрос, тестирование, письменные контрольные работы, зачетные занятия.
5	Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	36	-	Экзамен 36

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
5.1. Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Номера компетенций	Название раздела дисциплины базовой части ФГОС	Содержание раздела
1	ОПК-3	Введение в биохимию	<p>Предмет и задачи биохимии. Роль и значение биохимии в медицинском образовании. Биологическая химия: определение; краткий исторический очерк; открытие новых методов исследования и разработка лабораторной техники как основа развития биохимической науки и практической медицины. Современный этап развития биохимии, ее перспективы, роль и место в системе биологических и медицинских наук. Новые направления в биохимии: молекулярная биология клетки, молекулярная генетика, иммунохимия, биотехнология, молекулярные основы конструирования новых лекарственных веществ. Исследование молекулярных механизмов регуляции биологических систем – одна из центральных проблем современной биохимии. Понятие о метаболизме.</p>
2.1	ОПК-3	<p>Строение и функции белков</p> <p>Строение и функции белков</p> <p>2.1. Цветные реакции на аминокислоты и белки</p>	<p>Белки - основа жизни на Земле. Роль белков в процессах жизнедеятельности. Аминокислоты - структурные элементы белков и пептидов. Строение и классификация 20 протеиногенных аминокислот. Универсальный (общий) и специфический фрагменты каждой из них. Общая характеристика аминокислот, пространственная конфигурация, стереоизомерия, оптическая активность. Важнейшие физико-химические свойства аминокислот: растворимость в воде, кислотно-основные свойства, универсальные и специфические цветные реакции.</p>
2.2	ОПК-3	<p>2.2. Уровни структурной организации белков. Гидролиз белков.</p>	<p>Структурно-функциональное разнообразие белков. Уровни структурной организации белка. Первичная структура белка как последовательность аминокислот, связанных прочными ковалентными пептидными связями. Главная цепь («стержень») полипептидной цепи, его идентичность у всех белков. Чередование радикалов (боковых цепей) аминокислот на главной цепи как основа многообразия полипептидов. Характеристика пептидной связи. Вторичная структура белка, ее виды: α-спираль; β-складчатая структура; неупорядоченная цепь (статистический клубок). Роль водородных связей в поддержании вторичной структуры белка. Правозакрученная α-спираль, ее характеристика: период идентичности, величина витка, расположение внутримолекулярных водородных связей. β-Складчатые структуры: локализация водородных связей; параллельные, антипараллельные и смешанные β-структуры. Третичная структура белка как индивидуальный характер пространственного взаиморасположения α- спирализованных, β-складчатых и нерегулярных фрагментов полипептидной цепи. Роль ковалентных (дисульфидных мостиков) и нековалентных связей (гидрофобных взаимодействий, водородных связей, ионных связей, межмолекулярных сил взаимодействия) в поддержании третичной структуры белка. Содержание различных типов вторичной структуры в белках. Понятие о доменах. Особенности пространственной организации и функционирования доменных белков. Относительная структурная обособленность и функциональная автономность доменов. Эволюционное значение доменной организации белков. Форма белко-</p>

2.3.	ОПК-3	2.3. Реакции осаждения белков	<p>вой молекулы: глобулярные и фибриллярные белки. Четвертичная структура как комбинация двух или более полипептидных цепей (субъединиц). Взаимодействия между субъединицами, стабилизирующими четвертичную структуру. Значение слабых связей и дисульфидных мостиков в формировании межсубъединичных контактов. Функциональное значение четвертичной структуры белка. Кооперативность субъединиц. Понятие о конформации белка и конформационных перестройках. Методы изучения аминокислотного состава и высших уровней структуры белка. Гидролиз белка, методы, условия, продукты гидролиза. Определение степени гидролиза белка. Использование гидролизатов белков в медицинской практике.</p> <p>Физико-химические свойства белков. Молекулярная масса и размеры молекул, форма, растворимость, ионизация, гидратация. Коллоидно-осмотические свойства белков. Факторы устойчивости белков в растворе (гидрофильная оболочка и суммарный заряд). Кислотно-основные свойства белков, механизм образования заряда. Изoeлектрическая точка белков. Обратимое (изоэлектрическое осаждение и высаливание) и необратимое осаждение белков. Денатурация, факторы и механизмы денатурации, свойства денатурированного белка. Ренатурация белка. Роль осадочных реакций в лабораторной практике. Методы фракционирования и очистки белков: высаливание; ультрацентрифугирование; ультрафильтрация; электрофорез; иoeлектрофокусирование; хроматография. Диализ и его применение в медицине.</p>
2.4.	ОПК-3	2.4. Классификация белков. Простые и сложные белки: мeтало-, нуклео-, фосфо-, липо-, хромо- и гликопротеины	<p>Классификация простых и сложных белков. Краткая характеристика альбуминов и глобулинов, прогaминов и гистонов, проламинов и глютелинов, протеиноидов. Взаимодействие белков с лигандами как основа их функционирования. Молекулярное распознавание и последующая конформационная перестройка как неотъемлемые этапы взаимодействия белка с лигандом. Понятие об активном центре белка. Специфичность взаимодействия лиганда с активным центром белка (избирательность фермента к субстрату, антигена – к антигену, рецептора – к медиатору или гормону). Самосборка надмолекулярных структур (мультиферментные комплексы, фибриллы коллагена). Сложные белки: определение; классификация по строению небелковой части (простетической группы). Строение, свойства, локализация, биологическая роль различных групп белков: металло-, нуклео-, фосфо-, липо-, хромо- и гликопротеинов. Металлопротеины. Металлы, способные выступать в роли простетической группы. Значение координационных связей в формировании нативной структуры металлопротеинов. Представители ферментных и неферментных металлопротеинов.</p> <p>Нуклеопротеины: особенность строения РНП и ДНП, локализация, биологическая роль. Строение РНК и ДНК. Уровни пространственной организации молекул РНК и ДНК. Липопротеины: структурные и свободные. Классификация липопротеинов плазмы крови. Фосфопротеины: особенности строения, представители. Роль реакций фосфорилирования и дефосфорилирования в обмене веществ.</p> <p>Классификация хромопротеинов, биологическая роль. Особенности строения гемопротеинов. Ферментные и неферментные гемопротеины. Строение гема гемоглобина. Производные гемоглобина, роль гемоглобина в организме. Классификация гликопротеинов. О- и N- связанные гликопротеины. Собственно гликопротеины и протеогликаны: сравнительная характеристика строения, распространения, биологической роли, локализации. Представители отдельных групп гликопротеинов. Классификация гликозаминогликанов. Строение протеогликанового агрегата.</p>

3.1	ОПК-3	<p>Ферменты</p> <p>3.1. Общие свойства ферментов</p>	<p>Ферменты как биологические катализаторы белковой природы (высокая эффективность, зависимость от физико-химических условий среды (температура, ионная сила, рН); специфичность действия). Физико-химические свойства ферментов. Строение простых и сложных ферментов. Кофакторы, примеры.</p> <p>Изоферменты, примеры. Мультиферментные комплексы.</p> <p>Функциональное строение ферментов. Строение активного центра: контактная площадка и каталитический участок. Понятие об аллостерическом центре. Аллостерический эффект.</p> <p>Общие понятия ферментативного катализа. Механизм ферментативного катализа. Энергетический барьер и энергия активации. Этапы ферментативного катализа: сближение и необходимая ориентация реагентов, образование фермент субстратного комплекса, теории комплементарности фермента и субстрата (теория Фишера, теория Кошланда); стабилизация переходного состояния, деформация субстрата и образование продукта реакции, его высвобождение. Международная классификация ферментов (КФ), их номенклатура. Общая характеристика основных классов ферментов: оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеразы, лигазы (синтегазы). Факторы, влияющие на скорость ферментативных реакций.</p>
3.2	ОПК-3	<p>3.2. Кинетика ферментативных реакций</p>	<p>Основные положения кинетики ферментативного катализа. Влияние концентрации фермента, концентрации субстрата, рН среды, температуры, присутствия активаторов и ингибиторов на скорость ферментативной реакции. Модель ферментативного катализа Михаэлиса - Ментен. Уравнение Бригса-Холдейна. Максимальная скорость ферментативной реакции и константа Михаэлиса. Графический способ их определения, метод Лайнувера – Берка. Специфичность ферментов. Субстратная специфичность. Абсолютная и относительная (групповая) специфичность. Стереоспецифичность. Виды ингибирования ферментативной активности: необратимое (специфическое и неспецифическое) и обратимое (конкурентное и неконкурентное). Примеры использования ингибиторов в качестве лекарственных средств. Виды активации ферментов. Регуляция ферментативной активности. Срочный механизм регуляции: специфический протеолиз зимогенов; ковалентная модификация: фосфорилирование ферментов; восстановление сульфгидрильных групп тиоловых ферментов; освобождение активного фермента из комплекса с ингибитором, аллостерическая регуляция. Механизм медленной регуляции: контроль скорости биосинтеза ферментов и белков, участвующих в их катаболизме (протеиназ). Изменение активности ферментов при болезнях. Энзимопатии: определение, классификация, причины, клинические проявления. Использование ферментов в качестве лекарственных препаратов и как аналитических реагентов при лабораторной диагностике.</p>
4	ОПК-3	<p>Введение в обмен веществ. Биохимия питания. Витамины</p>	<p>Витамины как незаменимые факторы питания. Классификация. История открытия и изучения. Биологическая роль витаминов. Коферментные функции витаминов, их незаменимость. Нарушения обмена витаминов, причины гипо- и гипervитаминозов. Витаминзависимые и витаминрезистентные состояния. Группа водорастворимых витаминов (В и аскорбиновая кислота): особенности строения и участия в обмене веществ. Пищевые источники, суточная потребность.</p> <p>Жирорастворимые витамины: А, Д, Е, К. Пищевые источники, суточная потребность, участие в обмене веществ. Образование активных форм витамина Д, механизм действия, нарушения обмена в организме. Применение витаминов в медицине. Витаминоподобные соединения. Антиоксидантная роль витаминов.</p>
5.1	ОПК-3	<p>Биологическое окисление. Энергетический обмен.</p>	<p>Современные представления о биологическом окислении. Понятие об окислительно-восстановительных реакциях. Способы окисления субстратов. Восстановительные эквиваленты, их источники (НАДН₂ и ФАДН₂). Направление потока восстановительных эквивалентов (редокс-потенциал). Классификация окислительно-восстановительных ферментов. Особенности строения и функционирования оксидоредуктаз: анаэробных де-</p>

		<p>гидрогеназ, аэробных дегидрогеназ, оксидаз, гидроксипероксидаз, оксигеназ. Представители каждой группы. Механизм окислительно-восстановительных реакций у НАД-зависимых и флавиновых дегидрогеназ, цитохромов. Коферментные функции витаминов PP и B₂.</p>
5.2	<p>Митохондриальная цепь переноса электронов. Общий путь катаболизма.</p> <p>5.1. Окислительно-восстановительные ферменты</p> <p>5.2. Биологическое окисление. Энергетический обмен</p>	<p>Энергетический обмен. Стадии катаболизма белков, жиров и углеводов. Образование конечных продуктов (CO₂ и воды). Макроэргетические соединения: определение, примеры, типы высокоэнергетических связей (фосфоэфирная, тиоэфирная, фосфоамидная). Строение АТФ, способы ресинтеза АТФ в организме (субстратное и окислительное фосфорилирование). Митохондриальное окисление (дыхательная цепь) – как система транспорта электронов от окисляемого субстрата на кислород с образованием молекулы воды. Компоненты дыхательной цепи (полной и укороченной). Сопряжение освобождения энергии в дыхательной цепи с использованием ее для биосинтеза АТФ (механизм окислительного фосфорилирования). Хемосмотическая теория сопряжения. Электрохимический потенциал и протондвижущая сила. Протон-зависимый синтез на внутренней мембране митохондрий - основной источник образования АТФ в живых организмах. H⁺-зависимая АТФ-синтаза: биологическая роль, строение, механизм синтеза АТФ. Транспорт АТФ и АДФ через митохондриальные мембраны. Коэффициент P/O (дыхательный контроль) как показатель эффективности этого сопряжения. Энергетическая эффективность полной и укороченной дыхательной цепи. Разобщение окислительного фосфорилирования: определение, биологическое значение, примеры различных механизмов разобщения. Разобщающие агенты. Гипертиреоз (базедова болезнь): биохимические основы ведущих симптомов. Пути использования энергии АТФ: процессы биосинтеза; активный транспорт через мембраны, мышечная работа. Цикл трикарбоновых кислот (ЦТК) как общий этап катаболизма ацетильных фрагментов, образуемых при распаде углеводов, липидов и аминокислот. Последовательность реакций ЦТК. Энергетический выход окислительного распада ацетил-КоА. Челючные механизмы переноса водорода от НАДН₂ из цитоплазмы в митохондрии: глицирофосфатная и малат-аспартатная системы.</p> <p>Пути использования кислорода: оксидазный, пероксидазный, оксигеназный, образование активных форм кислорода (АФК). Оксигеназный путь использования кислорода (микросомальное окисление). Моноксигеназы (гидроксилазы) и диоксигеназы; их важнейшие субстраты, схемы ферментативных реакций. Примеры реакций, протекающих при участии монооксигеназ, органическая и внутриклеточная локализация (гидроксилирование пролина и лизина в предшественниках коллагена и эластина; роль витамина С; биосинтез стероидных гормонов, микросомальная система окисления ксенобиотиков («оксидаза смешанной функции»). Примеры реакций с участием диоксигеназ (в превращении арахидоновой кислоты: липоксигеназный и циклооксигеназный пути; кинурениновый путь обмена триптофана, окисление β-каротина).</p> <p>АФК, источники образования и роль в метаболических процессах. «Дыхательный взрыв» в макрофагах и нейтрофилах; вклад образуемых активных форм кислорода в механизмы антибактериальной защиты, значение миелопероксидазы. Роль перекисного окисления липидов как фактора, инициирующего обновление гидрофобных структур клетки. Цитотоксичность АФК. Система антиоксидантной защиты организма. Краткая характеристика ферментативных (каталаза, пероксидазы, супероксиддисмутаза) и неферментных ее звеньев.</p>

6.1	ОПК-3 Обмен и функции углеводов. 6.1. Анаэробное окисление углеводов	<p>Углевды: определение, классификация, биологическое значение. Суточная потребность в углеводах. Переваривание углеводов. Судьба моносахаридов после их всасывания в кишечнике. Печень и мышцы как места депонирования углеводов. Концентрация глюкозы в крови здорового человека. Главные пути метаболизма глюкозы: биосинтез гликогена; гексозомонофосфатный путь (ГМФ-путь, пентозофосфатный путь); гексозидифосфатный путь (ГДФ-путь). Гексокиназа как ключевой фермент, лимитирующий совокупную скорость всех путей метаболизма глюкозы; аллостерическое торможение избытком продукта. Глюкокиназа как изофермент, обеспечивающий резервную мощность захвата глюкозы печенью.</p> <p>Гликоген, метаболические пути его биосинтеза и мобилизации: биологическое значение, последовательность реакций, характеристика ферментов (гликогенсинтаза, гликогенфосфорилаза), механизмы регуляции скорости синтеза и распада гликогена, эффект гормонов (адреналина, глюкогона), особенности запасаания и мобилизации гликогена в печени и скелетной мускулатуре.</p> <p>ГДФ-путь как основной путь окисления глюкозы. Особенности окисления глюкозы в анаэробных условиях. Последовательность реакций гликолиза до молочной кислоты, ключевые ферменты гликолиза и их аллостерические эффекторы. Реакции субстратного фосфорилирования. Суммарное уравнение и энергетический баланс процессов гликолиза и гликогенолиза в анаэробных условиях. Биологическое значение гликолиза. Судьба лактата у высших животных (цикл Кори). Спиртовое брожение, как вариант анаэробного окисления глюкозы в микробиологии (дрожжи).</p>
	6.2. Аэробное окисление глюкозы. Глюконеогенез. Пентозофосфатный путь	<p>Пути аэробного окисления глюкозы. Этапы окисления глюкозы до CO_2 и воды в аэробных условиях. Последовательность реакций гликолиза до ПВК, его итоговое уравнение и энергетический баланс в аэробных условиях. Окислительное декарбоксилирование ПВК до ацетил-КоА. Последовательность реакций, участие витаминов группы В. Энергетический выход второго этапа аэробного окисления глюкозы. Окисление ацетил-КоА в ЦТК, связь с дыхательной цепью. Итоговое уравнение аэробного окисления глюкозы, энергетический итог процесса. Влияние поступления кислорода на скорость утилизации глюкозы (эффект Пастера).</p> <p>Отсутствие эффекта Пастера в раковых клетках. Направленность процессов при интенсивной мышечной работе, в состоянии покоя и при избыточном углеводном питании на фоне малоподвижного образа жизни. Взаимосвязь метаболизма углеводов и липидов.</p> <p>Глюконеогенез как механизм синтеза глюкозы de novo. Основные субстраты глюконеогенеза (лактат, гликогенные аминокислоты и глицерин), локализация, биологическая роль. Последовательность реакций глюконеогенеза. Эквивалентность обратимых реакций гликолиза и глюконеогенеза. Обходные реакции глюконеогенеза. Пируваткарбоксилаза - ключевой фермент глюконеогенеза. Особенности глюконеогенеза в тканях, содержащих и не содержащих глюкозо-6-фосфатазу. Итоговое уравнение и энергетический баланс биосинтеза глюкозы (гликогена) из пирувата. Механизмы регуляции скорости гликолиза и глюконеогенеза, сопряженная гормональная регуляция обоих процессов. Особенности регуляции гликолиза и глюконеогенеза в гепатоцитах.</p> <p>ГМФ-путь метаболизма глюкозы (пентозофосфатный путь), его локализация в клетке и тканях. Последовательность реакций окислительного этапа ГМФ-пути, его лимитирующее и регуляторное звено. Общая схема второго этапа ГМФ-пути; его обратимость, роль в обеспечении равновесия между процессами образования и утилизации различных моносахаридов. Глицеральдегидфосфат как один из пунктов сопряжения разных путей метаболизма. Доля ГМФ-пути в суммарной утилизации глюкозы клетками разного типа; механизмы его автономной саморегуляции. Функциональная роль ГМФ-пути в клетках жировой ткани, печени, коры надпочечников.</p>

6.3	ОПК-3	6.3. Регуляция углеводного обмена	ков и половых желез, в эритроцитах. - изучается в вариативной части блока I ФГОС ВО по дисциплине «Клиническая биохимия, клиническая фармакология» по специальности «Лечебное дело»
7.1	ОПК-3	Обмен и функции липидов. 7.1. Химия простых и сложных липидов. Переваривание в желудочно-кишечном тракте	<p>Классификация, свойства и роль липидов в организме. Особенности строения и биологические функции высших жирных кислот. Незаменимые высшие жирные кислоты (Витамин F). Триацилглицеролы: строение, биологические функции, локализация в организме. Фосфолипиды: биологическая роль, основные принципы строения, физико-химические свойства, основные классы (глицерофосфолипиды и сфингомиелины). Образование липидного бислоя клеточных мембран. Сфинголипиды: биологическая роль, особенности строения. Гликолипиды: цереброзиды, ганглиозиды.</p> <p>Стероиды: химическое строение, биологические функции, принципы классификации.</p> <p>Суточная потребность липидов. Переваривание пищевых жиров, фосфолипидов, холестеридов. Основные стадии процесса: эмульгирование, липолитическая фаза, мицеллярная фаза, мукозная фаза и транспорт липидов. Роль желчи в переваривании липидов и всасывании образующихся продуктов. Желчные кислоты, строение, биологическая роль. Механизм развития желчно-каменной болезни. Гидролиз основных классов липидов с участием различных липаз. Синтез липидов в энтероцитах, транспорт в составе хиломикронов. Жировая ткань и гепатоциты как мишени транспорта жиров хиломикронами. Депонирование и мобилизация жиров в организме. Транспорт липидов в организме. Липопротеины плазмы крови человека: определение, принципы структурной организации, классификация, биологические функции, места образования и утилизации, взаимопревращение липопротеинов. Строение, механизм действия и биологическая роль липопротеинлипазы. Методы анализа и изучения липопротеинов плазмы крови. Нарушения обмена липопротеинов и транспорта липидов с кровью. Дислипидемии.</p> <p>β-окисление жирных кислот: активация до ацил-КоА; транспорт ацильных остатков внутрь митохондрий с участием карнитина; последовательность реакций β-окисления жирных кислот и энергетический баланс процесса. Особенности окисления жирных кислот с нечетным количеством углеродных атомов. Особенности окисления ненасыщенных жирных кислот.</p>
7.2	ОПК-3	7.2. Межуточный обмен липидов	<p>Метаболическая судьба ацетил-КоА: окисление в ЦТК; использование в биосинтезе жирных кислот, кетоновых тел, холестерина. Биосинтез жирных кислот. Челючные механизмы. Образование малонил-КоА с участием ацетил-КоА-карбоксилазы. Синтаза жирных кислот как многофункциональный мультиферментный комплекс, структурно-функциональная организация, используемые кофакторы, ацилпереносящий белок. Последовательность и механизм катализируемых реакций, цикличность процесса, источники атомов водорода для синтеза. Элонгация насыщенных жирных кислот. Механизмы образования ненасыщенных жирных кислот в организме человека.</p> <p>Биосинтез триацилглицеролов через синтез фосфатидной кислоты (последовательность реакций, судьба после образования в печени и жировой ткани). Биосинтез глицерофосфолипидов на примере фосфатидилхолина (схема процесса), роль ЦТФ в этом процессе. Липотропные вещества, их значение в предотвращении жировой инфильтрации печени. Гормональная регуляция метаболизма триацилглицеролов: механизмы действия инсулина, глюкогона, адреналина, гормона роста, тироксина. Кетоновые тела как альтернативный глюкозе энергетический материал. Последовательность реакций синтеза кетоновых тел через образование β-гидрокси-β-метилглутарил-КоА (ГМГ-КоА) при их биосинтезе в печени. Пути использования кетоновых тел. Нормальные</p>

8.1	ОПК-3	<p>Обмен и функции азотсодержащих соединений. Биосинтез нуклеиновых кислот и белков (матричные биосинтезы), механизмы регуляции.</p> <p>8.1. Азотистый баланс. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте.</p>	<p>величины содержания кетоновых тел в крови. Методы определения кетоновых тел в крови и моче. Причины повышения концентрации кетоновых тел в крови и в моче. Биосинтез холестерина (последовательность реакций до мевалонной кислоты, далее в виде схемы, формула холестерина). Роль ключевого фермента синтеза холестерина - ГМГ-КоА-редуктазы, аллостерическая регуляция активности фермента (угнетение ее мевалонатом и холестеринем). Гормональная регуляция синтеза холестерина: активирующий эффект инсулина и тиреоидных гормонов; угнетающее действие глюкокортикоидов и глюкогона. Схема путей трансформации мевалоната в фарнезилпирофосфат – общий метаболит в генезе сквалена и убихинона. Циклизация сквалена с образованием полициклического скелета стероидов. Суточная продукция холестерина, ее зависимость от пищевого рациона. Биологические функции свободного и эстерифицированного холестерина. Атеросклероз как следствие нарушений метаболизма холестерина и липопротеинов.</p>
8.2	ОПК-3	<p>8.2. Определение активности аминотрансфераз.</p>	<p>Роль белков в питании человека. Динамическое состояние белков в организме. Скорость обновления индивидуальных белков тела. Азотистый баланс и его формы. Суточная потребность в белке, физиологический белковый минимум, коэффициент изнашивания. Критерии полноценности белка. Незаменимые аминокислоты, суточная потребность в них. Белковая недостаточность. Квашиоркор.</p> <p>Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте. Общая характеристика эндо- и экзопептидаз. Протеолитические ферменты желудочного сока: пепсин, гастриксин. Механизм активации пепсиногена в пепсин, роль соляной кислоты. Формы кислотности желудочного сока. Протеолитические ферменты поджелудочного сока: трипсин, химотрипсин, коллагеназа, эластаза, карбоксипептидаза. Механизм активации проферментов. Протеолитические ферменты кишечного сока: аминопептидазы, ди- и трипептидазы. Всасывание аминокислот путем вторичного активного транспорта. Превращения аминокислот в толстом кишечнике под действием ферментов микрофлоры (реакции дезаминирования, декарбоксилирования, образования токсичных продуктов распада серосодержащих и ароматических аминокислот). Обезвреживание токсичных продуктов гниения аминокислот в печени, реакции образования индикана. Диагностическое значение его определения в моче.</p>
8.3	ОПК-3	<p>8.3. Конечные продукты обмена</p>	<p>Основные направления использования аминокислот в тканях. Общие пути распада аминокислот: трансаминирование, окислительное дезаминирование, декарбоксилирование. Прямое и не прямое окислительное дезаминирование аминокислот. Низкая активность оксидаз-аминокислот как элемент защиты собственных аминокислот от деградации. Высокая активность глутаматдегидрогеназы и ее аллостерические свойства (активация под действием АДФ и угнетение избытком АТФ, ГТФ, НАДН₂). Механизм трансаминирования, участие пиридоксальфосфата, диагностическое значение определения активности АЛАТ и АСАТ в плазме крови. Роль глутаматдегидрогеназы в сопряжении трансаминирования и дезаминирования аминокислот (непрямое дезаминирование). Значение ее коллаторной функции и аллостерических свойств в регуляции интенсивности катаболизма аминокислот (и белков) и в ограничении доли этого источника в общем балансе энергообеспечения организма. Виды декарбоксилирования аминокислот. Декарбоксилазы аминокислот: химизм катализируемой реакции; ее необратимость; участие вит. В₆; медиаторные функции конечных продуктов. Инактивация аминов с участием аминокислаз. Пространственное разграничение декарбоксилаз и аминокислаз. Использование α-кетокислот. Понятие о глюкогенных и кетогенных аминокислотах.</p> <p>Источники аммиака в организме. Содержание в крови, токсичность аммиака. Причины гипераммиемии. Пути обезвреживания аммиака. Локальный (тканевой) способ обезвреживания и транспорта аммиака у человека (синтез глутамина, аспарагина). Основные пути использования глутамина. Роль глутамина в поддержании ки-</p>

8.4	ОПК-3	8.4. Обмен нуклеопротеинов и хромопротеинов	<p>слотно-основного равновесия организма. Синтез мочевины в печени, парциальные реакции и их локализация в гепатоцитах. Регенерация аспартата, как механизм сопряжения цикла синтеза мочевины с циклом непрямого дезаминирования и с ЦТК. Особенности метаболизма отдельных аминокислот. Обмен фенилаланина и тирозина. Полное окисление до конечных продуктов, наследственные нарушения: фенилкетонурия и алкаптонурия. Синтез специализированных продуктов из тирозина: тиреоидных гормонов, меланинов и катехоламинов. Обмен триптофана: кинурениновый и серотониновый пути. Обмен метионина и цистеина. Образование цистеина из серина и метионина. Цистеин как источник тиоэтиламина в синтезе кофермента А. Синтез и функции глутатиона. Цистеиндоксигеназа в образовании цистеинсульфата; образование таурина, пирувата и сульфата. Активная форма метионина как источник метильных групп в биосинтезе адреналина, холина, карнитина, мелатонина и других соединений. Образование креатина, локализация реакций его биосинтеза. Образование креатинфосфата и креатинина. Креатинфосфокиназа, ее изоферменты, диагностическое значение их определения в крови. Содержание креатина и креатинина в крови и в моче.</p> <p>Особенности распада нуклеопротеинов в желудочно-кишечном тракте и в тканях. Распад пуриновых нуклеотидов до мочевой кислоты: последовательность реакций, характеристика ферментов, механизмы регуляции. Нарушения обмена пуриновых нуклеотидов: гиперурикемия, подагра, вторичный иммунодефицит. Ингибиторы ксантинооксидазы как лекарственные препараты в лечении подагры. Распад пиримидиновых нуклеотидов, конечные продукты. Схема биосинтеза пуриновых нуклеотидов de novo - происхождение атомов углерода и азота в ядре пурина. Регуляция процесса. Реутилизация пуриновых азотистых оснований (пути спасения), значение процесса для организма. Схема биосинтеза пиримидиновых нуклеотидов. Роль фолиевой кислоты синтеза, регуляция. Оротатацидурия. Особенности биосинтеза дезоксирибонуклеотидов. Роль фолиевой кислоты. Применение ингибиторов синтеза дезоксирибонуклеотидов для лечения злокачественных новообразований.</p> <p>Обмен хромопротеинов. Распад гемопротеинов в тканях на примере гемоглобина. Основные этапы: в клетках РЭС, гепатоцитах и ЖКТ. Образование желчных пигментов. Формы билирубина: прямой и непрямой. Содержание желчных пигментов в крови и в кале у здорового взрослого человека. Гипербилирубинемии, причины. Формы желтух (гемолитическая, печеночная, обтурационная). Диагностическое значение определения желчных пигментов в крови, кале и моче. Схема синтеза гемоглобина. Последовательность реакций образования протопорфирина IX. Источники железа. Транспортные и резервные формы железа. Регуляция синтеза гема: аллостерическая регуляция аминолевулинатсинтазы и порфириногенсинтазы концентрацией гема; регуляция на уровне транскрипции концентрации железа; регуляция активности аминолевулинатсинтазы концентрацией пиридоксальфосфата. Нарушения синтеза гема. Порфирии: причины, симптомы, лечение.</p> <p>Биосинтез ДНК. Общие принципы. Инициация репликации. Топоизомеразы I, II, хеликазы их роль в релаксации супервитков ДНК и формировании репликативной вилки. Типы ДНК-полимераз и их функции. Праймер. Состав праймасы и реплисомы. Синтез ведущей и отстающей цепей. Фрагменты Оказаки. Механизм полимеразной реакции. Устранение ошибок в ходе репликации. Терминация репликации. Теломеры и теломераза, их биологическое значение.</p> <p>Повреждения ДНК (депуринизация, дезаминирование и алкилирование оснований, образование пиримидиновых димеров) и их репарация в живых организмах. Способы репарации ДНК: прямая - зависящая от метилирования, фотореактивация и эксцизионная.</p> <p>Особенности механизмов репликации и репарации у вирусов. Ретровирусы. Обратная транскриптаза.</p>
8.5	ОПК-3	8.5. Биосинтез нуклеиновых кислот и белков (матричные биосинтезы)	

9.1	ОПК-3	<p>Биосинтез РНК. РНК-полимеразы. Биосинтез р-РНК, т-РНК, м-РНК. Основные этапы синтеза РНК. Посттранскрипционная модификация различных классов РНК. Сплайсинг. Экспирование, образование полиаденилированного хвоста, алкилирование нуклеотидов.</p> <p>Биосинтез белков (трансляция). Характеристика генетического кода. Активация аминокислот, образование аминоацил-т-РНК. Аминоацил-т-РНК синтетазы, субстратная специфичность, т-РНК, адапторная функция в синтезе белка. Строение и функции рибосом, полирибосомы. Инициация трансляции. Последовательность Шайна-Дальгарно. Роль белковых факторов инициации. Образование инициаторного комплекса и сборка рибосомы. Аминоацильный и пептидилный участки. Элонгация, роль белковых факторов элонгации. Рабочий цикл рибосомы: узнавание и связывание аминоацил-т-РНК с кодоном и-РНК, образование пептидной связи, транслокация. Терминация: факторы освобождения белка. Источники энергии для синтеза белка.</p> <p>Посттрансляционная модификация белков. Процессинг первичных полипептидных цепей после трансляции: ограниченный протеолиз, образование ковалентных связей, присоединение простетических групп, ковалентная модификация аминокислотных остатков (гликозилирование, метилирование, фосфорилирование, ацетилирование). Формирование пространственной структуры белков. Участие белков теплового шока (шаперонов).</p> <p>Современные представления о регуляции синтеза белка. Регуляция экспрессии генов. Теория оперона, регуляция по типу индукции и репрессии на примере лактозного оперона у <i>E. coli</i>. Роль энхансеров и сайленсеров, амплификации и перестройки генов, процессинга РНК (альтернативный сплайсинг) в регуляции синтеза белков.</p> <p>Молекулярные механизмы генетической изменчивости. Молекулярные мутации. Наследственные болезни. Биохимические основы наследственной предрасположенности. Полимеразная цепная реакция как метод изучения генома для диагностики болезней. Генная инженерия, генная терапия.</p> <p>Нейро-гормональная регуляция. Медиаторы и гормоны. Классификация гормонов по химическому строению и биологическим функциям. Клетки-мишени и клеточные рецепторы гормонов. Рецепторы гормонов как ферменты, лишенные каталитического центра и осуществляющие обратимое связывание лиганда. Виды рецепторов. Мембраносвязанные рецепторы: ассоциированные с G-белками; обладающие собственной тирозинкиназной активностью. Рецепторы, локализованные в цитозоле или ядре клетки. Механизм передачи гормональных сигналов в клетки. Системы трансмембранного преобразования гормонального сигнала. Аденилатциклазная система. Циклические нуклеотиды и другие вторичные посредники (инозитол-полифосфатная система, ионизируемый кальций и др.) между внешним стимулом и внутриклеточными исполнителями. Роль протеинкиназ в обеспечении специфичи клеточного ответа. Механизм действия инозитолполифосфатной системы. Цитозольный механизм трансдукции гормонального сигнала в клетку. Стероидные и тиреоидные гормоны как регуляторы экспрессии генов. Низкомолекулярные белки межклеточного общения (факторы роста и другие цитокины) и их клеточные рецепторы. Активация белков цитоплазмы, избирательно регулирующих транскрипцию генов, как механизм влияния цитокинов на развитие и дифференциацию клеток.</p> <p>Характеристика основных гормонов человека, участие в обмене веществ, признаки гипо- и гиперфункции эндокринных желез. Регуляция энергетического метаболизма, роль инсулина и контринсулярных гормонов в обеспечении гомеостаза. Изменения гормонального статуса и метаболизма при сахарном диабете. Регуляция водно-солевого обмена. Строение и функции альдостерона и вазопрессина. Роль гормонов в регуляции обмена кальция и фосфатов (паратгормон, кальцитонин и кальцитриол). Тиреоидные гормоны. Изменения метаболизма при гипо- и гипертиреозе. Половые гормоны: строение, биосинтез и влияние на обмен веществ. Гормон роста</p>
-----	-------	---

			та, строение, функции. Строение и роль простагландинов.
9.2	ОПК-3	9.2. Взаимосвязь обмена веществ	Уровни регуляции метаболизма. Ключевые метаболиты: глюкозо-6-фосфат, ППК, ацетил-КоА. Взаимопрервращения белков, жиров, углеводов.
10	ОПК-3	Биохимия крови	<p>Кровь – интегрирующая часть внутренней среды организма. Функции крови. Физико-химические свойства крови. Гормональная регуляция водно-электролитного состава крови. КОС, рН крови. Поддержание постоянства КОС. Буферные системы плазмы крови: бикарбонатная, фосфатная, белковая, гемоглобиновая. Показатели КОС и нарушения кислотно-основного равновесия организма. Причины развития и формы ацидоза и алкалоза. Методы их диагностики и коррекции. Небелковые органические компоненты плазмы. Роль воды в организме. Распределение воды в организме. Возрастные особенности обмена воды. Минеральные вещества: микро- и макроэлементы. Минеральные компоненты крови: распределение между плазмой и клетками; асимметрия в распределении натрия и калия в клетках, особенности строения и функционирования $\text{Na}^+\text{K}^+\text{-ATP-азы}$. Нормальные диапазоны концентраций важнейших минеральных соединений в крови. Регуляция водно-солевого обмена. Краткая характеристика ренин-ангиотензиновой системы. Особенности регуляции содержания кальция и фосфатов в крови.</p> <p>Белковый спектр плазмы. Изменения белкового состава при различных заболеваниях. Альбумины, глобулины, их краткая характеристика, биологическая роль. Эндогенные ингибиторы протеиназ (α_1-антитрипсин, антиплазмин, α_2-макротглобулин и другие). Белки «острой фазы». Переносчики ионов металлов (трансферрин, церулоплазмин, металлопротеин). Строение и классификация липопротеинов; механизмы их участия в координации метаболизма холестерина и других липидов; роль в патогенезе атеросклероза. Методы количественного анализа белковых фракций крови, их информативность. Небелковые органические компоненты плазмы. Гемоглобин: строение, функции. Кривая насыщения гемоглобина кислородом. Механизмы оксигенации и деоксигенации гемоглобина, карбоксигемоглобин, метгемоглобин). Эфферт Бора. Производные гемоглобина (оксигемоглобин, карбоксигемоглобин, метгемоглобин). Виды гетерогенности гемоглобина. Типы гемоглобинов в онтогенезе: эмбриональные, фетальные, гемоглобин взрослого типа. Аномальная гетерогенность. Гемоглобинопатии. Методы количественного определения гемоглобина в крови. Ферменты плазмы крови. Классификация: секреторные, экскреторные и клеточные ферменты. Причины гипо- и гиперферментемий и связь с биосинтетической функцией печени. Энзимный профиль органов и тканей. Энзимодиагностика.</p>
11	ОПК-3	Биологические мембраны	<p>Основные мембраны клетки и их функции.</p> <p>Липидный состав мембран. Белки мембран. Механизмы переноса веществ через мембраны: простая диффузия, первично-активный транспорт, вторично-активный транспорт (симпорт и антипорт).</p> <p>Трансмембранная передача сигнала. Участие мембран в активации внутриклеточных регуляторных систем – аденилатциклазной и инозитолполифосфатной.</p>

12	ОПК-3	Биохимия соединительной ткани
<p>Роль нейрэндокринной регуляции в поддержании гомеостаза соединительной ткани. Виды соединительной ткани. Собственно соединительная ткань (рыхлая; плотная). Межклеточное вещество как продукт структурных (резидентных) клеток соединительной ткани – фибробластов, хондробластов, остеобластов, одонтобластов или цементобластов. Соотношение волокнистых структур и основного вещества внеклеточного матрикса (ВКМ).</p> <p>Коллаген как преобладающий белок межклеточного вещества. Многообразие типов коллагена, их классификация (коллагены фибриллярные, базальных мембран, ассоциированные с волокнами). Особенности состава и первичной структуры α-цепей. «Пролиновый излом», коллагеновая спираль, ее суперспирализация в составе тропоколлагена. Внутриклеточный этап биогенеза коллагена: биосинтез α-цепей; гидроксиглирование радикалов пролина и лизина; гликозилирование; отщепление сигнального пептида; формирование трехцепочечной структуры проколлагена; секреция его в среду. Внеклеточный этап: отщепление пропептидов; сборка тропоколлагена с образованием коллагеновых микрофибрилл; окислительное дезаминирование радикалов лизина и гидроксиглицина; ферментативные процессы образования межклеточных швов как пример реакций параметаболизма. Сшивки би- и трифункциональные, их роль в стабилизации структуры коллагеновых волокон. Проявления приобретенного (латиризм) и врожденного дефицита лизилоксидаз. «Старение» коллагеновых волокон.</p> <p>Эластические волокна. Тропоэластин. Роль бифункциональных и уникальных для него тетрафункциональных (десмосиновых) швов в превращении глобул тропоэластина в волокнистую структуру зрелого эластина. Фибриллин – гликопротеин, способный ассоциироваться в микрофириллы, формирующие каркас для отложения молекул тропоэластина. Механизм доставки тропоэластина к микрофибриллам. Другие белки эластических волокон («гликопротеин, ассоциированный с микрофибриллами»; фибулин).</p> <p>Катаболизм коллагена и эластина. Металлопротеиназы ВКМ: места их синтеза, избирательность к субстратам. Тканевые ингибиторы металлопротеиназ. Синтезируемый в печени α₁-антитрипсин как важнейшее звено защиты эластина от протеиназ; роль его инактивации табачным дымом в развитии эмфиземы легких. Выявляемые в моче маркеры деградации коллагена (гидроксипролин, гидроксиглицинонорлейцин, пиридинолины) и эластина (десмосин, изодесмосин). Основное вещество гликопротеины (фибронектин, ламинин, нидоген). Структурные полисахариды, их функциональная роль. Гликозаминогликаны: классификация; строение дисахаридных единиц. Общая характеристика и классификация протеогликанов: гиалектины; малые протеогликаны, богатые лейцином; гепарансульфатные протеогликаны. Надмолекулярная агрегация протеогликанов, их биологические функции (обеспечение высокой степени гидратации ВКМ; фильтрующие эффекты; депонирование осмотически активных ионов; взаимодействие с другими компонентами ВКМ, с молекулами клеточной поверхности, с белками плазмы крови). Механизмы биосинтеза и катаболизма гиалуроновой кислоты, углеводных цепей гликопротеинов и протеогликанов. Врожденная недостаточность ферментов деградации гликозаминогликанов (мукополисахаридозы, муколипидозы).</p> <p>Хрящ как особый вариант соединительной ткани. Хондроциты, их активность в период роста и в зрелой ткани. Особенности коллагеновых структур хряща: коллаген типа II, его пропептид (хондрокальцин); минеральные коллагены. Эластические волокна. Значение преобладания гиалуронана и гиалектанов в основном веществе ВКМ. Роль малых протеогликанов, богатых лейцином. Фибронектин и другие гликопротеины (матрилин; матриксный G1a-протеин; тромбоспондин). Особенности метаболизма, обусловленные отсутствием капилляров</p>		

			<p>(диффузионный тип питания и газообмена). Ограниченность спектра металлопротеиназ и их ингибиторов. Хрящ как предшественник кости. Низкая активность системы антиоксидантной защиты в соединительной ткани. Свободнорадикальная патология соединительно-тканых структур. Биохимические основы приобретенных и наследственных заболеваний соединительной ткани (цинга, мукополисахаридозы, дисплазии, системные заболевания). Лабораторная диагностика системных заболеваний соединительной ткани (СРБ, ревматоидный фактор, серомукоиды).</p>
13	ОПК-3	Биохимия мышечной ткани	<p>Преобразование химической энергии в энергию механического движения – ведущая функция мышечных клеток. Белки миофибрилл: сократительные (миозин, актин) и регуляторные (тропонин, тропонин). Саркоплазматические белки; роль миоглобина. Механизмы мышечного сокращения и расслабления; роль кальциевых каналов саркоплазматической сети, кальсеквестрина и Ca^{2+}-зависимой АТФ-азы (кальциевый насос). Вклад различных источников регенерации АТФ при разной интенсивности и длительности мышечной работы: утилизация запасов креатинфосфата; аэробный распад углеводов и энергетически ценных липидов с участием ЦТК; гликолиз и гликогенолиз; протеолиз структурных белков с окислительным расщеплением освобождающихся аминокислот. Максимально возможная скорость потребления кислорода при выполнении мышечной работы; кислородная задолженность организма. Экскреция 3-метилглутимидина как показатель интенсивности протеолиза сократительных белков. Креатинурия. Миопатии.</p>
14	ОПК-3	Биохимия нервной ткани	<p>Специфика ряда метаболических путей и циклов на ранних этапах развития ребенка. Особенности биохимических показателей крови у детей в различные возрастные периоды. Фетальный гемоглобин. Гипогликемия новорожденных. Сдвиги в изоферментном спектре ЛДГ у новорожденных. Высокая активность щелочной фосфатазы. Физиологическая азотемия и желтуха у новорожденных. Склонность детей раннего возраста к гипераминемии, неустойчивость регуляции водно-солевого обмена в ранние периоды жизни как причина дегидратации, склонность детей раннего возраста к метаболическому ацидозу.</p> <p>Отличие норм биохимических показателей крови у пожилых и здоровых молодых людей. Увеличение уровня холестерина, глюкозы (уменьшение с возрастом толерантности к глюкозе), мочевой кислоты, щелочной фосфатазы и др. биохимических показателей. Биохимические тесты, используемые для скрининга у лиц старшего возраста.</p>

15	ОПК-3	<p>Биохимия почек и мочи</p> <p>15.1. Биохимия нормальной мочи</p> <p>15.2. Биохимия патологической мочи</p>	<p>Функции почек: экскреторная и мочеобразовательная, гомеостатическая, метаболическая, инкреторная. Почки как главный орган экскреции конечных метаболитов. Процесс образования мочи. Критерии оценки клубочковой фильтрации (клиренс креатинина, инулина или маннитола). Химический состав ультрафильтрата. Молекулярные механизмы реабсорбции и секреции в почечных канальцах. Гормональный контроль реабсорбции воды и минеральных веществ в дистальных канальцах нефрона. Роль почек в регуляции кислотно-основного равновесия. Ацидо- и алкалоз. Влияние характера питания на pH мочи.</p> <p>Физико-химические свойства мочи: объем, цвет, прозрачность, удельный вес. Понятия олигурии, анурии, полиурии, дизурии, гипо- и гиперхромии, гипостенурии и изостенурии, причины нарушений. Химический состав вторичной мочи. Суточная экскреция мочевины, аммиака, креатинина, мочевины и гипуриновой кислоты, безазотистых органических веществ, минеральных ионов (Na^+, K^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}, Cl^-, HCO_3^-, фосфаты, сульфаты). Патологические составные части мочи (кровь, белок, глюкоза, кетоновые тела, порфирины, желчные кислоты и желчные пигменты). Протеинурия, механизмы развития. Глюкозурия, мелитурия, причины, механизмы развития. Гематурия, причины. Креатинурия. Кетонурия. Порфиринурия. Возможные причины образования и состав мочевого камня. Мочекаменная болезнь.</p>
16	ОПК-3	<p>Клиническая биохимия различных возрастных групп (возрастные показатели)</p>	<p>Специфика ряда метаболических путей и циклов на ранних этапах развития ребенка. Особенности биохимических показателей крови у детей в различные возрастные периоды. Фетальный гемоглобин. Гипогликемия новорожденных. Сдвиги в изоферментном спектре ЛДГ у новорожденных. Высокая активность щелочной фосфатазы. Физиологическая азотемия и желтуха у новорожденных. Склонность детей раннего возраста к гиперамониемии, неустойчивость регуляции водно-солевого обмена в ранние периоды жизни как причина дегидратации, склонность детей раннего возраста к метаболическому ацидозу.</p> <p>Отличие норм биохимических показателей крови у пожилых и здоровых молодых людей. Увеличение уровня холестерина, глюкозы (уменьшение с возрастом толерантности к глюкозе), мочевины, щелочной фосфатазы и др. биохимических показателей. Биохимические тесты, используемые для скрининга у лиц старшего возраста.</p>

5.2. Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля

№ раздела	Разделы (темы) дисциплины	Количество часов				
		Лекции	ЛЗ	ПЗ	Самостоятельная работа (СРС)	Всего
1	Введение в биохимию	1	-	-	-	1
2	Строение и функции белков	1	-	16	10	27
3	Ферменты	1	-	4	2	7
4	Введение в обмен веществ. Биохимия питания. Витамины.	1	-	8	6	15
5	Энергетический обмен. Митохондриальная цепь переноса электронов. Общий путь катаболизма.	2	-	8	6	16
6	Обмен и функции углеводов.	1	-	8	6	15
7	Обмен и функции липидов.	1	-	8	6	15
8	Обмен и функции азотсодержащих соединений. Биосинтез нуклеиновых кислот и белков (матричные биосинтезы), механизмы регуляции.	2	-	16	10	28
9	Регуляция обмена веществ. Гормоны	2	-	4	2	8
10	Биохимия крови	2	-	-	-	2
11	Биологические мембраны	2	-	-	-	2
12	Биохимия соединительной ткани	2	-	-	-	2
13	Биохимия мышечной ткани	2	-	-	-	2
14	Биохимия нервной ткани	2	-	-	-	2
15	Биохимия почек и мочи	2	-	-	-	2
	Экзамен	-	-	-	-	36
	ИТОГО	24		72	48	180

5.2.1. Тематический план лекций и практических занятий

№ раздела	Разделы (темы) дисциплины	Название лекции	Название темы практического занятия
1	Введение в биохимию	Лекция 1. Вводная лекция. Химия белка. Уровни структурной организации	-
2	Строение и функции белков	Лекция 2. Физико-химические свойства белка. Строение, функции, свойства сложных белков.	№ 1. Химия белков. Цветные реакции на аминокислоты и белки № 2. Химия белков. Уровни структурной организации белка. Гидролиз. № 3. Химия белка. Реакции осаждения. № 4. Химия простых и сложных белков. Липо-, нуклео-, фосфопротеины. № 5. Химия простых и сложных белков. Глико- и хромопротеины № 6. Итоговое занятие по химии бел-

			ков.
3	Ферменты	Лекция 3. Ферменты. Основы ферментативной кинетики	№ 7. Общие свойства ферментов. № 8. Кинетика ферментативных реакций.
4	Введение в обмен веществ. Биохимия питания. Витамины	Лекция 4. Витамины. Коферментные функции витаминов	№ 9. Витамины. Водорастворимые витамины №10. Жирорастворимые витамины.
5	Энергетический обмен. Митохондриальная цепь переноса электронов. Общий путь катаболизма.	Лекция 5. Биологическое окисление. Энергетический обмен.	№ 11. Окислительно-восстановительные реакции № 12. Биологическое окисление. Энергетический обмен.
6	Обмен и функции углеводов.	Лекция 6. Основные пути обмена углеводов	№ 13. Обмен углеводов. Анаэробное окисление. № 14. Аэробное окисление глюкозы.
7	Обмен и функции липидов.	Лекция 7. Обмен липидов.	№15. Обмен липидов. Определение активности липазы. № 16. Межуточный обмен липидов.
8	Обмен и функции азотсодержащих соединений. Биосинтез нуклеиновых кислот и белков (матричные биосинтезы), механизмы регуляции.	Лекция 8. Обмен простых и сложных белков	№ 17. Обмен белков. Конечные продукты (мочевина, креатинин). № 18. Обмен сложных белков нуклеопротеинов, хромопротеинов. № 19. Биосинтез нуклеиновых кислот и белков (матричные биосинтезы) № 20. Итоговое занятие по обмену белков.
9	Регуляция обмена веществ. Гормоны	Лекция 9. Химия гормонов. Взаимосвязь между обменами.	№ 21. Регуляция обмена веществ. Гормоны.
10	Биохимия крови	Лекция 10. Биохимия крови	-
11	Биологические мембраны	Лекция 11. Биологические мембраны	-
12	Биохимия соединительной ткани	Лекция 12. Биохимия соединительной ткани	-
13	Биохимия мышечной ткани	Лекция 13. Биохимия мышечной ткани	-
14	Биохимия нервной	Лекция 14. Био-	-

	ткани	химия нервной ткани	
15	Биохимия почек и мочи	Лекция 15. Биохимия почек и мочи	-

5.3. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)

№ раздела	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Количество часов	
		3 сем.	4 сем.
1	Лекция 1. Вводная лекция. Химия белка. Уровни структурной организации Предмет и задачи биохимии Характеристика и методы изучения уровней структуры белка	1	-
2	Лекция 2. Физико-химические свойства белка. Строение, функции, свойства сложных белков. Физико-химические свойства белка Виды осаждения белков, денатурация Классификация простых белков, их свойства, биологическая роль Сложные белки, их классификация, характеристика отдельных классов.	1	-
3	Лекция 3. Ферменты. Основы ферментативной кинетики Строение ферментов. Механизм действия ферментов. Факторы влияющие на активность ферментов Виды ингибирования ферментов. Понятие об изоферментах. Классификация ферментов	1	-
4	Лекция 4. Витамины. Коферментные функции витаминов Витамины Коферментные функции витаминов	1	-
5	Лекция 5. Биологическое окисление. Энергетический обмен. Понятие о метаболизме. Способы окисления субстратов. Классификация окислительно-восстановительных ферментов, их характеристика Способы образования АТФ. Окислительное фосфорилирование. Строение и работа ферментов дыхательной цепи. Микросомальная система окисления ксенобиотиков. Биологическая роль	2	-
6	Лекция 6. Основные пути обмена углеводов. Биологическая роль углеводов. Переваривание, всасывание углеводов, пути использования углеводов в клетке. Синтез и распад гликогена. Гликолиз, энергетический выход, биологическая роль. Цикл Кори. Этапы аэробного окисления глюкозы: аэробный гликолиз, окислительное декарбоксилирование пирувата, цикл Кребса Биологическая роль цикла Кребса. Глюконеогенез. ГМФ-путь, биологическая роль. Эффект Пастера. Минорные пути метаболизма углеводов.	1	-

7	<p>Лекция 7. Обмен липидов. Биологическая роль липидов. Особенности строения простых и сложных липидов. Переваривание простых и сложных липидов. Особенности всасывания липидов. Окисление насыщенных, ненасыщенных и с нечетным числом углеродных атомов жирных кислот. Синтез ТГ, ФЛ, жирных кислот, холестерина. Классификация и характеристика отдельных классов липопротеинов. Синтез и распад кетонных тел. Регуляция обмена липидов. Нарушения липидного обмена.</p>	1	-
8	<p>Лекция 8. Обмен простых и сложных белков. Белки пищи. Пищевая ценность разных белков. Суточная потребность. Незаменимые аминокислоты. Формы азотистого баланса. Белковая недостаточность. Переваривание белков. Протеолитические ферменты, проферменты, их активация. Транспорт аминокислот в кишечнике и в тканях. Обезвреживание токсических веществ. Общая схема источников и путей расходования аминокислот в тканях. Трансаминирование: аминотрансферазы, роль витамина В₆. Специфичность аминотрансфераз. Роль глутамата в трансаминировании. Диагностическое значение определения аминотрансфераз в сыворотке крови. Непрямое дезаминирование аминокислот. Биологическое значение дезаминирования. Декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины. Обмен безазотистого остатка аминокислот. Гликогенные и кетогенные аминокислоты. Конечные продукты азотистого обмена: соли аммония и мочевина. Основные источники аммиака в организме человека. Обезвреживание аммиака. Орнитиновый цикл синтеза мочевины, нарушения синтеза. Образование и выведение солей аммония. Обмен серусодержащих и ароматических аминокислот. Фенилкетонурия. Алкаптонурия. Распад нуклеопротеинов и нуклеиновых кислот в желудочно-кишечном тракте. Распад пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Подагра, применение аллопуринола для лечения подагры. Ксантинурия. Оротацидурия Биосинтез пуриновых нуклеотидов. Синтез пиримидиновых нуклеотидов. Нарушение синтеза нуклеотидов. Биосинтез дезоксирибонуклеотидов. Применение ингибиторов синтеза дезоксирибонуклеотидов для лечения злокачественных новообразований. Строение нуклеиновых кислот. Уровни структуры нуклеиновых кислот. Биосинтез ДНК. Повреждения и репарация ДНК. Биосинтез РНК. РНК-полимеразы. Биосинтез р-РНК, т-РНК, м-РНК. Характеристика генетического кода. Функционирование полирибосом. Посттрансляционный процессинг белков. Функционирование оперонов, регулируемых по механизму индукции и регрессии. Роль энхансеров и селенсеров, амплификации и перестройки генов, процессинга в регуляции синтеза белков. Молекулярные механизмы генетической изменчивости. Молекулярные мутации. Наследственные болезни. Биохимические основы наследственной предрасположенности. Полимеразная цепная реакция как метод изучения генома для диагностики болезней. Генная инженерия, генная терапия. Современные представления о регуляции синтеза белка. Регуляция экспрессии генов. Теория оперона, регуляция по типу индукции и репрессии на примере лактозного оперона у <i>E. coli</i>. Роль энхансеров и сайленсеров, амплификации и перестройки генов, процессинга РНК (альтернативный сплайсинг) в регуляции синтеза белков. Молекулярные механизмы генетической изменчивости. Молекулярные мутации. Наследственные болезни. Биохимические основы наследственной предрасположенности. Полимеразная цепная реакция как метод изучения генома для диагностики болезней. Генная инженерия, гная терапия. Биосинтез 27емма и его регуляция. Нарушения синтеза 27емма: пор-</p>	2	-

	<p>фирии. Обмен железа: всасывание, транспорт кровью, депонирование. Наследственные нарушения.</p> <p>Распад 28емма. Обезвреживание билирубина. Прямой и непрямой билирубин. Нарушения обмена билирубина. Желтухи: гемолитическая, обтурационная, печеночно-клеточная. Желтуха новорожденных. Наследственные нарушения обмена билирубина. Диагностическое значение определения билирубина и других желчных пигментов в крови и моче.</p>		
9	<p>Лекция 9. Химия гормонов. Взаимосвязь между обменами. Роль гормонов в системе регуляции метаболизма. Клетки-мишени и рецепторы гормонов. Механизмы передачи гормональных сигналов в клетки.</p> <p>Классификация гормонов по химическому строению и биологическим функциям.</p> <p>Регуляция энергетического метаболизма, роль инсулина и контринсулярных гормонов в обеспечении гомеостаза. Изменения гормонального статуса и метаболизма при сахарном диабете.</p> <p>Регуляция водно-солевого обмена. Строение и функции альдостерона и вазопрессина. Роль гормонов в регуляции обмена кальция и фосфатов (паратгормон, кальцитонин и кальцитриол). Тиреоидные гормоны. Изменения метаболизма при гипо- и гипертиреозе. Половые гормоны: строение и влияние на обмен веществ. Гормон роста, строение, функции.</p> <p>Регуляции метаболизма. Ключевые метаболиты: глюкозо-6-фосфат, ПВК, ацетил-КоА.</p> <p>Взаимопревращения белков, жиров, углеводов.</p>	-	2
10	<p>Лекция 10. Биохимия крови.</p> <p>Строение и функции гемоглобина. Производные гемоглобина, диагностическое значение их определения.</p> <p>Гетерогенность гемоглобина. Нормальные и аномальные типы гемоглобина. Гемоглобинопатии.</p> <p>Функции и химический состав крови. Кислотно-основное состояние, буферные системы крови, нарушения КОС.</p> <p>Компоненты остаточного азота, формы азотемий.</p> <p>Минеральный состав крови. Характеристика макро- и микроэлементов.</p> <p>Альбумины и глобулины. Биологическая роль, функции.</p> <p>Общие закономерности действия каскадных протеолитических систем крови; их взаимосвязи в осуществлении защитных функций. Роль антипротеиназ плазмы. Эндогенные ингибиторы протеиназ (альфа-1-антитрипсин, антиплазмин, альфа-2-макроглобулин и др.). Белки «острой фазы». Белки-переносчики ионов металлов (трансферрин, церулоплазмин). Характеристика плазмоспецифичных, экскреторных и индикаторных ферментов. Энзимные профили органов и тканей</p>	-	2
11	<p>Лекция 11. Биологические мембраны.</p> <p>Общие свойства мембран. Липидный состав мембран. Белки мембран. Механизмы переноса веществ через мембраны. Трансмембранная передача сигнала.</p>	-	2
12	<p>Лекция 12. Биохимия соединительной ткани.</p> <p>Особенности строения и биосинтеза белков соединительной ткани (гликопротеинов, коллагена, эластина) Классы гликозаминогликанов.</p> <p>Биохимические основы приобретенных и наследственных заболеваний соединительной ткани (цинга, мукополисахаридозы, дисплазии)</p>	-	2
13	<p>Лекция 13. Биохимия мышечной ткани.</p> <p>Химический состав мышц. Строение миофибрилл. Структура и функции миофибрилярных и саркоплазматических белков.</p> <p>Энергетический обмен в мышцах, способы ресинтеза АТФ. Миопатии.</p>	-	2
14	<p>Лекция 14. Биохимия нервной ткани.</p> <p>Химический состав нервной ткани. Энергетический обмен в нервной ткани. Нейромедиаторы.</p> <p>Физиологически активные пептиды мозга. Биохимические основы па-</p>	-	2

	мяти.		
15	Лекция 15. Биохимия почек и мочи. Функции почек. Характеристика стадий образования первичной и вторичной мочи. Физико-химические свойства нормальной мочи. Роль почек в регуляции КОС. Патологические компоненты мочи. Диагностическое значение их определения.	-	2

5.4. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)

№ раздела	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Количество часов	
		3 сем.	4 сем.
2	№ 1. Химия белков. Цветные реакции на аминокислоты и белки	2	
2	№ 2. Химия белков. Уровни структурной организации белка. Гидролиз	2	
2	№ 3. Химия белка. Реакции осаждения	4	
2	№ 4. Химия простых и сложных белков. Липо-, нуклео-, фосфопротеины	4	
2	№ 5. Химия простых и сложных белков. Глико- и хромопротеины	2	
2	№ 6. Итоговое занятие по химии белков.	2	
3	№ 7. Общие свойства ферментов	2	
3	№ 8. Кинетика ферментативных реакций	2	
4	№ 9. Витамины. Водорастворимые витамины	4	
4	№ 10. Жирорастворимые витамины	4	
5	№ 11. Окислительно-восстановительные реакции	4	
5	№ 12. Биологическое окисление. Энергетический обмен	4	
6	№ 13. Обмен углеводов. Анаэробное окисление		4
6	№ 14. Аэробное окисление глюкозы		4
7	№ 15. Обмен липидов. Определение активности липазы		4
7	№ 16. Межуточный обмен липидов.		4
8	№ 17. Обмен белков. Конечные продукты (мочевина, креатинин)		4
8	№ 18. Обмен сложных белков нуклеопротеинов, хромопротеинов		4
8	№ 19. Биосинтез нуклеиновых кислот и белков (матричные биосинтезы)		4
8	№ 20. Итоговое занятие по обмену белков		4
9	№ 21. Регуляция обмена веществ. Гормоны		4

5.6. Программа самостоятельной работы студентов

№№ разделов тем дисциплины	Виды самостоятельной работы (СРС)	Формы контроля СРС
	Внеаудиторная	
Раздел № 2 Тема 2.1.	Проработка учебного материала по учебной литературе, конспекту лекции. Выполнение пись-	Устный опрос, проверка выполнения пись-

	<p>менного домашнего задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Написать реакции аминокислот с формальдегидом, азотистой кислотой, углекислым газом, нингидрином, динитрофторбензолом, спиртом, HCl и NaOH 2. Построение пептидов и их названия <p>Подготовка к контрольной работе</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Решение ситуационных задач 	<p>менного домашнего задания.</p> <p>Письменная контрольная работа</p>
Раздел № 2 Тема 2.2	<p>Проработка учебного материала по учебной литературе, конспекту лекции. Составление таблиц по видам гидролиза белка и методам определения его глубины</p> <p>Решение ситуационных задач</p>	<p>Устный опрос, выполнение задания в тестовой форме, проверка выполнения письменного домашнего задания</p>
Раздел № 2 Тема 2.3	<p>Проработка учебного материала по учебной литературе, конспектам лекции.</p> <p>Выполнение письменного домашнего задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. изобразить схему диссоциации ионогенных групп нейтральной белковой молекулы в кислой и щелочной среде. 2. Решение ситуационных задач 3. Подготовка таблицы для записи протокола лабораторной работы 	<p>Устный опрос, выполнение задания в тестовой форме, проверка выполнения письменного домашнего задания</p>
Раздел № 2 Тема 2.4	<p>Проработка учебного материала по учебной литературе, конспектам лекции.</p> <p>Выполнение письменного домашнего задания:</p> <p>Построение нуклеотидов, нуклеозидов, Динуклеотида, серинфосфорной кислоты. Записать представителей фосфопротеидов</p> <p>Решение ситуационных задач</p>	<p>Устный опрос, выполнение задания в тестовой форме, проверка выполнения письменного домашнего задания</p>
Раздел № 2 Тема 2.5	<p>Проработка учебного материала по учебной литературе, конспектам лекции.</p> <p>Выполнение письменного домашнего задания:</p> <p>Написание формул структурных компонентов небелковой части гликопротеинов и гемопротеинов.</p> <p>Подготовка к контрольной работе «Химия сложных белков»</p>	<p>Устный опрос, проверка выполнения письменного домашнего задания.</p> <p>Письменная контрольная работа</p>
Раздел № 2 Зачетное занятие	<p>Проработка учебного материала по учебной литературе, конспектам лекции.</p> <p>Подготовка к зачетному занятию к Разделу № 2 «Строение и функции белков»</p>	<p>Письменная работа с последующим собеседованием, компьютерное тестирование</p>
Раздел № 3 Тема 3.1	<p>Проработка учебного материала по учебной литературе, конспектам лекции.</p> <p>Выполнение письменного домашнего задания:</p> <p>Построение графиков зависимости скорости ферментативной реакции от температуры, pH, концентрации фермента и субстрата.</p> <p>Решение ситуационных задач</p> <p>Подготовка таблицы для записи протокола лабораторной работы</p>	<p>Устный опрос, проверка выполнения письменного домашнего задания.</p>
Раздел № 3	<p>Проработка учебного материала по учебной ли-</p>	<p>Устный опрос, выпол-</p>

Тема 3.2.	тературе, конспектам лекции. Решение задачи, построение графика зависимости скорости ферментативной реакции в прямых и обратных координатах с расчетом кинетических постоянных	нение задания в тестовой форме, проверка выполнения письменного домашнего задания
Раздел № 4 Тема 4.1	Проработка учебного материала по учебной литературе. Выполнение письменного домашнего задания: Составление таблицы по водорастворимым витаминам согласно схемы	Устный опрос, проверка выполнения письменного домашнего задания.
Раздел № 4 Тема 4.2	Проработка учебного материала по учебной литературе. Выполнение письменного домашнего задания: Продолжение заполнения таблицы по жирорастворимым витаминам	Устный опрос, выполнение задания в тестовой форме, проверка выполнения письменного домашнего задания
Раздел № 5 Тема 5.1	Проработка учебного материала по учебной литературе, конспектам лекции и учебно-методическому пособию. Выполнение письменного домашнего задания: написание окисленных и восстановленных форм коферментов НАД и ФАД. Решение ситуационных задач Подготовка таблицы для записи протокола лабораторной работы	Устный опрос, проверка выполнения письменного домашнего задания.
Раздел № 5 Тема 5.2	Проработка учебного материала по учебной литературе, конспектам лекции и двум учебно-методическим пособиям. Выполнение письменного домашнего задания: парциальные реакции цикла Кребса Решение ситуационных задач Подготовка к семинару	Устный опрос, выполнение задания в тестовой форме, проверка выполнения письменного домашнего задания
Раздел № 6 Тема 6.1	Проработка учебного материала по учебной литературе, конспектам лекции. Выполнение письменного домашнего задания: парциальные реакции синтеза и распада гликогена, парциальные реакции гликолиза, расчет энергии и КПД Решение ситуационных задач	Устный опрос, проверка выполнения письменного домашнего задания.
Раздел № 6 Тема 6.2	Проработка учебного материала по учебной литературе, конспектам лекции. Выполнение письменного домашнего задания: парциальные реакции гликолиза, окислительного декарбоксилирования ПВК, глюконеогенеза, пентозофосфатного цикла (1 стадия). Решение ситуационных задач Подготовка к семинару	Устный опрос, выполнение задания в тестовой форме, проверка выполнения письменного домашнего задания
Раздел № 7 Тема 7.1	Проработка учебного материала по учебной литературе, конспектам лекции. Выполнение письменного домашнего задания: написать формулы желчных кислот	Устный опрос, выполнение задания в тестовой форме, проверка выполнения письменного

	Решение ситуационных задач	ного домашнего задания
Раздел № 7 Тема 7.2	Проработка учебного материала по учебной литературе, конспектам лекции. Выполнение письменного домашнего задания: парциальные реакции синтеза жирных кислот Решение ситуационных задач Подготовка к контрольной работе «Обмен липидов»	Устный опрос, проверка выполнения письменного домашнего задания. Письменная контрольная работа
Раздел № 8 Тема 8.1	Проработка учебного материала по учебной литературе, конспектам лекции. Выполнение письменного домашнего задания: таблица «Протеолитические ферменты», реакции превращения аминокислот в толстом кишечнике под действием микроорганизмов, обезвреживание Решение ситуационных задач	Устный опрос, выполнение задания в тестовой форме, проверка выполнения письменного домашнего задания
Раздел № 8 Тема 8.2	Проработка учебного материала по учебной литературе, конспектам лекции. Выполнение письменного домашнего задания: уравнения реакций окислительного дезаминирования, образования ГАМК, серотонина, дофамина, синтез аланина из продукта анаэробного окисления глюкозы Решение ситуационных задач	Устный опрос, проверка выполнения письменного домашнего задания.
Раздел № 8 Тема 8.3	Проработка учебного материала по учебной литературе, конспектам лекции. Выполнение письменного домашнего задания: парциальные реакции синтеза мочевины, образования креатинфосфата и креатинина, обмена ароматических и серусодержащих аминокислот Решение ситуационных задач Подготовка к контрольной работе «Обмен простых белков»	Устный опрос, проверка выполнения письменного домашнего задания. Письменная контрольная работа
Раздел № 8 Тема 8.4	Проработка учебного материала по учебной литературе, конспектам лекции. Решение ситуационных задач	Устный опрос
Раздел № 8 Тема 8.4	Проработка учебного материала по учебной литературе, конспектам лекции Решение ситуационных задач. Выполнение письменного домашнего задания: парциальные реакции синтеза гема, схема распада гемоглобина в тканях, таблица по сравнительной характеристике прямого и непрямого билирубина	Устный опрос, выполнение задания в тестовой форме
Раздел № 8 Тема 8.5	Проработка учебного материала по учебной литературе, конспектам лекции. Написать суммарные реакции биосинтеза ДНК, РНК. Описать рабочий цикл рибосомы.	Устный опрос, выполнение задания в тестовой форме, проверка выполнения письменного домашнего задания
Раздел № 8 Зачетное за-	Проработка учебного материала по учебной литературе, конспектам лекции.	Письменная работа с последующим бесе-

нятие	Подготовка к зачетному занятию к разделу № 8 «Введение в обмен веществ. Биохимия питания. Обмен и функции азотсодержащих соединений».	дованием, компьютерное тестирование
Раздел № 9 Тема 9.1	Проработка учебного материала по учебной литературе, конспектам лекции. Выполнение письменного домашнего задания: заполнение таблицы «Основные характеристики гормонов» Решение ситуационных задач	Устный опрос, выполнение задания в тестовой форме, проверка выполнения письменного домашнего задания

5.6. Проведение практических занятий идет по единой схеме:

- цель;
- оборудование и реактивы;
- ход работы;
- обработка результатов, сравнение с нормативными показателями или оценка качественных реакций; выводы

- контрольные вопросы к защите протокола.

Результаты работы студент оформляет в лабораторном журнале по форме:

- 1) дата выполнения;
- 2) название работы;
- 3) название опыта;
- 4) уравнения реакций, если предусмотрено в плане;
- 5) наблюдение;
- 6) расчеты;
- 7) таблицы;
- 8) графики;
- 9) выводы.

5.7. Семинары не предусмотрены

6. ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Лекции, практические занятия, самостоятельная работа, интерактивная работа обучающихся.

7. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ, ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые образовательные технологии при изучении данной дисциплины составляют 30% интерактивных занятий от объема аудиторных.

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий:

1. Ситуационные задачи
2. Дискуссионная форма
3. Самостоятельная теоретическая работа студентов с перечнем вопросов, задач с готовыми ответами.

8. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ

Устный опрос, выполнение задания в тестовой форме, проверка письменного домашнего задания, протокол исследования, письменные контрольные работы, зачетные занятия.

Критерии оценки

Оценки результатов промежуточного тестирования

Количество заданий в тестовой форме	Критерий оценки	Параметры оценки	Оценка
-------------------------------------	-----------------	------------------	--------

25	91-100 %	23-25	Отлично
	81-90 %	20-22	Хорошо
	71-80 %	17-19	Удовлетворительно
	Ниже 70 %	Ниже 16	Неудовлетворительно

Критерии оценки

Оценки результатов итогового тестирования

Количество заданий в тестовой форме	Критерий оценки	Параметры оценки	Оценка
100	91-100 %	91-100	Отлично
	81-90 %	81-90	Хорошо
	71-80 %	71-80	Удовлетворительно
	Ниже 70 %	Ниже 70	Неудовлетворительно

9. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Экзамен

Критерии оценки

Оценка	Описание
5	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.
4	Демонстрирует значительное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены
3	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены
2	Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию, выполнены
1	Демонстрирует непонимание проблемы.
0	Нет ответа. Не было попытки решить задачу

10. РАЗДЕЛЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ СВЯЗИ С ДИСЦИПЛИНАМИ

№ П./п.	Название обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.	Микробиология, вирусология	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	Иммунология	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3.	Патофизиология	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4.	Фармакология	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5	Внутренние и хи-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

	ругические болез- ни															
6	Анестезиология, реанимация, интен- сивная терапия	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7	Стоматология	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Знание вопросов биохимии по изучаемым разделам:
необходимо для изучения таких предметов как патофизиология, фармакология, терапия и ее смежные дисциплины - эндокринология, кардиология, ревматология, нефрология, генетика и др. Приобретенные знания необходимы:

- четкого представления о патофизиологических процессах, протекающих в организме
- освоения патогенеза заболеваний, выявления нарушений и их лечения
- правильного, своевременного и обоснованного назначения лабораторных методов исследования, таких как определение активности ферментов, концентрации специализированных белков, промежуточных и конечных продуктов метаболизма и т.д.
- понимания механизмов действия различных фармакологических препаратов, способов их обезвреживания.

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра биологической химии

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ
на 2021-2022 учебный год

По дисциплине

Биологическая химия
(наименование дисциплины)

по специальности

Медико-профилактическое дело, 32.05.01
(наименование направления подготовки, код)

Код направ-ления подго-товки	Курс	Семестр	Число студентов	Список литературы	Кол-во экземпляров	Кол-во экз. на одного обучающегося
32.05.01	2	4	42	Основная литература: Биохимия: учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 768 с.: ил. Биологическая химия с упражнениями и задачами: учебник / Под ред. С.Е. Северина. 2-е изд., испр. и доп. 2013. - 624 с.: ил. Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям: учеб. пособие / под ред. Н.А. Тюкавкиной. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 168 с.	ЭБС Конс. студ. ЭБС Конс. студ. ЭБС Конс. студ.	
	Всего студентов		42	Всего экземпляров		
					Дополнительная литература: Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты: учеб. пособие / А. Е. Губарева [и др.]; под ред. А. Е. Губаревой. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 528 с. Эндокринная регуляция. Биохимические и физиологические аспекты: учебное пособие. Смирнов А.Н. / Под ред. В.А. Ткачука. 2009. - 368 с.	ЭБС Конс. студ. ЭБС Конс. студ.

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра биологической химии

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ
на 2020-2021 учебный год

По дисциплине

Биологическая химия
(наименование дисциплины)

по специальности

Медико-профилактическое дело, 32.05.01
(наименование направления подготовки, код)

Код направ- ления подго- товки	Курс	Семестр	Число студентов	Список литературы	Кол-во экземпляров	Кол-во экз. на одного обу- чаю- щегося
32.05.01	2	4	42	<p>Основная литература:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 768 с. : ил. 2. Биологическая химия с упражнениями и задачами: учебник / Под ред. С.Е. Северина. 2-е изд., испр. и доп. 2013. - 624 с.: ил. 3. Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям: учеб. пособие / под ред. Н.А. Тюкавкиной. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 168 с. 	ЭБС Конс. студ. ЭБС Конс. студ. ЭБС Конс. студ.	
	Всего студен- тов		42	Всего экземпляров		
					<p>Дополнительная литература:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты : учеб. пособие / А. Е. Губарева [и др.] ; под ред. А. Е. Губаревой. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 528 с. 2. Эндокринная регуляция. Биохимические и физиологические аспекты: учебное пособие. Смирнов А.Н. / Под ред. В.А. Ткачука. 2009. - 368 с. 	ЭБС Конс. студ. ЭБС Конс. студ.

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра биологической химии

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ
на 2019-2020 учебный год

По дисциплине

Биологическая химия
(наименование дисциплины)

по специальности

Медико-профилактическое дело, 32.05.01
(наименование направления подготовки, код)

Код направления подготовки	Курс	Семестр	Число студентов	Список литературы	Кол-во экземпляров	Кол-во экз. на одного обучающегося
32.05.01	2	4	21	<p>Основная литература:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 768 с. : ил. 2. Биологическая химия с упражнениями и задачами: учебник / Под ред. С.Е. Северина. 2-е изд., испр. и доп. 2013. - 624 с.: ил. 	<p>ЭБС Конс. студ. ЭБС Конс. студ. ЭБС Конс. студ.</p>	
	Всего студентов		21	Всего экземпляров		
				<p>Дополнительная литература:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты : учеб. пособие / А. Е. Губарева [и др.] ; под ред. А. Е. Губаревой. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 528 с. 2. Эндокринная регуляция. Биохимические и физиологические аспекты: учебное пособие. Смирнов А.Н. / Под ред. В.А. Ткачука. 2009. - 368 с. 	<p>ЭБС Конс. студ. ЭБС Конс. студ.</p>	

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра биологической химии

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ
на 2018-2019 учебный год

По дисциплине

Биологическая химия
(наименование дисциплины)

по специальности

Медико-профилактическое дело, 32.05.01
(наименование направления подготовки, код)

Код направления подготовки	Курс	Семестр	Число студентов	Список литературы	Кол-во экземпляров	Кол-во экз. на одного обучающегося
32.05.01	2	4	21	Основная литература: 1. Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 768 с. : ил. 2. Биологическая химия с упражнениями и задачами: учебник / Под ред. С.Е. Северина. 2-е изд., испр. и доп. 2013. - 624 с.: ил.	ЭБС Конс. студ.	
	Всего студентов		21	Всего экземпляров		
				Дополнительная литература: 1. Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты : учеб. пособие / А. Е. Губарева [и др.] ; под ред. А. Е. Губаревой. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 528 с. 2. Эндокринная регуляция. Биохимические и физиологические аспекты: учебное пособие. Смирнов А.Н. / Под ред. В.А. Ткачука. 2009. - 368 с.	ЭБС Конс. студ.	

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Перечень лицензионного программного обеспечения

2021 – 2022 учебный год

1. Windows Sarver Standard 2012 Russian OLP NL Academic Edition 2 Proc;
2. Windows Remote Desktop Services CAL 2012 Russian OLP NL Academic Edition Device CAL (10 шт.);
3. Desktop School ALNG Lic SAPk MVL A Faculty (300 шт.);
4. Dream Spark Premium Electronic Software Delivery (1 year) Renewal (1 шт.);
5. Dr. Web Desktop Security Suite Комплексная защита с централизованным управлением – 450 лицензий;
6. Dr. Web Desktop Security Suite Антивирус с централизованным управлением – 15 серверных лицензий;
7. Lync Server 2013 Russian OLP NL Academic Edition. Срок действия лицензии: бессрочно;
8. Lync Server Enterprise CAL 2013 Single OLP NL Academic Edition Device Cal (20 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно;
9. ABBYY Fine Reader 11 Professional Edition Full Academic (10 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно;
10. ABBYY Fine Reader 11 Professional Edition Full Academic (20 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно;
11. ABBYY Fine Reader 12 Professional Edition Full Academic (10 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно;
12. Chem Office Professional Academic Edition. Срок действия лицензии: бессрочно;
13. Chem Craft Windows Academic license (10 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно;
14. Chem Bio Office Ultra Academic Edition. Срок действия лицензии: бессрочно;
15. Statistica Base for Windows v.12 English / v. 10 Russian Academic (25 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно.
16. Программный продукт «Система автоматизации библиотек ИРБИС 64» Срок действия лицензии: бессрочно.
17. Программное обеспечение «АнтиПлагиат» с 07.07.2021 г. по 06.07.2022 г.

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Перечень лицензионного программного обеспечения

2020 – 2021 учебный год

1. Windows Server Standard 2012 Russian OLP NL Academic Edition 2 Proc;
2. Windows Remote Desktop Services CAL 2012 Russian OLP NL Academic Edition Device CAL (10 шт.);
3. Desktop School ALNG Lic SAPk MVL A Faculty (300 шт.);
4. Dream Spark Premium Electronic Software Delivery (1 year) Renewal (1 шт.);
5. Dr. Web Desktop Security Suite Комплексная защита с централизованным управлением – 450 лицензий;
6. Dr. Web Desktop Security Suite Антивирус с централизованным управлением – 15 серверных лицензий;
7. Lync Server 2013 Russian OLP NL Academic Edition. Срок действия лицензии: бессрочно;
8. Lync Server Enterprise CAL 2013 Single OLP NL Academic Edition Device Cal (20 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно;
9. ABBYY Fine Reader 11 Professional Edition Full Academic (10 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно;
10. ABBYY Fine Reader 11 Professional Edition Full Academic (20 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно;
11. ABBYY Fine Reader 12 Professional Edition Full Academic (10 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно;
12. Chem Office Professional Academic Edition. Срок действия лицензии: бессрочно;
13. Chem Craft Windows Academic license (10 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно;
14. Chem Bio Office Ultra Academic Edition. Срок действия лицензии: бессрочно;
15. Statistica Base for Windows v.12 English / v. 10 Russian Academic (25 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно.
16. Программный продукт «Система автоматизации библиотек ИРБИС 64» Срок действия лицензии: бессрочно.
17. Программное обеспечение «АнтиПлагиат» с 07.07.2020 г. по 06.07.2021 г..

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Перечень лицензионного программного обеспечения

2019 – 2020 учебный год

1. Windows Server Standard 2012 Russian OLP NL Academic Edition 2 Proc;
2. Windows Remote Desktop Services CAL 2012 Russian OLP NL Academic Edition Device CAL (10 шт.);
3. Desktop School ALNG Lic SAPk MVL A Faculty (300 шт.);
4. Dream Spark Premium Electronic Software Delivery (1 year) Renewal (1 шт.);
5. Dr. Web Desktop Security Suite Комплексная защита с централизованным управлением – 450 лицензий;
6. Dr. Web Desktop Security Suite Антивирус с централизованным управлением – 15 серверных лицензий;
7. Lync Server 2013 Russian OLP NL Academic Edition. Срок действия лицензии: бессрочно;
8. Lync Server Enterprise CAL 2013 Single OLP NL Academic Edition Device Cal (20 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно;
9. ABBYY Fine Reader 11 Professional Edition Full Academic (10 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно;
10. ABBYY Fine Reader 11 Professional Edition Full Academic (20 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно;
11. ABBYY Fine Reader 12 Professional Edition Full Academic (10 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно;
12. Chem Office Professional Academic Edition. Срок действия лицензии: бессрочно;
13. Chem Craft Windows Academic license (10 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно;
14. Chem Bio Office Ultra Academic Edition. Срок действия лицензии: бессрочно;
15. Statistica Base for Windows v.12 English / v. 10 Russian Academic (25 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно.
16. Программный продукт «Система автоматизации библиотек ИРБИС 64» Срок действия лицензии: бессрочно.
17. Программное обеспечение «АнтиПлагиат» с 07.07.2019 г. по 06.07.2020 г..

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Перечень лицензионного программного обеспечения

2018 – 2019 учебный год

1. Windows Server Standard 2012 Russian OLP NL Academic Edition 2 Proc;
2. Windows Remote Desktop Services CAL 2012 Russian OLP NL Academic Edition Device CAL (10 шт.);
3. Desktop School ALNG Lic SAPk MVL A Faculty (300 шт.);
4. Dream Spark Premium Electronic Software Delivery (1 year) Renewal (1 шт.);
5. Dr. Web Desktop Security Suite Комплексная защита с централизованным управлением – 450 лицензий;
6. Dr. Web Desktop Security Suite Антивирус с централизованным управлением – 15 серверных лицензий;
7. Lync Server 2013 Russian OLP NL Academic Edition. Срок действия лицензии: бессрочно;
8. Lync Server Enterprise CAL 2013 Single OLP NL Academic Edition Device Cal (20 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно;
9. ABBYY Fine Reader 11 Professional Edition Full Academic (10 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно;
10. ABBYY Fine Reader 11 Professional Edition Full Academic (20 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно;
11. ABBYY Fine Reader 12 Professional Edition Full Academic (10 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно;
12. Chem Office Professional Academic Edition. Срок действия лицензии: бессрочно;
13. Chem Craft Windows Academic license (10 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно;
14. Chem Bio Office Ultra Academic Edition. Срок действия лицензии: бессрочно;
15. Statistica Base for Windows v.12 English / v. 10 Russian Academic (25 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно.
16. Программный продукт «Система автоматизации библиотек ИРБИС 64» Срок действия лицензии: бессрочно.
17. Программное обеспечение «АнтиПлагиат» с 07.07.2018 г. по 06.07.2019 г..

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. * Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия (уч. для студ. мед. инс.). М.: Медицина- 704с.
2. Биохимия с упражнениями и задачами. Учебник для вузов +CD / Под ред. Е.С.Северина. – М.:ГЭОТАР-МЕД, 2008.- 380 с.
3. *Биохимия с упражнениями и задачами. Учебник для вузов +CD / Под ред. Е.С.Северина. – М.:ГЭОТАР-МЕД, 2011.- 624 с.
- 4.Биохимия. Учебник/под ред. Северина Е.С. изд.-М: ГЭОТАР-МЕД, 2007. -784 с.
- 5.Тестовые задания по основным разделам биохимии. Учебное пособие. Под ред. Даниловой Л.А.. СПб. СПбГПМА. 224 с.

Дополнительная литература

1. *Марри Р., Греннер Д., Мейес П., Родуэл В. Биохимия человека (в двух томах). 2009, М. Мир.
2. . Клиническая биохимия. Учебное пособие / Под ред. Ткачука В.А. М; ГЭОТАР-МЕД 2006, 515с
- 3 * -ее издание 2008
3. Данилова Л.А. Анализы крови и мочи. СПб.: Салит-Медкнига, 2010.- 128 с.
4. Данилова Л.А. Анализы крови и мочи и других биологических жидкостей человека в различные возрастные периоды. СПб: Спец-Лит.-2014.- 111с.
5. Учебные задания по биологической химии для самостоятельной подготовки студентов.(Учебно-методическое пособие)// Под ред. проф. Даниловой Л.А.1913, ч.1 – 44с. и ч.2- 48с.;
7. Лабораторные работы по биологической химии. / Под редакцией проф. Л.А. Даниловой . 2014г.,вып 2.,часть 1 -64 с.
8. Лабораторные работы по биологической химии. Под редакцией проф. Л.А. Даниловой. Часть 2. (вып.2)- 68с.
9. Литвиненко Л.А., Данилова Л.А. Некоторые аспекты биофизики в клинической биохимии. Учебное пособие для студентов факультета «Медицинская биофизика», 2014-60с.
10. Возрастная биохимия (учебное пособие для мед.вузов). Под ред Даниловой Л.А.- СПб.:Сотис.2007, 152 с.

* Эти книги имеются в библиотеке кафедры.

Программное обеспечение

Компьютерный класс с ПО:

- Microsoft Office Word 2003, Microsoft Office-Power-Point (презентации лекций) и др.
- компьютерное тестирование (Программный пакет Adit Testdesk – Testclient Copyright (C) 2005-2008 Adit Software)

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

eLIBRARY.RU, PubMed, MEDLINE, Web of Science, Google ScholarSFX, SCIRUS, Google, Яндекс, Bing.

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра биологической химии

БАНК КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ И ВОПРОСОВ (ТЕСТОВ) ПО
ОТДЕЛЬНЫМ ТЕМАМ И В ЦЕЛОМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
заданий в тестовой форме (тестов)

По дисциплине	Биологическая химия (наименование дисциплины)
Для специальности	Медико-профилактическое дело 32.05.01 (наименование и код специальности)

ОПК-3

Формы и методика текущего, промежуточного и итогового контроля

Текущий и промежуточный контроль осуществляется с помощью выполнения тестовых заданий, защит рефератов на занятиях, проверке конспектов. Практические занятия со студентами проходят после лекционных занятий, основной целью которых является ознакомление студентов с основными теоретическими положениями по данной теме. Используется поощрение наиболее активных студентов в виде накопления баллов. Закрепление полученных знаний происходит в учебном диалоге в ходе лабораторных практикумов.

В ходе выполнения лабораторных работ следует провести:

- анализ ответов в учебном диалоге;
- анализ устных выступлений;
- перекрестную дискуссию;

Все эти виды учебной деятельности облегчают понимание теоретических вопросов курса, способствуют формированию системы знаний теоретического и прикладного характера в области профессиональной деятельности.

Участие в учебном диалоге на лабораторном практикуме по изучаемой теме является одной из форм контроля усвоения знаний. Для написания рефератов студентам предлагается перечень тем. Студенты также могут самостоятельно сформулировать и представить тему, соответствующую изучаемому курсу. Рефераты представляются в письменной форме и в виде устного реферативного сообщения.

Примеры отдельных тем рефератов:

1. Биохимические нарушения при сахарном диабете
2. Патогенетические основы осложнений сахарного диабета
3. Болезни накопления гликогена, диагностика и основные механизмы нарушений.
4. Биохимические аспекты авитаминозов, гипер- и гиповитаминозов. Витаминзависимые и витаминрезистентные состояния.
5. АТФ, особенности строения и функционирования в организме.
6. Механизм окислительного фосфорилирования. Особенности строения и функционирования митохондриальной АТФ-синтазы.
7. Газотранспортная функция гемоглобина и ее нарушения
8. Окисление гемоглобина в норме и патологии. Метгемоглобинемии
9. Диагностическое значение исследования белков плазмы крови

10. Белки острой фазы, значение определения в клинической практике
11. Регуляция и нарушения кислотно-основного состояния
12. Азотемии, причины, диагностика
13. Ферменты в медицине
14. Протеолитические системы крови, причины нарушений
15. Энзимные профили в диагностике заболеваний органов и тканей
16. Энзимопатии белкового обмена
17. Регуляция процессов, протекающих в нефроне
18. Протеинурии, причины, классификация, диагностика
19. Биохимические показатели мочи при нарушениях функции проксимальных канальцев нефрона
20. Глюкозурии, причины, классификация, диагностика

Самостоятельная работа студентов осуществляется на практическом занятии и имеет своей целью более глубокое усвоение знаний и формирование практических умений.

В завершение рекомендуется тестирование по результатам изучения всех разделов, которое позволит оценить степень готовности к сдаче экзамена или зачета по предмету.

Примеры тестовых заданий

а) Тесты для текущего контроля

1. БОЛЬШОЕ КОЛИЧЕСТВО НАТРИЯ СОДЕРЖИТСЯ В:

1. Эритроцитах
2. Плазме крови
3. Лимфе
4. Пищеварительных соках
5. Миоцитах

2. Выберите один неправильный ответ. ФЕРМЕНТЫ– МЕТАЛЛОПРОТЕИНЫ СОДЕРЖАТ:

1. Карбоангидраза - цинк.
2. Тирозиназа - медь.
3. Кatalаза - кобальт.
4. Цитохромоксидаза - железо и медь.
5. Разные АТФ-азы - натрий, калий, магний, кальций.

3. Выберите один неправильный ответ. КАЛИЙ ВЫПОЛНЯЕТ СЛЕДУЮЩИЕ ФУНКЦИИ:

1. Поддерживает осмотическое давление преимущественно в клетке
2. Регулирует кислотно-основное состояние
3. Поддерживает осмотическое давление преимущественно вне- клетки
4. Участвует в синтезе гликогена
5. Участвует в работе Na^+ , K^+ -насоса

4. Выберите один неправильный ответ. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ОРГАНИЗМЕ:

1. Na^+ является основным внеклеточным катионом
2. K^+ является основным внутриклеточным катионом.
3. Железо депонируется в печени.
4. Mg^{2+} является основным внеклеточным катионом
5. Фосфор депонируется в костной ткани.

5. МИНЕРАЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА, ПРИНИМАЮЩИЕ УЧАСТИЕ В ПОДДЕРЖАНИИ БУФЕРНОЙ ЕМКОСТИ КРОВИ

а) Калий; б) Фосфор; в) Медь; г) Натрий; д) Магний. Выберите один правильный ответ:

1. а,б,в
2. а,б,г
3. а,б,д
4. б,в,г
5. в,г,д

б) Тесты для промежуточного контроля

1. НЕПРЯМОЕ ДЕЗАМИНИРОВАНИЕ ВКЛЮЧАЕТ:

1. Восстановительное аминирование α - кетоглутарата
2. Трансаминирование с участием любой аминокислоты
3. Трансаминирование с участием α - кетоглутарата и окислительное дезаминирование глутамата
4. Реаминирование
5. Окислительное дезаминирование аланина

2. КОНЕЧНЫМ ПРОДУКТОМ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ АММИАКА ЯВЛЯЕТСЯ:

1. Мочевина
2. Мочевая кислота
3. Глутамин
4. Карбамоилфосфат
5. Цитруллин

3. БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ БЕЛКОВ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ:

1. Количеством белка пищи
2. Аминокислотным составом пищи
3. Содержанием заменимых аминокислот
4. Соответствием аминокислотного состава белков пищи аминокислотному составу белков тела
5. Обеспеченностью витаминами

4. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ МИНИМУМ БЕЛКА ДЛЯ ЗДОРОВОГО ВЗРОСЛОГО ЧЕЛОВЕКА МАССОЙ 70 кг:

1. Составляет 40 — 50 г белка в сутки
2. Поддерживает азотистое равновесие при энергозатратах 12000 кДж в сутки
3. Поддерживает азотистое равновесие при физических нагрузках
4. Составляет 100г белка в сутки
5. Составляет 25 г белка в сутки

5. СУТОЧНАЯ ПОТРЕБНОСТЬ В БЕЛКЕ ДЛЯ ВЗРОСЛОГО ЧЕЛОВЕКА ПРИ ЭНЕРГОЗАТРАТАХ 12 000 кДж СОСТАВЛЯЕТ:

1. 40 — 60 г
2. 70 — 90 г
3. 100 — 120 г
4. 130 — 140 г
5. 150 — 160 г

6. pH ЖЕЛУДОЧНОГО СОКА ВЗРОСЛОГО ЗДОРОВОГО ЧЕЛОВЕКА:

1. 1,0-2,0
2. 1,5-2,0
3. 3,0-4,0
4. 5,0-6,0
5. 7,0-8,0

7. ДЛЯ СИНТЕЗА РНК НЕОБХОДИМО НАЛИЧИЕ СУБСТРАТОВ:

1. АДФ+ГДФ+ЦДФ+ТДФ

2. АТФ+ГТФ+ЦТФ+УТФ
 3. АТФ+ГТФ+ЦТФ+ТТФ
 4. АДФ+ГДФ+ЦДФ+УДФ
 5. АМФ+ГМФ+ЦМФ+ТМФ
8. КОНЕЧНЫМ ПРОДУКТОМ РАСПАДА ГЕМОГЛОБИНА ЯВЛЯЕТСЯ:
1. Свободный билирубин
 2. Конъюгированный билирубин
 3. Стеркобилин
 4. Вердоглобин
 5. Биливердин

9. В ПРОЦЕССЕ СИНТЕЗА НУКЛЕИНОВОЙ КИСЛОТЫ МЕЖДУ СОСЕДНИМИ НУКЛЕОТИДАМИ СИНТЕЗИРУЕТСЯ СВЯЗЬ:

1. Водородная
2. 3',5' - фосфодиэфирная
3. N - гликозидная
4. Пептидная
5. Координационная

в) Тесты для итогового контроля

1. КОЭФФИЦИЕНТ ДЕ РИТИСА (АСАТ/АЛАТ) ПОВЫШАЕТСЯ ПРИ:

1. Рахите
2. Инфаркте миокарда
3. Гипоксии
4. Гипероксии
5. Вирусном гепатите

2. КРЕАТИНФОСФОКИНАЗУ (МВ-ФОРМУ) ОПРЕДЕЛЯЮТ ПРИ:

1. Поражении центральной нервной системы
2. Инфаркте миокарда
3. Миопатии
4. Гепатите
5. Эпидемическом паротите

3. УРОВЕНЬ МОЧЕВИНЫ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ ЗДОРОВЫХ ВЗРОСЛЫХ ЛЮДЕЙ СОСТАВЛЯЕТ:

1. 1,5 - 2,2 ммоль/л
2. 2,5 - 3,2 ммоль/л
3. 3,3 - 8,3 ммоль/л
4. 8,4 - 9,5 ммоль/л
5. 9,6 - 10,5 ммоль/л

4. ПРИ РАСПАДЕ ГЕМОГЛОБИНА ОБРАЗУЕТСЯ:

1. Азот
- (2.) Угарный газ
3. Углекислый газ
4. Кислород
5. Супероксид-радикал

5. ПРЯМОЙ БИЛИРУБИН:

1. Адсорбирован на альбуминах

- 2.Связан с глюкуроновой кислотой
 - 3.Выводится с калом
 - 4.Образуется в макрофагах
 - 5.Не растворим в воде
6. КОНЦЕНТРАЦИЮ БИЛИРУБИНА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ МОЖНО ОПРЕДЕЛИТЬ:
- 1.Титриметрическим методом
 - 2.Рефрактометрическим методом
 - 3.Газометрическим методом
 - 4.Реакцией с диазореактивом Эрлиха
 - 5.Методом электрофореза
7. В НОРМЕ В МОЧЕ СОДЕРЖИТСЯ ЖЕЛЧНЫЙ ПИГМЕНТ:
- 1.Неконъюгированный билирубин
 - 2.Непрямой билирубин
 - 3.Стеркобилин
 - 4.Уробилиноген
 - 5.Биливердин
8. ПАРЕНХИМАТОЗНАЯ ЖЕЛТУХА СВЯЗАНА С:
- 1.Застоем желчи во внепеченочных желчных протоках
 - 2.Нарушением адсорбции билирубина на альбуминах
 - 3.Нарушением образования вердоглобин
 4. Нарушение конъюгации и транспорта билирубина в желчь
 - 5.Усиленным гемолизом эритроцитов
9. ОБТУРАЦИОННАЯ ЖЕЛТУХА ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ:
- 1.Гипербилирубинемией за счет непрямого билирубина
 - 2.Обнаружением прямого билирубина в моче
 - 3.Повышением стеркобилина в кале
 - 4.Повышением стеркобилина в моче
 - 5.Повышением карбоксигемоглобина
10. САХАРНЫЙ ДИАБЕТ ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ ОТНОСИТЕЛЬНЫМ ПОВЫШЕНИЕМ В КРОВИ:
1. Гемоглобина A₁
 2. Гемоглобина S
 3. Гемоглобина A_{1c}
 4. Гемоглобина F
 5. Ацетилированных гемоглобинов
11. АЦИДОЗ ПРИ ГИПОКСИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЯХ СВЯЗАН С НАКОПЛЕНИЕМ В КРОВИ:
1. Пировиноградной кислоты
 2. Ацетоновых тел
 3. Молочной кислоты
 4. Лимонной кислоты
 5. Яблочной кислоты
12. СНИЖЕНИЕ АКТИВНОСТИ ГЛЮКОЗО-6-ФОСФАТДЕГИДРОГЕНАЗЫ В ЭРИТРОЦИТАХ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К:
1. Мышечной дистрофии

2. Инфаркту миокарда
3. Гемолитической анемии
4. Панкреатиту
5. Гепатиту

13. ФЕРМЕНТЫ, КАТАЛИЗИРУЮЩИЕ РАСЩЕПЛЕНИЕ ПЕПТИДНОЙ СВЯЗИ ОТНОСЯТСЯ К КЛАССУ:

1. Трансфераз
2. Гидролаз
3. Лиаз
4. Изомераз
5. Оксидоредуктаз

Примеры ситуационных задач

Задача 1.

Больной перенес операцию на желудке (резекция). Через некоторое время у него стали наблюдаться признаки нарушения со стороны нервной системы (ослабление памяти, спутанность сознания и др.); стали отмечаться: неустойчивая походка, онемение кистей и ступней; концентрация гемоглобина в крови снижена (анемия). Недостаточность какого витамина развивается в данном случае?

Ответ: После операции резекция желудка наблюдается нарушение синтеза внутреннего фактора Касла, который синтезируется обкладочными клетками желудка. Это транспортный белок для витамина В₁₂ (цианкобаламина). Активная форма витамина - метилкобаламин принимает участие в превращениях производных фолиевой кислоты. Последняя участвует в синтезе нуклеотидов – строительного материала для синтеза ДНК и РНК. Нарушения синтеза нуклеиновых кислот в быстроделющихся клетках кроветворной системы приводит к торможению кроветворения и развитию макроцитарной анемии. Другая активная форма дезоксиаденозилкобаламина в качестве кофермента участвует в метаболизме жирных кислот с нечетным числом углеродных атомов и аминокислот с разветвленной углеводородной цепью. При дефиците витамина В₁₂ нарушается распад таких кислот, что приводит к накоплению метилмалоновой кислоты, оказывающей токсическое действие на нервную систему.

Задача 2.

Пациенту поставлен диагноз «гемолитическая желтуха». Какие лабораторные исследования подтверждают данный диагноз.

Ответ: Отмечается увеличение содержания общего билирубина в плазме крови, за счет фракции непрямого билирубина, увеличивается содержание в крови карбоксигемоглобина. Кал может приобрести более интенсивное окрашивание.

Задача 3.

В слюне пиявок содержится природное соединение дикумарол. Объясните лечебный эффект этого соединения, который используется для профилактики тромбозов.

Ответ: Дикумарол является антивитаминем витамина К, принимающего участие в реакциях γ -карбоксилирования ряда факторов свертывания крови (II, VII, IX, X). Его введение вызывает резкое снижение этих факторов в крови, особенно протромбина, что приводит к снижению процессов свертывания крови и снижению тромбообразования.

Задача 4. .

У обследуемого пациента в крови содержание общего билирубина 35 мкмоль/л, прямого билирубина 20 мкмоль/л. В кале следы стеркобилиногена, моча темного цвета за счет БДГ (билирубин диглюкуронид). Какому типу желтухи соответствуют данные лабораторного исследования?

Ответ: У обследуемого механическая желтуха (подпеченочная).

Задача 5.

У больного с диагнозом нефротический синдром содержание альбумина в сыворотке крови снижено до 15 г/л. Клинически выявляются сильные отеки конечностей. Объясните происхождение этих симптомов.

Ответ: Количество циркулирующего альбумина зависит от общего объема плазмы. Потеря альбумина у больных с патологией почек приводит к разнице онкотического давления между плазмой крови и внеклеточной жидкостью, что обуславливает отток воды из клеток во внеклеточное пространство.

Задача 6

У хронических алкоголиков развивается синдром Вернике-Корсакова, который сопровождается расстройством функции нервной системы, потерей памяти, психозами, спутанностью сознания, нарушением координации движений, зрительных функций. Недостаточность какого витамина развивается в данном случае?

Ответ: При хроническом алкоголизме значительно нарушена функция печени и не образуется активной формы витамина В₁. В норме именно в клетках печени происходит синтез кофермента тиаминпирофосфата (ТПФ) с участием тиаминпирофосфокиназы. У хронических алкоголиков наблюдается вторичный гиповитаминоз В₁, что приводит к нарушению энергетического обмена в клетках, в особенности, в клетках головного мозга. Развивается энцефалопатия и соответствующая симптоматика со стороны нервной системы.

Задача 7. У больного выделяется моча темно-бурого цвета. Врач подозревает скрытую форму желтухи. Больного необходимо госпитализировать. Как решить в какое отделение следует направить этого больного – в терапевтическое или инфекционное?

Лаборатория не работает. Какую пробу должен сделать врач?

Ответ: Определение цвета пены после взбалтывания мочи. Пена мочи окрашена при желтухе. В случае, если пена не имеет бурой окраски, а моча бурая – эти изменения следует отнести за счет алиментарных или лекарственных факторов. Больного следует направить в терапевтическое отделение.

Задача 8. У больных с хроническими воспалительными процессами различной локализации обычно повышено содержание пирувата. Объясните причины. Какие пути образования и использования пирувата вам известны?

Ответ: Пируват образуется при катаболизме всех классов органических соединений: углеводов, аминокислот, жиров (глицерин) при деструктивных процессах. Дальнейшее декарбоксилирование пирувата обычно нарушается и он вымывается в кровь из разрушенных клеток. В норме пируват не только окисляется, но используется на синтез глюкозы, аминокислот и других соединений.

Задача 9. У больного мужчины 55 лет в крови содержание мочевой кислоты 0,8 ммоль/л, суточное выведение с мочой составляет более 1 грамма. О какой патологии свидетельствуют полученные данные, и какие лечебные мероприятия необходимы? Напишите реакции, скорость которых снижена у больного.

Ответ: У пациента имеет место подагра, нарушение пуринового обмена. Ограничена реакция биосинтеза ИМФ и АМФ из гипоксантина и аденина (пути спасения): гипоксантин + ФРПФ → ИМФ + ФФ. В результате увеличивается скорость распада гипоксантина и аденина до мочевой кислоты, концентрация которой повышается в крови (гиперурикемия). Больному следует назначить аллопуринол, конкурентный ингибитор ксантинокси-

дазы, фермента, катализирующего превращение гипоксантина в ксантин и ксантина в мочевую кислоту.

Задача 10. У больного с артериальной гипертензией наблюдаются изменения электролитного состава крови, гипокалиемия. Работа какой регуляторной системы у него нарушена? Какие лечебные мероприятия необходимы в первую очередь?

Ответ: Нарушена работа ренин ангиотензин альдостероновой системы, увеличена продукция альдостерона. Больному нужно назначить ингибиторы ангиотензин-превращающего фермента.

Задача 11. У пациента в крови низкое содержание кальция и высокое содержание неорганических фосфатов. Он предъявляет жалобы на болезненные судороги в симметричных группах мышц на верхних и нижних конечностях. Предположите, какие гормональные сдвиги у пациента?

Ответ: У пациента недостаточность паратгормона или снижение чувствительности к нему рецепторов, что приводит к нарушению обмена кальция и фосфора. Всасывание кальция в кишечнике снижается, выведение кальция из костной ткани уменьшается и количество кальция в крови падает. Одновременно в крови повышается количество фосфатов. Снижение количества кальция приводит к повышению нервно-мышечного возбуждения и развиваются судороги.

Задача 12. Метотрексат – противоопухолевое, цитостатическое средство группы антиметаболитов-аналогов фолиевой кислоты. Почему его назначение больным с канцерогенезом оказывается эффективным? Напишите, в каких реакциях в обмене нуклеопротеинов участвует фолиевая кислота.

Ответ: Ингибирует дигидрофолатредуктазу, участвующую в восстановлении дигидрофолиевой кислоты в тетрагидрофолиевую кислоту (переносчик углеродных фрагментов, необходимых для синтеза пуриновых нуклеотидов и их производных).

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
Кафедра биологической химии

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ,
ВЫНОСИМЫХ НА ЭКЗАМЕН

По дисциплине	Биологическая химия
	(наименование дисциплины)
Для специальности	Медико-профилактическое дело 32.05.01
	(наименование и код специальности)

ОПК-3

1. Предмет и задачи биологической химии. Объекты биохимического исследования. Место биохимии среди других биологических дисциплин. Основные разделы и направления в биохимии: биоорганическая химия, статическая, динамическая и функциональная биохимия, молекулярная биология.
2. Белковые молекулы – основа жизни. Структура и классификация протеиногенных аминокислот. Общие и специфические свойства аминокислот.
3. Современные представления о строении белков. Уровни структурной организации белков. Первичная структура белков. Специфичность первичной структуры белков. Характеристика пептидной связи. Методы изучения аминокислотного состава белков.
4. Вторичная структура белка, ее виды. Роль водородных связей в поддержании вторичной структуры белка
5. Третичная структура белка. Типы связей, поддерживающих третичную структуру. Понятие о доменах. Особенности пространственной организации и функционирования доменных белков.
6. Четвертичная структура белков. Примеры строения белков с четвертичной структурой. Понятие о протомере. Кооперативные изменения конформации протомеров при функционировании белков (гемоглобин).
7. Размеры и формы белковых молекул. Глобулярные и фибриллярные белки.
8. Гидролиз белков. Методы, условия, продукты гидролиза. Определение степени глубины гидролиза белков. Применение гидролизатов белков в медицине.
9. Физико-химические свойства белков: ионизация, гидратация, растворимость и осаждение. Реакции осаждения, механизм, применение в медицине.
10. Кислотно-основные свойства белков. Механизм образования заряда у белков. Изоэлектрическая точка белков. Свойства белков в изоэлектрической точке.
11. Денатурация белков. Факторы денатурации, ее механизмы. Ренатурация белков.
12. Методы очистки и фракционирования белков: высаливание, электрофорез. Электрофорез белков сыворотки крови на бумаге. Протеинограмма здорового человека, значение в диагностике заболеваний.
13. Классификация белков. Протеины и протеиды. Характеристика отдельных классов белков: альбумины, глобулины, протамины, гистоны, проламины и глютелины и протеиноиды.
14. Нуклеопротеины. Структура, свойства, функции. Уровни структурной организации нуклеиновых кислот: ДНК, РНК.

15. Структура РНК. Типы РНК в клетке, особенности строения, функции и локализация.
16. Гликопротеины: классификация, строение, распространение, функции. Особенности строения углеводного компонента.
17. Гликозаминопротеогликаны. Строение гликозаминопротеогликановых комплексов соединительной ткани. Гликозаминогликаны: классификация, структура и биологическая роль отдельных представителей. Мукополисахаридозы.
18. Хромопротеины. Классификация, строение, биологическая роль. Основные представители.
19. Миоглобин и гемоглобин, сравнение их структурно-функциональных особенностей.
20. Строение, свойства и биологическая роль гемоглобина. Производные гемоглобина, особенности их строения и значение. Гетерогенность гемоглобина. Типы гемоглобина. Аномальная гетерогенность.
20. Фосфопротеины. Структура и роль отдельных представителей.
21. Биологическая ценность различных белков. Суточная потребность. Незаменимые аминокислоты. Азотистый баланс. Нарушение белкового питания. Понятие о квашиоркоре.
22. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте. Роль соляной кислоты. Протеолитические ферменты, механизмы их активации, оптимум рН, субстратная специфичность. Всасывание аминокислот в кишечнике.
23. Состав желудочного сока, методы определения. Исследование кислотообразующей функции желудка. Патологические компоненты желудочного сока, диагностическая значимость их исследования.
24. Превращения аминокислот в толстом кишечнике под действием микроорганизмов. Образование и обезвреживание токсичных продуктов.
25. Основные пути использования аминокислот после всасывания.
26. Основные пути распада аминокислот в тканях (дезаминирование, трансаминирование, декарбоксилирование). Биологическое значение.
27. Связь между трансаминированием и дезаминированием аминокислот. Роль витамина В₆. Диагностическое значение определения активности АЛТ и АсАТ.
28. Декарбоксилирование аминокислот. Химизм реакций декарбоксилирования. Участие витамина В₆. Инактивация аминов с участием аминоксидаз
29. Образование аммиака в организме. Механизм токсичности. Пути обезвреживания аммиака в организме (синтез амидов, аммиогенез, синтез мочевины (орнитинный цикл). Связь орнитинового цикла с ЦТК.
30. Синтез креатина, образование креатинина. Диагностическое значение определения в крови и моче.
31. Цистеин как источник тиоэтанолamina, глутатиона, таурина. Активные формы метионина как источник метильных групп в синтезе катехоламинов, креатина.
32. Обмен фенилаланина и тирозина. Образование фенилпировиноградной, фенилмолочной, фенилуксусной и бензойной кислот. Использование тирозина для синтеза катехоламинов, тироксина, меланина. Распад тирозина до фумаровой и ацетоуксусной кислот. Наследственные нарушения обмена фенилаланина и тирозина.
33. Декарбоксилазы аминокислот. Образование биогенных аминов: гистамина, серотонина, ГАМК. Биогенные амины, биологическая роль, механизмы инактивации.
34. Биосинтез пуриновых нуклеотидов: происхождение атомов пуринового кольца, начальная стадия биосинтеза (от рибозо-5-фосфата до 5-фосфорибозиламина). Дополнительные пути синтеза пуриновых нуклеотидов. Регуляция биосинтеза.
35. Катаболизм пуриновых нуклеотидов. Содержание мочевой кислоты в плазме крови и моче. Гиперурикемия. Биохимические основы подагры.

36. Биосинтез пиримидиновых нуклеотидов, регуляция процесса. Особенности синтеза дезоксирибонуклеотидов. Синтез ЦМФ и ТМФ.
37. Репликация ДНК, условия, ее механизм и биологическое значение. ДНК-полимеразы. Репликативная вилка. Репликация и фазы клеточного цикла. Повреждение ДНК. Репарация поврежденных участков ДНК. Особенности синтеза ДНК у многоклеточных организмов.
38. Генетический код, его важнейшие свойства. Молекулярные механизмы генетической изменчивости: молекулярные мутации, типы. Мутагенные факторы. Молекулярные механизмы возникновения наследственных болезней.
39. Биосинтез РНК (транскрипция), условия, механизм и биологическое значение. Условие биосинтеза. Основные этапы: инициация, элонгация, терминация, посттранскрипционный процессинг и-РНК.
40. Биосинтез белков. Активация аминокислот, специфичность аминоацил-т-РНК-синтетаз, адапторная функция т-РНК. Трансляция, этапы (инициация, элонгация, терминация, трансляция). Энергетические источники. Роль специфических белковых факторов в трансляции.
41. Современные представления о регуляции синтеза белков. Регуляция действия генов. понятие об опероне и регуляция на уровне транскрипции. Строение и функционирование лактозного оперона кишечной палочки (схема Жакоба и Моно). Роль гормонов в регуляции действия генов.
42. Особенности всасывания и обмена железа. Синтез порфиринов, гема и гемоглобина.
43. Распад гемоглобина и образование желчных пигментов. Прямой и непрямой билирубин. Нарушения пигментного обмена при желтухах, дифференциальная биохимическая диагностика различных типов желтух.
44. Углеводы пищевых продуктов, особенности химического строения, суточная потребность в углеводах. Переваривание и всасывание углеводов в желудочно-кишечном тракте. Нарушения переваривания. Врожденная непереносимость лактозы и сахарозы. Судьба всосавшихся моносахаридов.
45. Биосинтез гликогена. Этапы и ферменты гликогенеза. Основные пути распада гликогена. Ключевые ферменты синтеза и распада гликогена. Регуляция обмена активности гликогенсинтазы и гликогенфосфорилазы. Нарушения обмена гликогена. Болезни накопления гликогена.
46. Гликолиз. Характеристика отдельных этапов. Ключевые ферменты. Энергетическая ценность. Распространение и биологическая роль гликолиза. Регуляция гликолиза.
47. Аэробное распад глюкозы (гексозодифосфатный путь) как основной путь окисления углеводов. Основные этапы окисления (в цитоплазме и митохондриях). Последовательность реакций образования пировиноградной кислоты из глюкозы. Энергетический баланс. Челночные механизмы транспорта водорода в митохондрии.
48. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Последовательность реакций, связь с дыхательной цепью.
49. Роль аэробного и анаэробного окисления глюкозы в мышцах. Судьба молочной кислоты. Цикл Кори.
50. Глюконеогенез, возможные предшественники. Обходные пути необратимых реакций гликолиза. Ключевые ферменты. Биологическая роль. Регуляция глюконеогенеза.
51. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы (пентозный цикл), распространение, локализация в клетке. Окислительная и неокислительная фазы, ключевые ферменты. Роль пентозофосфатного пути, связь с процессами синтеза нуклеотидов, жирных кислот, гликолизом.
52. Особенности обмена фруктозы и галактозы. Врожденные нарушения их обмена. Транзиторные и наследственные фруктозурии, галактоземия и галактозурия. Коррекция этих нарушений.

53. Регуляция концентрации глюкозы в крови. Пути поступления и утилизации глюкозы. Нормо-, гипо- гипергликемии. Причины гипо- и гипергликемий.
54. Регуляция обмена глюкозы и гликогена. Влияние инсулина, адреналина, глюкагона, глюкокортикоидов, иодтиронинов.
55. Сахарный диабет, типы. Характер нарушений обменных процессов. Лабораторные методы диагностики.
56. Строение и функции клеточных мембран. Липидный состав и строение липидного бислоя. Белки мембран. Общие свойства мембран: жидкостность, кристалличность, асимметричность, избирательная проницаемость. Механизмы переноса веществ через мембраны: простая диффузия, первично активный транспорт (транспортные АТФ-азы), вторично активный транспорт (симпорт и антипорт). Мембранные белки-рецепторы, трансмембранная передача гормональных сигналов в клетку с помощью рецепторных комплексов.
57. Липиды: классификация и распространение, структура, свойства и биологическая роль.
58. Пищевые жиры: норма суточного потребления, переваривание и всасывание у взрослого человека. Ресинтез жиров в клетках кишечника. Хиломикроны, ЛПОНП. Факторы просветления хилезной плазмы крови. Роль желчных кислот в переваривании и всасывании жиров.
59. Синтез желчных кислот. Структура первичных и вторичных желчных кислот. Парные желчные кислоты. Выведение желчных кислот и холестерина из организма. Биологическая роль и кругооборот желчных кислот.
60. Распад и синтез триацилглицеролов и фосфолипидов в тканях. Фосфатидная кислота - общий предшественник их биосинтеза. Роль цитидинтрифосфорной кислоты в биосинтезе глицерофосфолипидов. Липотропные вещества.
61. Окисление высших жирных кислот. Этапы окисления. Роль карнитина. Энергетический баланс. Особенности окисления ненасыщенных жирных кислот и кислот с разветвленной структурой. Связь окисления жирных кислот с ЦТК и дыхательной цепью.
62. Пути метаболизма ацетил-КоА в клетке. Кетоновые тела. Механизм биосинтеза. Биологическая роль. Причины и последствия возникновения кетонемии (ацетонемии) и кетонурии (ацетонурии).
63. Биосинтез жирных кислот: последовательность реакций, физиологическое значение. 64. Обмен и функции холестерина, биосинтез холестерина: последовательность реакций до образования мевалоновой кислоты, представление о дальнейших этапах, ключевой фермент, регуляция биосинтеза. Роль липопротеинов крови в транспорте и обмене холестерина.
65. Депонирование и мобилизация жиров в жировой ткани. Транспорт и использование свободных жирных кислот.
66. Регуляция липидного обмена. Роль печени.
67. История учения о ферментах. Сходство и отличие ферментов и неорганических катализаторов. Классификация и номенклатура ферментов.
68. Современные представления о химической природе и строении ферментов. Активный и аллостерический центры.
69. Механизм действия ферментов. Понятие об энергии активации. Специфичность действия ферментов.
70. Кинетика ферментативных реакций. Константа Михаэлиса. Скорость ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса-Ментена. Зависимость скорости ферментативных реакций от концентрации субстрата и фермента, температуры и рН.
71. Активаторы ферментов. Типы активаторов и механизм их действия. Единицы активности ферментов. Удельная и молекулярная активность.
72. Ингибиторы ферментов. Специфические и неспецифические, обратимые и необратимые, конкурентные и неконкурентные ингибиторы. Уравнение и графики Лайнуиве-

ра-Берка.

73. Изоферменты и характеристика. Изоферменты лактатдегидрогеназы. Диагностическое значение определения изоферментов (ЛДГ, щелочная фосфатаза, креатинкиназа). Медицинские аспекты энзимологии: энзимопатология, энзимодиагностика и энзимотерапия. Понятие о мультиферментных комплексах.

74. Регуляция ферментативной активности. Аллостерические механизмы, ковалентная модификация, ограниченный протеолиз.

75. Принципы количественного определения активности ферментов. Единицы активности.

76. Понятие об обмене веществ и энергии как единой сопряженной системе. Экзергонические и эндергонические реакции в клетке.

77. Энергетический обмен. Стадии катаболизма белков, жиров, углеводов. Источники восстановительных эквивалентов.

78. Макроэргические соединения. Типы макроэргических соединений (фосфатные, тиосульфатные). Строение нуклеозидтрифосфатов. АТФ как универсальный макроэрг.

79. Дыхательная цепь - основной источник утилизации кислорода в организме. Компоненты дыхательной цепи. Ингибиторы ферментов тканевого дыхания

80. НАД-зависимые дегидрогеназы. Строение окисленной и восстановленной форм НАД. Субстраты НАД-зависимых дегидрогеназ.

Флавиновые ферменты. Строение окисленной и восстановленной форм ФАД. Субстраты рибофлавин-зависимых дегидрогеназ.

81. Окислительное фосфорилирование и его механизм. Разобщение окисления и фосфорилирования, разобщающие факторы.

82. Цикл трикарбоновых кислот. Парциальные реакции цикла Кребса, их химизм, ферменты. Связь с процессами окислительного фосфорилирования. Понятие о субстратном фосфорилировании. Энергетическая эффективность и регуляция цикла трикарбоновых кислот.

83. Образование CO_2 в процессе биологического окисления. Виды декарбоксилирования в ЦТК.

84. Пути использования кислорода.

85. Микросомальное окисление. Последовательность реакций монооксигеназного пути окисления. Характеристика компонентов цепи окисления. Цитохром P 450. Свойства, особенности строения. Биологическое значение микросомального окисления.

86. Процесс свободно-радикального окисления. Активные формы кислорода. Их значение в норме и при патологии. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах, роль в норме и при патологии. Антиоксиданты и антиоксидантные ферменты (супероксиддисмутаза, каталаза, пероксидаза).

87. Витамины, определение, номенклатура и классификация. Коферментные функции витаминов. Первичные и вторичные гиповитаминозы и авитаминозы. Антивитамины. Механизм действия антивитаминов.

88. Витамин PP, строение и биологическая роль. Суточная потребность. Проявления авитаминоза.

89. Витамин B_1 , строение, участие в обмене веществ, проявление авитаминоза.

90. Витамин B_2 , строение, роль, суточная потребность, признаки авитаминоза.

91. Витамин B_3 (пантотеновая кислота). Строение и биологическая роль. Коэнзим А, его структура и функции. Суточная потребность в витамине B_3 .

92. Витамин Н, строение, роль, проявления авитаминоза. Участие витамина в процессах карбоксилирования (образование активной формы CO_2).

93. Витамин B_6 . Строение и биологическая роль.

94. Фолиевая кислота. Строение и биологическая роль. Биохимические функции ТГФК в транспорте одноуглеродных соединений. Суточная потребность.

95. Витамин B_{12} . Общие представления о структуре. Авитаминоз и причины его воз-

- никновения. Внутренний фактор Кастла, его роль в усвоении витамина В₁₂. Биохимические функции витамина В₁₂. Суточная потребность.
96. Витамин С (аскорбиновая кислота). Структура, суточная потребность, пищевые источники, авитаминоз. Участие в окислительно-восстановительных процессах, стероидогенезе и образовании коллагена.
97. Витамин А. Структура, суточная потребность, всасывание и транспорт витамина А в крови. Бета-каротин- провитамин А. Роль витамина А в процессе световосприятия, в процессах пролиферации клеток. Проявления авитаминоза и гипервитаминоза.
98. Витамины группы D (D₂ и D₃). Провитамины D. Образование активных форм витамина, механизм действия витаминов D. Суточная потребность. Авитаминоз D, его проявления. Понятие о гипервитаминозе D.
99. Витамины E. Структура, пищевые источники, суточная потребность. Биологическая функция. Проявления авитаминоза и гипервитаминоза.
100. Гормоны, определение, классификация по химической структуре, биологическим функциям и механизму действия.
101. Вторичные мессенджеры (внутриклеточные посредники) гормонов. Циклический АМФ, его образование и распад. Аденилатциклаза и фосфодиэстераза. Действие ц-АМФ на протеинкиназы.
102. Кальций как вторичный мессенджер гормонов. Кальмодулин. Образование и действие инозитолтрифосфата и диацилглицерола, как внутриклеточных сигнальных компонентов действия гормонов.
103. Центральная регуляция эндокринной системы. Нервно-рефлекторный и эндокринный пути действия центров гипоталамуса на эндокринный аппарат. Рилизинг-факторы гипоталамуса и гормоны гипофиза. Строение, механизм действия, участие в обмене веществ.
104. Гормоны гипофиза. Структура, особенности биологического действия. Симптомы гипо- и гиперпродукции.
105. Строение, синтез и метаболизм йодтиронинов, их влияние на обмен веществ. Роль йодтиреоглобулина. Гипо- и гипертиреозы.
106. Гормональная регуляция обмена кальция и фосфатов. Паратгормон и кальцитонин, механизм их действия, проявления гипер- и гипопродукции.
107. Гормоны поджелудочной железы. Структура, биологическое действие. Влияние на обмен веществ. Механизм действия.
108. Гормоны мозгового слоя надпочечников: строение, биосинтез, влияние на обмен веществ, механизм действия.
109. Гормоны коры надпочечников. Классификация. Структура, влияние на обмен веществ, пути образования, механизм действия. Гипо- и гиперфункция коры надпочечников.
110. Мужские и женские половые гормоны. строение, физиологическое действие андрогенов, эстрогенов и прогестинов, их влияние на обмен веществ. Представления о биосинтезе и метаболизме половых стероидов.
111. Взаимосвязь обмена углеводов, жиров и белков. Роль ключевых метаболитов: глюкозо-6-фосфата, пировиноградной кислоты, ацетил-КоА.
112. Физико-химические показатели крови. Химический состав крови. Содержание, распределение, биологическая роль воды.
113. Классификация минеральных элементов по их содержанию в организме: макро-, микро- и ультрамикроэлементы. Функции минеральных веществ. Понятие об эндемических заболеваниях: эндемический зуб, кариес, флюороз. Гормональная регуляция водно-солевого обмена. Механизм действия вазопрессина и альдостерона.
114. Белки крови. Отдельные белковые фракции, разделение методом электрофореза, характеристика отдельных белков. Небелковые компоненты крови.

115. Ферменты плазмы крови, диагностическое значение их определения. Понятие об энзимных профилях.
116. Кислотно-основное состояние (КОС). Буферные системы крови. Показатели КОС и основные нарушения. Понятие об ацидозе и алкалозе.
117. Гемоглобин и его производные: оксигемоглобин, карбоксигемоглобин, метгемоглобин, карбаминогемоглобин. Механизм образования, биологическая роль.
118. Функции почек. Роль почек в регуляции КОС. Ацидо- и аммионигенез. Понятие о титруемой кислотности
119. Процессы мочеобразования в нефроне: ультрафильтрация, реабсорбция и секреция. Клиренс креатинина, диагностическое значение определения.
120. Механизмы транспорта веществ через мембраны (на примере реабсорбции в почечных канальцах). Пороговые и беспороговые вещества.
121. Азотсодержащие вещества мочи (мочевина, креатинин, мочевая кислота, аминокислоты), их происхождение и диагностическое значение определения.
122. Патологические компоненты мочи, методы определения. Причины протеинурии, глюкозурии, кетонурии.
123. Гипергликемия и глюкозурия. Основные причины.
124. Химический состав мышц: важнейшие белки (миозин, актин, актомиозин, тропонин) и экстрактивные вещества. Биосинтез креатинина, обмен креатинфосфата. Биохимические механизмы мышечного сокращения и расслабления.
125. Саркоплазматические белки: миоглобин, его строение и функция. Особенности энергетического обмена в мышцах. Биохимические изменения при мышечных дистрофиях.
126. Соединительная ткань. Важнейшие белки межклеточного матрикса: коллаген, эластин. Биосинтез и созревание коллагена. Участие витамина С в синтезе коллагена. Экскреция оксипролина — показатель скорости распада коллагена.
127. Структурная организация и основные функции межклеточного матрикса и соединительной ткани. Протеогликаны. Гликозаминогликаны. Роль соединительной ткани в заживлении ран.
128. Биохимия нервной ткани. Особенности химического состава и метаболизма нервной ткани (липиды, белки, аминокислоты, углеводы, энергетический обмен). Особенности химического состава cerebro-спинальной жидкости.
129. Проведение и передача нервного импульса. Потенциал покоя и потенциал действия. Синапсы, синаптическая передача. Нейротрансмиттеры: ацетилхолин, катехоламины, серотонин, гамма-аминомасляная кислота, глицин, гистамин.

Пример оформления экзаменационного билета

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации	
Кафедра биологической химии	
Специальность «Медико-профилактическое дело» 31.05.01	Дисциплина «Биологическая химия» Семестр 4
Экзаменационный билет	
1. Гликопротеины, их строение, классификация, биологическая роль.	
2. Биосинтез холестерина, последовательность реакций до образования мевалоновой кислоты, представление о дальнейших этапах.	
3. Буферные системы крови. Кислотно-основное состояние. Понятие об ацидозе и алкало-	

зе.	
4. Глюкозурия и ее причины.	
	Утверждаю Зав. кафедрой _____ Л.А.Данилова «__» 20__ года (подпись)

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра биологической химии

ПЕРЕЧЕНЬ МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЙ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ
ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

По дисциплине	Биологическая химия (наименование дисциплины)
Для специальности	Медико-профилактическое дело 32.05.01 (наименование и код специальности)

В ходе преподавания дисциплины используются разнообразные средства обучения. Каждый раздел курса предусматривает чтение лекций, проведение практических занятий и лабораторного практикума, в ходе которых преподаватель знакомит студентов с основными теоретическими положениями данной темы и методами лабораторной диагностики нарушений обмена веществ.

Закрепление полученных знаний может происходить в дискуссионной форме, а также в форме лабораторного практикума.

На практических занятиях рекомендуется активизировать деятельность студентов за счет вовлечения их в учебный диалог, в решение проблемно-поисковых ситуаций, в обсуждение проблем различных тем учебной дисциплины.

Студентам также предлагается ряд заданий для самостоятельной работы и разбора (ситуационные задачи).

5.1. Методические разработки лекций

1. Тема №1:	Вводная лекция. Химия белка. Уровни структурной организации	
2. Дисциплина:	Биологическая химия	
3. Специальность:	Медико-профилактическое дело	
4. Продолжительность лекций (в академических часах):	1 час	
5. Учебная цель: знать предмет, задачи и роль биохимии в современной науке и здравоохранении. Знать уровни структурной организации белков		
6. Объем повторной информации (в минутах):	5 минут	
Объем новой информации (в минутах):	40 минут	
7. План лекции, последовательность ее изложения:	Предмет и задачи биохимии. Роль и значение биохимии в медицинском образовании. Современный этап развития биохимии, ее перспективы, роль и место в системе биологических и медицинских наук. Новые направления в биохимии. Исследование молекулярных механизмов регуляции биологических систем – одна из центральных проблем современной биохимии. Понятие о метаболизме. 2 час- Уровни структурной организации белка. Первичная структура белка. Характеристика пептидной связи. Вторичная структура белка, ее виды: α -спираль; β -складчатая структура; неупорядоченная цепь (статистический клубок). Роль водородных связей в поддержании вторичной структуры белка. Третичная структура белка. Роль ковалентных (дисульфидных мостиков) и нековалентных связей (гидрофобных взаимодействий, водородных связей, ионных связей, межмолекулярных сил взаимодействия) в поддержании третичной структуры белка. Содержание различных типов вторичной структуры в белках. Понятие о доменах. Особенности пространственной организации и функционирования доменных белков. Четвертичная структура как комбинация двух или более полипептидных цепей (субъединиц). Взаимодействия между субъединицами,	

стабилизирующими четвертичную структуру. Понятие о конформации белка и конформационных перестройках. Фолдинг белка, участие белков шаперонов. Денатурация, признаки, факторы, факторы, вызывающие денатурацию	
8.Иллюстрационные материалы: 40 слайдов – компьютерная презентация	
9. Литература для проработки: Биохимия. Учебник/под ред. Северина Е.С. изд.-М: ГЭОТАР-МЕД. 2011, с.7-39	
1. Тема 2:	Физико-химические свойства белка. Строение, функции, свойства сложных белков
2. Дисциплина:	Биологическая химия
3. Специальность:	Медико-профилактическое дело
4. Продолжительность занятий (в академических часах):	1 час
5. Учебная цель: знать методы гидролиза белка, физико-химические свойства белка, виды осаждения белка, роль осадочных реакций в лабораторной практике, методы разделения белка, знать классификацию простых и сложных белков, особенности строения, распространение, функции и представителей отдельных групп белков	
6. Объем повторной информации (в минутах):	5 минут
Объем новой информации (в минутах):	40 минут
7. План лекции, последовательность ее изложения: Методы изучения аминокислотного состава белка. Метод секвенирования. Гидролиз белка, методы, условия, продукты гидролиза. Определение степени гидролиза белка. Использование гидролизатов белков в медицинской практике. Физико-химические свойства белков. Молекулярная масса и размеры молекул, форма, растворимость, ионизация, гидратация. Коллоидно-осмотические свойства белков. Факторы устойчивости белков в растворе (гидрофильная оболочка и суммарный заряд). Виды осаждения белка. Роль осадочных реакций в лабораторной практике. Методы фракционирования и очистки белков: высаливание; ультрацентрифугирование; ультрафильтрация; электрофорез; изоэлектрофокусирование; хроматография. Диализ и его применение в медицине. Принципы классификации белков. Классификация белков по химическому строению: простые и сложные белки. Характеристика простых белков: альбумины и глобулины, протамины и гистоны, проламины и глютелины, белки соединительной ткани: коллаген, эластин, кератины. Сложные белки, их классификация, характеристика отдельных классов. Липопротеины: свободные липопротеины, основные классы, строение липопротеинов. Протеолипиды. Фосфопротеины, значение реакций фосфорилирования белков. Нуклеопротеины. Уровни структурной организации ДНК и РНК. Принципы классификация гликопротеинов. Особенности связи углеводного компонента и белка. Собственно гликопротеины и протеогликаны, сходство и различия. Классы гликозаминогликанов. Хромопротеины. Особенности строения гемоглобина и миоглобина, сравнительная характеристика. Металлопротеины.	
8.Иллюстрационные материалы: презентация (45 слайдов)	
9. Литература для проработки: Биохимия. Учебник/под ред. Северина Е.С. изд.-М: ГЭОТАР-МЕД. 2011, с.67-73	
1. Тема 3:	Ферменты. Основы ферментативной кинетики
2. Дисциплина:	Биологическая химия
3. Специальность:	Медико-профилактическое дело
4. Продолжительность занятий (в академических часах):	1 час
5. Учебная цель: информировать о значении в медицинской практике простых и сложных ферментов.	
6. Объем повторной информации (в минутах):	5 мин
Объем новой информации (в минутах):	40мин
7. План лекции, последовательность ее изложения: Общее понятие о ферментах. Основы химического катализа. Энергия активации. Особенности ферментов как биокатализаторов: высокая эффективность; зависимость от физико-химических условий среды (температура, pH); специфичность действия; зависимость от присутствия ингибиторов и активаторов. Строение простых и сложных ферментов. Активный центр, его адсорбционный и каталитический участки. Аллостерический центр, его регуляторные функции. Конформационные перестройки белковой молекулы как общий механизм каталитической функции фермента и его восприимчивости к аллостерическим эффекторам. Значение кофакторов в молекуле фермента. Особенности ферментативного катализа. Механизм действия ферментов. Специфичность действия ферментов. Факторы, влияющие на скорость ферментативных реакций. Изофер-	

<p>менты. Кофакторы ферментов. Коферментные функции витаминов. Основные этапы и кинетика ферментативного катализа. Зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации фермента и субстрата, pH, температуры, присутствия активаторов и ингибиторов. Пропорциональность скорости реакции количеству фермента. Активность ферментов, единицы активности. Молекулярная активность фермента. Единицы измерения количества фермента в системе СИ. График зависимости скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата. Уравнение Михаэлиса–Ментен. Главные кинетические константы (максимальная скорость реакции и константа Михаэлиса (Km)), их биологический смысл. Km как критерий сродства фермента к данному субстрату. Виды ингибирования ферментативной активности: необратимое (специфическое и неспецифическое) и обратимое (конкурентное и неконкурентное). Графики Лайнуивера – Берка, определение вида ингибирования. Примеры использования ингибиторов в качестве лекарственных средств. Регуляция ферментативной активности. Особенности срочного механизма регуляции - специфический протеолиз профермента; взаимопревращения фосфорилированных и дефосфорилированных форм; восстановление сульфгидрильных групп тиоловых ферментов; освобождение активного фермента из комплекса с ингибитором, аллостерическая регуляция. Медленный механизм регуляции - контроль скорости биосинтеза ферментов и других белков, а также расщепляющих их ферментов – протеиназ. Специфичность действия; зависимость от присутствия ингибиторов и активаторов. Классификация ферментов, их номенклатура и индексация</p> <p>Изменение активности ферментов при заболеваниях. Наследственные энзимопатии. Применение ферментов для лечения заболеваний; как аналитических реагентов в лабораторной диагностике.</p>	
<p>8.Иллюстрационные материалы: Презентация лекции, слайдов 32</p>	
<p>9. Литература для проработки: Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф., Биологическая химия. Учебник: 3-е изд – М.: Медицина, 1998, с.92 -132</p> <p>Мари П, Греннер Д, Мейес П, Родуэлл В. Биохимия человека , изд.«Мир» 1993 т.1 с. 63-110.</p> <p>Северин Е.С. Учебник. – М.: ГЭОТАР – МЕД, 2003.-с. 75 – 123.</p> <p>Д.Нельсон, М.Кокс. Основы биохимии Ленинджера. Пер. с англ., М: Бином. Лаборатория знаний, 2014,с.269-330.</p> <p>Дж.Г..Солвей., Наглядная медицинская биохимия,Пер. с англ., М.:Геотар-Медиа, 2011.- с.28-31</p> <p>Северин Е.С. Биохимия с упражнениями и задачами Учебник. – М.: ГЭОТАР – МЕД, 2008.-с. 33-45</p> <p>Поисковые Интернет-ресурсы, Консультант студента</p>	
1. Тема 4:	Витамины. Коферментные функции витаминов
2. Дисциплина:	Биологическая химия
3. Специальность:	Медико-профилактическое дело
4. Продолжительность занятий (в академических часах):	1 час
5. Учебная цель: Информировать об истории открытия, значении для процессов жизнедеятельности витаминов, их классификации, биологической роли, метаболизме в организме и проявлении гипо и гипervитаминозов.	
6. Объем повторной информации (в минутах):	5 мин
Объем новой информации (в минутах):	40 мин
7. План лекции, последовательность ее изложения: Витамины как незаменимые факторы питания. Классификация. История открытия и изучения. Биологическая роль витаминов. Коферментные функции витаминов, их незаменимость. Особенности строения и участие в обмене веществ водорастворимых витаминов. Суточная потребность. Пищевые источники. Алиментарные и вторичные гипо- и авитаминозы. Гипervитаминозы. Жирорастворимые витамины. Пищевые источники. Суточная потребность. Витаминзависимые и витаминрезистентные состояния. Метаболизм витамина А и Д в организме. Биохимическая характеристика патогенеза рахита. Биохимическая характеристика гипervитаминозов А и Д.	
8.Иллюстрационные материалы: Презентация лекции, слайдов 64	
9. Литература для проработки: Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф., Биологическая химия. Учебник: 3-е изд – М.: Медицина, 1998, с.133 -169	
Марри Р, Греннер Д, Мейес П, Родуэлл В. Биохимия человека, изд. «Мир» 1993, т.2 с.	

278-282. Северин Е.С. Учебник. – М.: ГЭОТАР – МЕД, 2003.-с. 125– 139. Дж.Г..Солвей., Наглядная медицинская биохимия,Пер. с англ., М.:Геотар-Медиа, 2011.- с.116-127 Поисковые Интернет-ресурсы	
1. Тема 5:	Биологическое окисление. Энергетический обмен
2. Дисциплина:	Биологическая химия
3. Специальность:	Медико-профилактическое дело
4. Продолжительность занятий (в академических часах):	2 часа
5. Учебная цель: познакомить студентов с основными этапами катаболизма белков, жиров, углеводов, со строением и функциями окислительно-восстановительных ферментов, дыхательной цепью. Познакомить студентов с основами биоэнергетики, способами синтеза АТФ, реакциями цикла Кребса, причинами гипоэнергетических состояний	
6. Объем повторной информации (в минутах):	10 минут
Объем новой информации (в минутах):	80 минут
7. План лекции, последовательность ее изложения: Этапы катаболизма белков, жиров, углеводов. Биологическое окисление. Окислительно-восстановительные ферменты, группы, строение, механизм реакций. Митохондриальное окисление (дыхательная цепь) – основной способ утилизации кислорода в организме, система транспорта электронов от окисляемого субстрата на кислород с образованием молекулы воды. Компоненты дыхательной цепи. Коферментные функции витаминов РР и В ₂ . Удлинение дыхательной цепи мультиферментным комплексом окислительного декарбоксилирования α-кетокислот. Коферментные функции витаминов В ₁ и В ₃ . Строение АТФ, способы синтеза АТФ в организме (субстратное и окислительное фосфорилирование). АТФ-синтаза. Окислительное фосфорилирование: хемиосмотическая теория сопряжения. Понятие о коэффициенте Р/О. Разобщение окисления и фосфорилирования. Разобщающие агенты. Цикл Кребса, локализация, парциальные реакции, роль. Причины гипоэнергетических состояний	
8.Иллюстрационные материалы: презентация (45 слайдов)	
9. Литература для проработки: Основы биохимии Ленинджера: в трех томах /Нельсон Д., Кокс М. пер. с англ. БИНОМ. Лаборатория знаний. Т.2, Биоэнергетика и метаболизм, 2014 – 636с.; Литвиненко Л.А., Данилова Л.А. Окислительно-восстановительные реакции в организме. ГПМА, СПб, 2009, 44с. Данилова Л.А. Некоторые вопросы энергетического обмена. Избранные лекции по биохимии для студентов.ППМИ, 1996, 32 с.	
1. Тема 6:	Основные пути обмена углеводов
2. Дисциплина:	Биологическая химия
3. Специальность:	Медико-профилактическое дело
4. Продолжительность занятий (в академических часах):	1 час
5. Учебная цель: напомнить студентам строение углеводов и сформировать представления об их усвоении и основных путях утилизации, сформировать представления об основных путях синтеза и распада углеводов	
6. Объем повторной информации (в минутах):	5 минут
Объем новой информации (в минутах):	40 минут
7. План лекции, последовательность ее изложения: Углеводы. Определение, классификация, биологическое значение. Переваривание углеводов. Судьба моносахаридов после их всасывания в кишечнике. Печень и мышцы как места депонирования углеводов. Главные пути метаболизма глюкозы. Гексокиназа –ключевой фермент, лимитирующий скорость всех путей утилизации глюкозы. Синтез и распад гликогена. Гормональная регуляция процессов. Анаэробный гликолиз, локализация процесса, парциальные реакции, ключевые ферменты. Субстратное фосфорилирование. Баланс энергии. Судьба лактата у высших животных (цикл Кори). Этапы аэробного окисления глюкозы: аэробный гликолиз, окислительное декарбоксилирование пирувата,	

цикл Кребса Биологическая роль цикла Кребса. Глюконеогенез. ГМФ-путь, биологическая роль. Эффект Пастера. Минорные пути метаболизма углеводов.	
8.Иллюстрационные материалы: презентация (35 слайдов)	
9. Литература для проработки: Основы биохимии Ленинджера: в трех томах /Нельсон Д., Кокс М. пер. с англ. БИНОМ. Лаборатория знаний. Т.2, Биоэнергетика и метаболизм, 2014 – 636с; Биохимия. Учебник/под ред. Северина Е.С. изд.-М: ГЭОТАР-МЕД. 2007. -784 с. Л.А.Данилова, Л.А. Литвиненко «Обмен углеводов в норме и патологии»,2009, 48с	
1. Тема 7:	Обмен липидов
2. Дисциплина:	Биологическая химия
3. Специальность:	Медико-профилактическое дело
4. Продолжительность занятий (в академических часах):	1 час
5. Учебная цель: Ознакомить студентов с общими представлениями о процессах переваривания и всасывания липидов в желудочно-кишечном тракте. Изучение основных путей обмена липидов в тканях в норме и при патологии для понимания развития возможных нарушений, таких как атеросклероз, первичное и вторичное ожирение, дислипидемии, а так же возможные пути коррекции этих нарушений, ознакомить студентов с участием отдельных аминокислот в метаболизме клеток и в синтезе биологически активных соединений,	
6. Объем повторной информации (в минутах):	-
Объем новой информации (в минутах):	45
7. План лекции, последовательность ее изложения: <ol style="list-style-type: none"> 1. Биологическая роль липидов. Особенности строения простых и сложных липидов. 2. Переваривание простых и сложных липидов в желудочно-кишечном тракте: <ul style="list-style-type: none"> • фаза эмульгирования; строение и биологическая роль желчных кислот, энтерогепатическая циркуляция желчных кислот • липолитическая фаза; расщепление триацилглицеринов, фосфолипидов, холестеридов под действием пищеварительных ферментов • мицеллярная фаза; строение мицелл, их роль в процессе всасывания продуктов расщепления жиров • мукозная фаза; ресинтез липидов в кишечнике • транспортная фаза; образование хиломикрон и транспорт экзогенных липидов 3. Возрастные особенности переваривания и всасывания липидов. 4. Нарушения переваривания и всасывания липидов. 5. Физиологическая роль резервирования и мобилизации триацилглицеринов в жировой ткани. Внутриклеточный липолиз. 6. Липиды плазмы крови. Атерогенные и антиатерогенные липопротеины. 7. Биосинтез жирных кислот (механизм переноса ацетил-КоА из митохондрий в цитоплазму, образование малонил-КоА, строение синтетазы жирных кислот, особенности синтеза мононенасыщенных жирных кислот). 8. Биосинтез триацилглицеринов. 9. Биосинтез фосфолипидов (фосфатидилэтаноламина, фосфатидилсерина, фосфатидилхолина, фосфатидилинозитола, сфингомиелина). 10. Биосинтез холестерина. Холестерин как предшественник других стероидов. Гиперхолестеринемия как фактор риска развития атеросклероза. 11. Метаболизм кетоновых тел и их биологическая роль. 12. Роль печени в липидном обмене. Значение липотропных веществ. 13. Регуляция липидного обмена. 14. Нарушения обмена липидов. 15. Липиды плазмы крови. Атерогенные и антиатерогенные липопротеины. 16. Современные представления об окислении жирных кислот. β-окисление как специфический путь катаболизма жирных кислот. Роль карнитина в транспорте жирных кислот из цитоплазмы в митохондрии. Значение и баланс энергии процесса β-окисления. 	
8.Иллюстрационные материалы: Презентация MO PowerPoint. 30 слайдов	

9. Литература для проработки: Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. Учебник: 3-е изд. М.: Медицина, 1998, с. 363-378. Биохимия (учебник)/Под ред. Е.С.Северина.- М.:ГЭОТАР-Мед, 2003, с. 370-385. Основы биохимии Ленинджера: в 3-х т Т.1/ Д.Нельсон, М.Кокс-М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012, с.225-230; 487-508.	
1. Тема 8:	Обмен простых и сложных белков.
2. Дисциплина:	Биологическая химия
3. Специальность:	Медико-профилактическое дело
4. Продолжительность занятий (в академических часах):	2 часа
5. Учебная цель: знать механизмы переваривания и всасывания белков в ЖКТ, действие ферментов бактериальной флоры на аминокислоты, знать источники и пути расходования аминокислот в тканях, источники аммиака и пути его обезвреживания, ознакомить студентов с участием отдельных аминокислот в метаболизме клеток и в синтезе биологически активных соединений, информировать об особенностях обмена экзогенных и эндогенных нуклеопротеинов, а также особенностях синтеза пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов, ознакомить студентов с основами матричных синтезов, механизмами передачи наследственной информации, ознакомить студентов с основами матричных синтезов, механизмами передачи наследственной информации, рабочим циклом рибосом, посттрансляционными модификациями белка, ознакомить студентов с основами регуляции экспрессии генов, информировать об особенностях синтеза и путях использования гема гемопротеинов, а также распаде гемопротеинов, лабораторной диагностике желтух.	
6. Объем повторной информации (в минутах):	10 мин
Объем новой информации (в минутах):	80 мин
7. План лекции, последовательность ее изложения: Белки пищи. Пищевая ценность разных белков. Незаменимые аминокислоты. Суточная потребность. Азотистый баланс, формы. Белковая недостаточность. Переваривание белков. Протеолитические ферменты, проферменты, их активация. Характеристика желудочного, панкреатического и кишечного сока. Транспорт аминокислот в кишечнике и в тканях. Обезвреживание токсических веществ. Превращения аминокислот в тканях. Конечные продукты обмена простых белков. Обмен отдельных аминокислот. Обмен нуклеопротеинов. Синтез ДНК и РНК. Биосинтез белков (трансляция). Регуляция биосинтеза белков. Обмен гемопротеинов.	
8. Иллюстрационные материалы: презентация (70 слайдов)	
9. Литература для проработки: Биохимия (учебник)/Под ред. Е.С.Северина.- М.:ГЭОТАР-Мед, 2003, с. 458-468.	
1. Тема 9:	Химия гормонов. Взаимосвязь между обменами
2. Дисциплина:	Биологическая химия
3. Специальность:	Медико-профилактическое дело
4. Продолжительность занятий (в академических часах):	2 часа
5. Учебная цель: ознакомить студентов с общим представлением о гормонах, классификацией, механизмах реализации гормонального эффекта	
6. Объем повторной информации (в минутах):	-
Объем новой информации (в минутах):	90 мин
7. План лекции, последовательность ее изложения:	

<p>1. Характеристика основных биологических признаков гормонов: дистантность действия; строгая специфичность; высокая биологическая активность. Гормоны реализуют свой эффект следующими путями:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изменяют проницаемость клеточных мембран - модулируют активность ферментативных реакций готовых молекул белков – ферментов - изменяют скорость синтеза белков – ферментов. <p>Общее понятие о гормонах срочной и медленной регуляции</p> <p>2. Классификация гормонов:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. По химической природе. b. По механизму передачи гормонального сигнала в клетку. c. По биологическим функциям. <p>Характеристика гормональных рецепторов. Механизм передачи гормонального сигнала для гормонов не проникающих через клеточную мембрану. Рецепторы, характеристика. Структура и функции G-белков.</p> <p>3. Гормональная регуляция с помощью вторичных посредников ц-АМФ и ц-ГМФ Механизм. Основные этапы. Характеристика G- белков, их роль в передаче гормонального сигнала.</p> <p>4. Гормональная регуляция с помощью вторичного посредника ионов Са и инозитолполифосфатов.</p> <p>5. Характеристика протеинкиназ С. Пути мобилизации Са из клеточных органелл. Характеристика вторичных посредников –ДАГ и ИТФ. Схема реализации гормонального эффекта в различных тканях. Цитозольный механизм действия гормонов. Схема цитозольного механизма.</p> <p>6. Стероидные гормоны. Общая характеристика. Представители. Синтез стероидных гормонов, общие стадии, прешественники. Синтез кортикостероидов, локализация. Синтез половых гормонов. Различия в структуре и функциях стероидных гормонов. Катаболизм стероидных гормонов, продукты. Стероидные анаболики. Негативное влияние на спортсменов юниоров.</p> <p>7. Гормоны тимуса Тимус, как железа смешанной секреции. Роль тимуса в формировании иммунитета. Пептиды тимуса</p> <p>8. Простагландины. Синтез, классификация простагландинов. Разнообразие структуры и связь с разнообразием функций. Механизм противовоспалительного эффекта салицилатов.</p> <p>9. Классификация гормонов по биологическим функциям. Уровни гормональной регуляции –ЦНС, гипоталамус, гипофиз. Рилизинг-факторы. Тропные гормоны.</p>	
8.Иллюстрационные материалы: презентация МО PowerPoint.17 слайдов	
9. Литература для проработки: Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф., Биологическая химия. Учебник: 3-е изд – М.: Медицина, 1998, с. 248 – 298; Мари П,Греннер Д, Мейес П, Родуэлл В. Биохимия человека , т. с. 147 -273. Северин Е.С. Учебник. – М.: ГЭОТАР – МЕД, 2003.-с. 545 - 604 Чернышева М.П. Гормоны животных. – СПб., «Глаголь», 1995 Д.Нельсон,М.Кокс. Основы биохимии Ленинджера. Пер. с англ., М: Бином. Лаборатория знаний, 2014, т.2, гл.23.	
1. Тема 10:	Биохимия крови
2. Дисциплина:	Биологическая химия
3. Специальность:	Медико-профилактическое дело
4. Продолжительность занятий (в академических часах):	2 часа
5. Учебная цель: Информировать о механизмах и путях взаимосвязи системы кровообращения	
6. Объем повторной информации (в минутах):	5 мин
Объем новой информации (в минутах):	40мин
7. План лекции, последовательность ее изложения: Строение и функции гемоглобина. Производные гемоглобина, диагностическое значение их определения. Гетерогенность гемоглобина. Нормальные и аномальные типы гемоглобина. Гемоглобинопатии. Функции и химический состав крови. Кислотно-основное состояния, буферные системы крови, нарушения КОС. Компоненты остаточного азота, формы азотемий. Минеральный состав крови. Характеристика макро- и микроэлементов. Альбумины и глобулины. Биологическая роль, функции. Общие закономерности действия каскадных протеолитических систем крови; их взаимосвязи в осуществле-	

нии защитных функций. Роль антипротеиназ плазмы. Эндогенные ингибиторы протеиназ (альфа-1-антитрипсин, антиплазмин, альфа-2-макроглобулин и др.). Белки «острой фазы». Белки-переносчики ионов металлов (трансферрин, церулоплазмин). Характеристика плазмоспецифичных, экскреторных и индикаторных ферментов. Энзимные профили органов и тканей	
8. Иллюстрационные материалы: Презентация лекции, слайдов 70	
9. Литература для проработки: Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф., Биологическая химия. Учебник: 3-е изд – М.: Медицина, 1998, с.359 -360 Мари П, Греннер Д, Мейес П, Родуэлл В. Биохимия человека, т.1 с. 272 -294, Т. 2. с. - 263 -278. Северин Е.С. Учебник. – М.: ГЭОТАР – МЕД, 2003.-с. 592 – 596. Поисковые Интернет-ресурсы Д.Нельсон, М.Кокс. Основы биохимии Ленинджера. Пер. с англ., М: Бином. Лаборатория знаний, 2014, с.565 -618.	
1. Тема 11:	Биохимия мембран
2. Дисциплина:	Биологическая химия
3. Специальность:	Медико-профилактическое дело
4. Продолжительность занятий (в академических часах):	2 часа
5. Учебная цель: информировать о значении в медицинской практике строения, свойств, биологической роли мембран, способов переноса веществ через мембраны, возможные причины и некоторые последствия нарушения строения мембран.	
6. Объем повторной информации (в минутах):	10 мин
Объем новой информации (в минутах):	80 мин
7. План лекции, последовательность ее изложения: Свойства, биологическая роль, состав и строение мембран. Липиды мембран: особенности строения, классификация, представители, особенности распределения. Белки мембран: классификации, представители. Особенности строения внутренней мембраны митохондрий (ВММ). Строение и роль кардиолипина. Челночные механизмы переноса водорода через ВММ. Транспорт веществ через мембрану (малых и крупных молекул). Виды и особенности трансмембранного переноса малых молекул (простая и облегченная диффузия, активный транспорт). Влияние гормонов на скорость облегченной диффузии на примере инсулина. Трансмембранное перемещение крупных молекул (эндоцитоз и экзоцитоз). Виды эндоцитоза (фагоцитоз, жидкофазный и адсорбционный пиноцитоз). Этапы поступления ЛПНП в клетки. Мембранопатии.	
8. Иллюстрационные материалы: Презентация лекции, слайдов 41	
9. Литература для проработки: 1. Нельсон Д., Кокс М. Основы биохимии Ленинджера. М.: БИНОМ. ЛАБОРАТОРИЯ ЗНАНИЙ. 2011. Том 1. 694 с. 2. Мари Р., Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека. М.: Мир. 1993. Том 2. 415 с. 3. Биохимия: учебник для вузов/под ред. Е.С.Северина – 5-е изд.. М.: ГЭОТАР-Медиа. 2009. 768 с.	
1. Тема 12:	Биохимия соединительной ткани
2. Дисциплина:	Биологическая химия
3. Специальность:	Медико-профилактическое дело
4. Продолжительность занятий (в академических часах):	2 часа
5. Учебная цель: Информировать о биохимии соединительной ткани	
6. Объем повторной информации (в минутах):	5 мин
Объем новой информации (в минутах):	40 мин
7. План лекции, последовательность ее изложения: Особенности строения и биосинтеза белков соединительной ткани (гликопротеинов, коллагена, эластина) Классы гликозаминогликанов. Биохимические основы приобретенных и наследственных заболеваний соединительной ткани (цинга, мукополисахаридозы, дисплазии)	
8. Иллюстрационные материалы: Презентация лекции, слайдов 70	

9. Литература для проработки: Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф., Биологическая химия. Учебник: 3-е изд – М.: Медицина, 1998, с.359 -360 Мари П,Греннер Д, Мейес П, Родуэлл В. Биохимия человека , т.1 с. 272 -294, Т. 2. с. - 263 -278. Северин Е.С. Учебник. – М.: ГЭОТАР – МЕД, 2003.-с. 592 – 596. Поисковые Интернет-ресурсы Д.Нельсон,М.Кокс. Основы биохимии Ленинджера. Пер. с англ., М: Бином. Лаборатория знаний, 2014,с.565 -618.	
1. Тема 13:	Биохимия мышечной ткани
2. Дисциплина:	Биологическая химия
3. Специальность:	Медико-профилактическое дело
4. Продолжительность занятий (в академических часах):	2 часа
5. Учебная цель: Ознакомить студентов с общими представлениями о строении и составе мышц, механизмах сокращения, источниками энергии и биохимическими изменениями при мышечной патологии	
6. Объем повторной информации (в минутах):	-
Объем новой информации (в минутах):	90 мин
7. План лекции, последовательность ее изложения: 1. Характеристика основных типов мышц: гладких и поперечнополосатых (скелетных и сердечной). Морфологическая организация поперечнополосатой мышцы с локализацией отдельных мышечных белков и ферментов в саркомере. 2. Химический состав поперечнополосатой мышцы: - Мышечные белки. Белки стромы (коллаген, эластин); миофибрилярные белки (актин, миозин, тропомиозин, тропониновый комплекс); саркоплазматические белки (миоглобин, ферменты гликолиза и гликогенолиза, креатинфосфокиназа, миоальбумины, миоглобулины и др.); - небелковые азотистые вещества (особо обращается внимание на содержащиеся в большом количестве карнозин и ансерин и их физиологической роли); - фосфосодержащие вещества (АТФ и другие нуклеотиды, КФ); - липиды; углеводы (основной гликоген); минеральные вещества. 3. Проводится анализ строения и функциональной активности отдельных миофибрилярных белков (актина, миозина, тропомиозина, тропониновТнС, ТнI, ТнТ). 4. Функциональная биохимия мышц: 4 стадии в механизме взаимодействия актина и миозина. Участие АТФ как в процессе сокращения, так и в процессе расслабления мышц. Модель скользящих нитей Э. Хаксли и соавт. 5. Основные источники энергии мышечной деятельности (процессы). 6. Источники аммиака. 7. Участие ионов кальция в регуляции мышечного сокращения (в гладких мышцах – «миозиновая» регуляция; в поперечнополосатых мышцах – «актиновая» регуляция). 8. Биохимические изменения в мышцах при патологии (на примере прогрессирующей мышечной дистрофии и нарушения метаболизма сердечной мышцы при ишемической болезни сердца).	
8.Иллюстрационные материалы: Презентация МО PowerPoint. 52 слайда	
9. Литература для проработки: БерезовТ.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. Учебник: 3-е изд. М.:Медицина,1998, с. 645-660. Биохимия (учебник)/Под ред. Е.С.Северина.- М.:ГЭОТАР-Мед,2003,с. 488-489. Основы биохимии Ленинджера: в 3-х т Т.1/ Д.Нельсон, М.Кокс-М.: БИНОМ. Лаборатория знаний,2012,с.256-262.	
1. Тема 14:	Биохимия нервной ткани
2. Дисциплина:	Биологическая химия
3. Специальность:	Медико-профилактическое дело
4. Продолжительность занятий (в академических часах):	2 часа

5. Учебная цель: Ознакомить студентов с общими представлениями о строении и составе нервной ткани, источниками энергии, способах образования аммиака, его обезвреживания. Дать представление об интенсивности обмена нуклеиновых кислот и белка, действии нейромедиаторов и биохимическими изменениями при патологии.	
6. Объем повторной информации (в минутах):	-
Объем новой информации (в минутах):	90 мин
7. План лекции, последовательность ее изложения: 1. Характеристика основных элементов нервной ткани: нейрона, нейрональной мембраны, миелиновой оболочки, дендритов, аксона, сомы, синапсов. 2. Особенности химического состава нервной ткани: Высокое содержание липидов, относительно меньшее содержание белков, малые запасы гликогена и АТФ. 3. Проводится анализ строения и функциональной активности простых и сложных белков, а также нейроспецифических белков, т.е. преимущественно обнаруживаемых в нервной ткани и количественно в ней преобладающих. 4. Разбираются особенности азотистого обмена в нервной ткани и подчеркивается уникальная роль глутамата. Дается ресинтез глутаминовой кислоты с участием восстановительного аминирования, реакций трансаминирования, а также в процессе метаболизма ГАМК. 5. Образование аммиака, исходным источником которого служат аминокислоты и их производные, при дезаминировании НАД в митохондриях и дезаминировании АМФ в цитоплазме. Особенности обезвреживания аммиака в нервной ткани. 6. Липидный состав нервной ткани и метаболизм липидов. 7. Энергетический обмен головного мозга. Метаболизм углеводов. Основные направления использования глюкозы в нервной ткани, зависимость функционирования головного мозга от уровня глюкозы в крови (подчеркивается, что мозг потребляет до 70% глюкозы, выделенной печенью в кровь) и от снабжения кислородом. 8. Нуклеиновые кислоты (особенности экспрессии генома в головном мозге). Метаболизм нуклеиновых кислот. 9. Медиаторы возбуждения и тормозные медиаторы (краткая характеристика образования и их действия). Разбор медиаторов высших отделов нервной системы - прежде всего ДОФАмина и нейропептидов. (обращается внимание на увеличение концентрации ДОФАмина при шизофрении и снижении его уровня при болезни Паркинсона).	
8. Иллюстрационные материалы: Презентация МО PowerPoint. 46 слайдов	
9. Литература для проработки: Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. Учебник: 3-е изд. М.: Медицина, 1998, с. 625-644. Биохимия (учебник)/Под ред. Е.С.Северина.- М.: ГЭОТАР-Мед, 2003, с.545-566. Биохимия мозга: учебное пособие./Под ред. И.П.Ашмарина, П.В.Стукалова, Н.Д.Ещенко-СПб.: Изд-во СПбГУ, 1999, 328с. Нейрохимия: : учебное пособие для вузов/А.А.Болдырев, Н.Д.Ещенко, Е.И.Кяйвяряйнен; науч. ред. Ю.А.Владимиров - М., Дрофа, 2010, 398 с.	
1. Тема 15:	Биохимия почек и мочи
2. Дисциплина:	Биологическая химия
3. Специальность:	Медико-профилактическое дело
4. Продолжительность занятий (в академических часах):	2 часа
5. Учебная цель: Ознакомить студентов с общими представлениями о строении и составе почечной ткани. Дать представление об интенсивности обмена нуклеиновых кислот и белка, действии нейромедиаторов и биохимическими изменениями при патологии.	
6. Объем повторной информации (в минутах):	-
Объем новой информации (в минутах):	90 мин

7. План лекции, последовательность ее изложения: Функции почек. Характеристика стадий образования первичной и вторичной мочи. Физико-химические свойства нормальной мочи. Роль почек в регуляции КОС. <i>Патологические компоненты мочи. Диагностическое значение их определения.</i>
8. Иллюстрационные материалы: Презентация МО PowerPoint. 46 слайдов
9. Литература для проработки: Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. Учебник: 3-е изд. М.: Медицина, 1998, с. 625-644. Биохимия (учебник)/Под ред. Е.С.Северина. - М.: ГЭОТАР-Мед, 2003, с. 545-566. Биохимия мозга: учебное пособие./Под ред. И.П.Ашмарина, П.В.Стукалова, Н.Д.Ещенко-СПб.: Изд-во СПбГУ, 1999, 328с. Нейрохимия: учебное пособие для вузов/А.А.Болдырев, Н.Д.Ещенко, Е.И.Кяйвяряйнен; науч. ред. Ю.А.Владимиров - М., Дрофа, 2010, 398 с.

5.2. Методические разработки практических занятий

1. Тема:	Химия белков. Цветные реакции на аминокислоты и белки	
2. Дисциплина:	Биологическая химия	
3. Специальность:	Медико-профилактическое дело	
4. Продолжительность занятий (в академических часах):	2 часа	
5. Учебная цель:	Сформировать у студентов представление о предмете биологическая химия и задачах биохимии в практической медицине. Ознакомить студентов с техникой безопасности при работе в биохимической лаборатории и с биологическим материалом. Изучить классификацию аминокислот, особенности строения протеиногенных аминокислот и характерные для них реакции, а также некоторые реакции используемые для их качественного и количественного определения.	
6. Объем повторной информации (в минутах):	10	
Объем новой информации (в минутах):	80	
7. Условия для проведения занятия:	Лаборатория (учебная комната №2)	
План занятия:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Знакомство с кафедрой. Инструктаж по технике безопасности при работе в биохимической лаборатории - 20 мин. 2. Знакомство с лабораторным оборудованием, основные принципы работы фотометров - 40 мин. 3. Выполнение лабораторной работы 90 мин. <p>Лабораторная работа, выполняемая на занятии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сравнение аминокислотного состава яичного белка и желатинизированного с использованием качественных реакций на аминокислоты и белки: реакция с нингидрином, биуретовая, ксантопротеиновая реакция, реакция Паули на гистидин, Сакагучи на аргинин, Адамкевича на триптофан, Фоля на цистеин. 2. Разделение аминокислот методом распределительной хроматографии на бумаге (демонстрация). - 90 мин. 5. Оформление протокола - 15 мин. 6. Индивидуальная беседа со студентом по результатам работы и выводу - 15 мин. <p>Контрольные вопросы к теоретическому разделу</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Аминокислоты – мономеры белков. Строение аминокислот. Протеиногенные аминокислоты. 2. Классификация аминокислот. Различия аминокислот, обусловленные природой радикала. 3. Общие свойства аминокислот. Реакции с участием амино- и карбоксильной группы 	

(амфотерность, реакции с формальдегидом, азотистой кислотой, углекислотой, нингидрином, динитрофторбензолом, образование сложных эфиров, декарбоксилирование, образование пептидной связи).	
4. Методы определения аминокислотного состава белков: - специфические реакции на характерные химические группировки (цветные реакции) - хроматографические методы разделения аминокислот и белков (распределительная хроматография на бумаге, адсорбционная, ионообменная хроматография, гель-фильтрация)	
8. Самостоятельная работа студента: Выполнение лабораторной работы качественные реакции на аминокислоты и белки: реакция с нингидрином, биуретовая, ксантопротеиновая реакция, реакция Паули на гистидин, Сакагучи на аргинин, Адамкевича на триптофан, Фоля на цистеин. Сравнение аминокислотного состава яичного белка и желатины	
9. Методы контроля полученных знаний и навыков: Текущий контроль знаний студентов: устный опрос,	
10. Литература для проработки: 1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия (уч. для студ. мед. инс.). М.: Медицина, с.672-678 2. Биохимия с упражнениями и задачами. Учебник. / Под ред. Е.С.Северина. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2008.- 380 с. 3. Биохимия. Учебник/под ред. Северина Е.С. изд.-М: ГЭОТАР-МЕД. 2007,608,716-717с.. 4. Щербак И.Г. Биологическая химия. Учебник /СПб.:Изд.СПбГМУ. 2005.с.392-413 5. Лабораторные работы по биологической химии. СПб ГПМА,2011,154с. 6.. Данилова Л.А., Красникова Е.Н. Протеиногенные аминокислоты: учебное пособие.СПб: СпецЛит,2012,с.20-22 7. Д.Нельсон, М.Кокс. Основы биохимии Ленинджера. Пер. с англ., М: Бином. Лаборатория знаний, 2012,с. 8. Учебные задания по биологической химии для самостоятельной подготовки студентов. (под ред. Проф. Л.А.Даниловой) Издание 4-е дополненное, часть 1. СПб, 2013, с. 7 - 9 9. Тестовые задания по основным разделам биохимии. Учебное пособие. Под ред. Даниловой Л.А.. СПб. СПбГПМА. с. .	
1. Тема 2:	Химия белков. Уровни структурной организации белка. Гидролиз белка
2. Дисциплина:	Биологическая химия
3. Специальность:	Медико-профилактическое дело
4. Продолжительность занятий (в академических часах):	2 часа
5. Учебная цель: Ознакомление с современными представлениями об уровнях структурной организации белков, методами гидролиза и оценкой глубины гидролиза.	
6. Объем повторной информации (в минутах):	10
Объем новой информации (в минутах):	80
7. Условия для проведения занятия: Лаборатория План занятия: 1. Контрольная работа по теме «Цветные реакции на аминокислоты и белки» - 10 мин 2. Устный опрос по контрольным вопросам - 50 мин. Контрольные вопросы к теоретическому разделу 1. Основные представления об уровнях структуры белковой молекулы. 2. Первичная структура белков. Видовая специфичность белков. Особенности строения пептидной связи. Методы изучения первичной структуры. 3. Вторичная структура белков. Характеристика α - и β -конфигурации. Особенности связей, поддерживающих вторичную структуру. 4. Третичная структура белков. Связи, поддерживающие третичную структуру. Гло-	

<p>булярные и фибриллярные белки. Понятие о нативном белке.</p> <p>5. Четвертичная структура белков.</p> <p>6. Гидролитическое расщепление белков. Характеристика продуктов полного и неполного гидролиза белков. Условия и особенности проведения химического и ферментативного гидролиза.</p> <p>7. Качественные и количественные методы определения степени гидролиза белка. Понятие об аминном азоте. Принцип метода формольного титрования для определения аминного азота.</p> <p>8. Использование гидролизатов белков в медицине.</p> <p>3. Доклады УИРС:</p> <p>1. Определение первичной структуры полипептидов. Химический и ферментативный гидролиз.</p> <p>2. Пространственная структура белка, связи ее стабилизирующие.</p> <p>3. Четвертичная структура белка. Функциональное значение четвертичной структуры.</p> <p>4. Фолдинг белка. Нарушения этого процесса.</p> <p>4. Практическая работа, выполняемая на занятии:</p> <p>1. Построение калибровочного графика для определения концентрации общего белка в растворе колориметрическим методом. – 60 мин</p> <p>2. Определение концентрации белка в гидролизате колориметрическим методом. Расчет глубины гидролиза белка. – 30 мин</p> <p>5. Оформление протокола -15 мин.</p> <p>6. Индивидуальная беседа со студентом по результатам работы и выводу – 15 мин</p>	
<p>8. <i>Самостоятельная работа студента:</i> Выполнение лабораторной работы Определение концентрации белка в гидролизате колориметрическим методом. Построение калибровочного графика. Расчет глубины гидролиза белка. - 90 мин.</p>	
<p>9. <i>Методы контроля полученных знаний и навыков:</i> Текущий контроль знаний студентов: устный опрос, выполнение задания в тестовой форме (тестовые задания прилагаются)</p>	
<p>10. <i>Литература для проработки:</i></p> <p>1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия (уч. для студ. мед. инс.). М.: Медицина, с.672-678</p> <p>2. Биохимия с упражнениями и задачами. Учебник. / Под ред. Е.С.Северина. – М.:ГЭОТАР-МЕД, 2008.- 380 с.</p> <p>3. Биохимия. Учебник/под ред. Северина Е.С. изд.-М: ГЭОТАР-МЕД. 2007,608,716-717с..</p> <p>4. Щербак И.Г. Биологическая химия. Учебник /СПб.:Изд.СПбГМУ. 2005.с.392-413</p> <p>5. Лабораторные работы по биологической химии. СПб ГПМА, 2011, 154с.</p> <p>7. Д.Нельсон, М.Кокс. Основы биохимии Ленинджера. Пер. с англ., М: Бином. Лаборатория знаний, 2012</p> <p>8. Учебные задания по биологической химии для самостоятельной подготовки студентов. (под ред. Проф. Л.А.Даниловой) Издание 4-е дополненное, часть 1. СПб, 2013, с. 10 - 12</p> <p>9. Тестовые задания по основным разделам биохимии. Учебное пособие. Под ред. Даниловой Л.А.. СПб. СПбГПМА. с.</p>	
1. <i>Тема3:</i>	Химия белков. Реакции осаждения
2. <i>Дисциплина:</i>	Био логическая химия
3. <i>Специальность:</i>	Медико-профилактическое дело
4. <i>Продолжительность занятий (в академических часах):</i>	4 часа
5. <i>Учебная цель:</i> Изучить физико-химические и коллоидные свойства белков, их растворимость и устойчивость в растворах, механизмы осаждения белков из раствора (обрати-	

мое и необратимое осаждение)	
6. Объем повторной информации (в минутах):	30
Объем новой информации (в минутах):	150
7. Условия для проведения занятия: Лаборатория План занятия: 1. Выполнение задания в тестовой форме - 10 мин 2. Устный опрос по контрольным вопросам - 40 мин Контрольные вопросы к теоретическому разделу . 1. Физико-химические и коллоидные свойства белков (молекулярная масса, размеры, форма молекулы, растворимость, вязкость, диффузия, осмос, диализ, светорассеяние, способность к осаждению, застудневанию). Факторы устойчивости белковой молекулы в растворе. 2. Белки как амфотерные полиэлектролиты. Диссоциирующие и ионогенные группы белков. Зависимость заряда белков от pH среды. Изоэлектрическое состояние и изоэлектрическая точка. Растворимость, электрофоретическая подвижность и другие свойства белков в изоэлектрической точке. Методы определения изоэлектрической точки белков. Изоэлектрическое осаждение. 3. Зависимость растворимости белков от концентрации нейтральных солей щелочных и щелочно-земельных металлов. Фракционное разделение белков методом высаливания. 4. Денатурация белков. Факторы, вызывающие денатурацию. Изменение физико-химических и биологических свойств белков в процессе денатурации. 5. Методы разделения белков, основанные на их физико-химических свойствах. Значение этих методов в медицинской практике. 3. Доклады УИРС: - 30 мин. 1. Современные методы разделения и очистки белков. 2. Растворимость белков, зависимость от различных факторов. 3. Диагностические лабораторные тесты, основанные на реакциях осаждения. 4. Механизмы денатурации и ренатурации белка. 5. Разделение белков методом фракционного высаливания. Принцип метода. Демонстрация на примере белка куриного яйца. 4. Лабораторная работа, выполняемая на занятии: Осаждение белков различными методами: при нагревании, методом высаливания, в изоэлектрической точке, солями тяжелых металлов, концентрированными минеральными кислотами, органическими кислотами, алкалоидными реактивами, органическими растворителями. – 85 мин 5. Обсуждение результатов работы и оформление протокола -15 мин. 6. Индивидуальная беседа со студентом по результатам работы и выводу – 15 мин	
8. Самостоятельная работа студента: Осаждение белков при нагревании, методом высаливания, в изоэлектрической точке, солями тяжелых металлов, концентрированными минеральными кислотами, органическими кислотами, алкалоидными реактивами, органическими растворителями.	
9. Методы контроля полученных знаний и навыков: Текущий контроль знаний студентов: устный опрос, выполнение задания в тестовой форме (тестовые задания прилагаются)	
10. Литература для проработки: 1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия (уч. для студ. мед. инс.). М.: Медицина, с.672-678 2. Биохимия с упражнениями и задачами. Учебник. / Под ред. Е.С.Северина. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2008.- 380 с. 3. Биохимия. Учебник/под ред. Северина Е.С. изд.-М: ГЭОТАР-МЕД, 2007, 608, 716-717с.. 4. Щербак И.Г. Биологическая химия. Учебник /СПб.:Изд.СПбГМУ. 2005.с.392-413 5. Лабораторные работы по биологической химии. СПб ГПМА, 2011, 154с.	

6. Д.Нельсон,М.Кокс. Основы биохимии Ленинджера. Пер. с англ., М: Бином. Лаборатория знаний, 2012	
7.. Учебные задания по биологической химии для самостоятельной подготовки студентов. (под ред. Проф. Л.А.Даниловой) Издание 4-е дополненное, часть 1. СПб, 2013, с. 12 - 15	
8. Тестовые задания по основным разделам биохимии. Учебное пособие. Под ред. Даниловой Л.А.. СПб. СПбГПМА. с. .	
1. Тема 4:	Химия простых и сложных белков. Липо-, нуклео-, фосфопротеины
2. Дисциплина:	Биологическая химия
3. Специальность:	Медико-профилактическое дело
4. Продолжительность занятий (в академических часах):	4 часа
5. Учебная цель: Изучить классификацию белков, строение, свойства, простых белков и трех групп сложных белков, нуклеопротеинов, фосфопротеинов и липопротеинов	
6. Объем повторной информации (в минутах):	30
Объем новой информации (в минутах):	150
7. Условия для проведения занятия: Лаборатория План занятия: 1. Выполнение задания в тестовой форме - 10 мин 2. Устный опрос по контрольным вопросам - 40 мин 3. Обучение построению нуклеозидов и нуклеотидов с разными азотистыми основания. Наименование нуклеозидов и нуклеотидов - 20 мин 3. Доклад УИРС – 20 мин Контрольные вопросы к теоретическому разделу 1. Биологическая роль белков. 2. Классификация белков. 3. Простые белки (альбумины, глобулины, проламины, глютелины, протамины, гистоны, протеиноиды). Особенности строения, свойства, распространение, биологическая роль. 4. Сложные белки. Характеристика простетических групп сложных белков. 5. Нуклеопротеины. Химическое строение, характер связи между простетической группой и белковой частью. ДНК и РНК, особенности строения, биологическая роль. Продукты гидролиза нуклеиновых кислот. 6. Фосфопротеины. Химическое строение, характер связи между простетической группой и белковой частью. Важнейшие представители фосфопротеинов, их биологическая роль. 7. Липопротеины. Классификация, распространение в организме, биологическая роль. Характеристика классов сывороточных липопротеинов, особенности их строения. 3. Доклады УИРС: 1. Характеристика белков, связанных с ДНК. 2. Аполипопротеины, строение и функции. 3. Коллаген и эластин – основные представители протеиноидов 4. Практическая работа, выполняемая на занятии: 1. Гидролиз и качественный анализ состава гидролизатов фосфопротеинов (казеиногена молока или сухого казеина). 2. Качественный анализ состава гидролизата нуклеопротеинов дрожжей. 3. Разделение белков плазмы крови методом электрофореза (демонстрация). - 60 мин. 5. Оформление протокола -15 мин. 6. Индивидуальная беседа со студентом по результатам работы и выводу – 15 мин.	
8. Самостоятельная работа студента: 1. Гидролиз и качественный анализ состава фосфопротеинов (казеиногена молока или сухого казеина). 2. Качественный анализ состава гидролизата нуклеопротеинов дрожжей.	

<p>9. Методы контроля полученных знаний и навыков: Текущий контроль знаний студентов: устный опрос, выполнение задания в тестовой форме (тестовые задания прилагаются)</p>	
<p>10. Литература для проработки: 1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия (уч. для студ. мед. инс.). М.:Медицина, с.672-678 2. Биохимия с упражнениями и задачами. Учебник. / Под ред. Е.С.Северина. – М.:ГЭОТАР-МЕД, 2008.- 380 с. 3.Биохимия. Учебник/под ред. Северина Е.С. изд.-М: ГЭОТАР-МЕД. 2007,608,716-717с.. 4. Щербак И.Г. Биологическая химия. Учебник /СПб.:Изд.СПбГМУ. 2005.с.392-413 5.Лабораторные работы по биологической химии. Часть 1. (вып. 2)СПб, ГБОУ ВПО СПбГПМУ ,2014,с. 25-27. 6. Д.Нельсон,М.Кокс. Основы биохимии Ленинджера. Пер. с англ., М: Бином. Лаборатория знаний, 2012,с. 7.. Учебные задания по биологической химии для самостоятельной подготовки студентов. (под ред. Проф. Л.А.Даниловой) Издание 4-е дополненное, часть 1. СПб, 2013, с. 35-42. 8. Тестовые задания по основным разделам биохимии. Учебное пособие. Под ред. Даниловой Л.А.. СПб. СПбГПМА. с. 35-41 .</p>	
1. Тема 5:	Химия простых и сложных белков. Глико- и хромопротеины
2. Дисциплина:	Биологическая химия
3. Специальность:	Медико-профилактическое дело
4. Продолжительность занятий (в академических часах):	2 часа
5. Учебная цель:	Изучить особенности строения и функции в организме гликопротеидов, хромопротеидов, металлопротеидов
6. Объем повторной информации (в минутах):	10
Объем новой информации (в минутах):	180
<p>7. Условия для проведения занятия: Лаборатория План занятия: 1. Выполнение задания в тестовой форме - 10 мин 2. Устный опрос по контрольным вопросам - 60 мин 3. Контрольная работа по сложным белкам – 20 мин</p> <p style="text-align: center;">Контрольные вопросы к теоретическому разделу</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Гликопротеины. Классификация. 2. Собственно гликопротеины. Строение простетической группы, распространение в организме, биологическая роль. 3. Протеогликаны. Особенности строения, классы гликозаминогликанов, распространение в организме, биологическая роль. 4. Кофакторпротеины. Классификация. 5. Гемопроотеины. Классификация. 6. Неферментные гемопроотеины – гемоглобин и миоглобин. Строение гема и глобина гемоглобина. Виды гемоглобина. Производные гемоглобина. Роль гема и глобина в транспорте кислорода, углекислого и угарного газов. 7. Металлопротеины. Представители. Биологическая роль. <p>3. Доклады УИРС:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Переносчики кислорода – гемоглобин и миоглобин. 2. Метгемоглобин, механизмы образования. 3. Протеогликаны – белки соединительной ткани. <p>4. Практическая работа, выполняемая на занятии:</p>	

<p>1. Качественный анализ состава гидролизатов гликопротеинов пупочного канатика – 20 мин</p> <p>2. Выделение муцина из слюны, его гидролиз и качественный анализ состава гликопротеидов муцина – 30 мин.</p> <p>3. Качественное определение гемоглобина в гемолизате – 10 мин.</p> <p>5. Оформление протокола -15 мин.</p> <p>6. Индивидуальная беседа со студентом по результатам работы и выводу - 15 мин.</p>	
<p>8. <i>Самостоятельная работа студента:</i> Выполнение лабораторных работ Качественный анализ гидролизатов гликопротеидов пупочного канатика, выделение, гидролиз и качественный анализ муцина слюны. Проведение качественных реакций на гемоглобин.</p>	
<p>9. <i>Методы контроля полученных знаний и навыков:</i> Текущий контроль знаний студентов: устный опрос, письменная контрольная работа.</p>	
<p>10. <i>Литература для проработки:</i></p> <p>1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия (уч. для студ. мед. инс.). М.: Медицина, с.672-678</p> <p>2. Биохимия с упражнениями и задачами. Учебник. / Под ред. Е.С.Северина. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2008.- 380 с.</p> <p>3. Биохимия. Учебник/под ред. Северина Е.С. изд.-М: ГЭОТАР-МЕД. 2007,608,716-717с..</p> <p>4. Щербак И.Г. Биологическая химия. Учебник /СПб.:Изд.СПбГМУ. 2005.с.392-413</p> <p>5. Лабораторные работы по биологической химии. Часть 1. (вып. 2)СПб, ГБОУ ВПО СПбГПМУ ,2014,с. 20-25.</p> <p>6. Д.Нельсон,М.Кокс. Основы биохимии Ленинджера. Пер. с англ., М: Бином. Лаборатория знаний, 2012,с.</p> <p>7.. Учебные задания по биологической химии для самостоятельной подготовки студентов. (под ред. Проф. Л.А.Даниловой) Издание 4-е дополненное, часть 1. СПб, 2013, с. 17 - 19</p> <p>8. Тестовые задания по основным разделам биохимии. Учебное пособие. Под ред. Даниловой Л.А.. СПб. СПбГПМА. с.42-46.</p>	
1. <i>Тема 6:</i>	Итоговое занятие по химии белков
2. <i>Дисциплина:</i>	Биологическая химия
3. <i>Специальность:</i>	Медико-профилактическое дело
4. <i>Продолжительность занятий (в академических часах):</i>	2 часа
5. <i>Учебная цель:</i> Обобщение и анализ всего пройденного материала по строению и роли простых и сложных белков. Проверка знания формул и умения написать уравнения изученных биохимических процессов.	
6. <i>Объем повторной информации (в минутах):</i>	90
<i>Объем новой информации (в минутах):</i>	-
7. <i>Условия для проведения занятия:</i> Лаборатория (учебная комната №1,2 или 3)	
<i>План занятия:</i>	
1. Устный индивидуальный опрос после предварительной подготовки письменного ответа по контрольным вопросам зачета	
Контрольные вопросы к теоретическому разделу:	
Аминокислоты – структурные единицы белковой молекулы. Строение, классификация. Общие свойства аминокислот. Различия аминокислот, обусловленные природой радикала. Методы определения аминокислотного состава белков.	
Уровни структурной организации белков. Первичная, вторичная, третичная, четвертичная структуры белков. Неупорядоченная структура. Доменный принцип строения белков. Понятие о фибриллярных и глобулярных белках.	
Гидролитическое расщепление белков. Виды гидролиза, условия проведения. Методы определения степени гидролиза. Практические цели получения белковых гидролиза-	

<p>тов.</p> <p>Физико-химические, коллоидные, буферные свойства белков. Методы количественного определения белков в растворе, основанные на ряде физико-химических и коллоидных свойств белков.</p> <p>Механизмы реакций осаждения белков. Высаливание, изоэлектрическое осаждение. Денатурация белков. Использование осадочных реакций на белки в медицинской лабораторной практике.</p> <p>Методы выделения и разделения белков. Значение методов разделения белков в медицинской практике.</p> <p>Классификация белков.</p> <p>Простые белки: альбумины, глобулины, протамины, гистоны, проламины, глютелины, протеиноиды. Особенности строения, свойства, распространение, биологическая роль.</p> <p>Сложные белки: нуклеопротеины, фосфопротеины, липопротеины, кофакторпротеины, гликопротеины, металлопротеины, хромопротеины (ферментные и неферментные гемопроотеины). Особенности строения, свойства, распространение, биологическая роль.</p> <p>Лабораторные работы, принцип которых необходимо знать к зачетному занятию:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Метод распределительной хроматографии на бумаге. 2. Электрофоретическое разделение белков. 3. Количественное определение белка в растворе. 4. Определение аминного азота методом формольного титрования. 5. Разделение белков методом высаливания. 6. Определение изоэлектрической точки белка с использованием растворов с различными значениями рН. 7. Цветные реакции на аминокислоты и белки. <p>Реакции открытия гемоглобина.</p>	
<p>8. Самостоятельная работа студента:</p> <p>Самостоятельная теоретическая работа студента (время на подготовку ответа по билету)– 30 мин</p>	
<p>9. Методы контроля полученных знаний и навыков:</p> <p>Текущий контроль знаний студентов: устный опрос по билетам (билеты зачета прилагаются) и выполнение задания в тестовой форме (тестовые задания прилагаются).</p>	
<p>10. Литература для проработки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия (уч. для студ. мед. инс.). М.:Медицина, 2004, с. 409-508. 2. Биохимия с упражнениями и задачами. Учебник. / Под ред. Е.С.Северина. – М.:ГЭОТАР-МЕД, 2008.- 380 с. 3.Биохимия. Учебник/под ред. Северина Е.С. изд.-М: ГЭОТАР-МЕД. 2007, с.784. 4. Лабораторные работы по биологической химии. Часть 1. (Вып.2). СПб, ГБОУ ВПО СПбГПМУ,2014,64с. С. 37-39. 5. Д.Нельсон, М.Кокс. Основы биохимии Ленинджера. Пер. с англ., М: Бином. Лаборатория знаний, 2012, 694 с. 6. Учебные задания по биологической химии для самостоятельной подготовки студентов. (под ред. Проф. Л.А.Даниловой) Издание 4-е дополненное, часть 2. СПб, 2013, с. 19 - 20 7. Тестовые задания по основным разделам биохимии. Учебное пособие. Под ред. Даниловой Л.А.. СПб. СПбГПМА. с. 10-47. 	
1. Тема 7:	Общие свойства ферментов
2. Дисциплина:	Биологическая химия
3. Специальность:	Медико-профилактическое дело
4. Продолжительность занятий (в академических часах):	2 час
5. Учебная цель:	Изучение общих свойств ферментов и факторов, влияющих на ско-

рость ферментативных реакций. Ознакомление с некоторыми практическими навыками исследования влияния условий на скорость ферментативных реакций.	
6. Объем повторной информации (в минутах):	10
Объем новой информации (в минутах):	80
7. Условия для проведения занятия: Лаборатория (учебная комната №1,2 или 3) План занятия: 1. Проверка письменного домашнего задания -10 мин 2. Устный опрос по контрольным вопросам -20 мин. Контрольные вопросы к теоретическому разделу: <ol style="list-style-type: none"> 1. Особенности ферментов как биокатализаторов. 2. Современное представление о химической природе и строении ферментов как простых и сложных белков. Коферменты и простетические группы, их химическое строение. Изоферменты. 3. Активный центр ферментов. Формирование активного центра на уровне третичной структуры. Представление о контактном и каталитическом участках. Роль кофакторов в функционировании холоферментов. 4. Понятие об аллостерическом центре и аллостерическом ферменте. 5. Механизм ферментативного катализа. Изменение свободной энергии в ферментативных реакциях (понятие об энергетическом барьере, энергии активации). Гипотезы взаимодействия фермента с субстратом. 6. Факторы, влияющие на скорость ферментативной реакции: концентрация фермента, концентрация субстрата, температура, рН, активаторы, ингибиторы. 7. Единицы ферментативной активности: международная, удельная, молярная (число оборотов), катал. 8. Классификация ферментов. 3. Доклады УИРС (НИРС): - 10 мин <ol style="list-style-type: none"> 1. Активные центры ферментов. 2. Механизм ферментативного катализа. 3. Ковалентная модификация ферментов. 4. Применение ферментов. 4. Самостоятельная теоретическая работа студентов – решение задач по изучению классификации и свойств ферментов – 20 мин. 5. Практическая работа, выполняемая на занятии : <ol style="list-style-type: none"> 1. Гидролиз крахмала амилазой слюны. 2. Изучение зависимости действия ферментов от концентрации ферментов, температуры, рН среды, присутствия активаторов и ингибиторов Обсуждение принципа лабораторных работ, выполняемых на данном занятии – 10 мин 6. Самостоятельная экспериментальная работа студента: Выполнение лабораторной работы «Гидролиз крахмала амилазой слюны. Изучение влияния различных факторов на активность ферментов» 7. Оформление протокола -10 мин. 8. Индивидуальная беседа со студентом по результатам работы и выводу (проверка протоколов) – 20 мин	
9. Методы контроля полученных знаний и навыков: Текущий контроль знаний студентов: устный опрос и проверка выполнения письменного домашнего задания	
10. Литература для проработки:	

1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия (уч. для студ. мед. инс.). М.: Медицина, 2004, с. 114-163.	
2. Биохимия с упражнениями и задачами. Учебник. / Под ред. Е.С.Северина. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2008.- 380 с.	
3. Биохимия. Учебник/под ред. Северина Е.С. изд.-М: ГЭОТАР-МЕД. 2007,- с. 75-108.	
4. Лабораторные работы по биологической химии. Часть 2. (Вып.2). СПб, ГБОУ ВПО СПбГПМУ, 2014, 64с.	
5. Д.Нельсон, М.Кокс. Основы биохимии Ленинджера. Пер. с англ., М: Бином. Лаборатория знаний, 2012, с. 269-330.	
6. Учебные задания по биологической химии для самостоятельной подготовки студентов. (под ред. Проф. Л.А.Даниловой) Издание 4-е дополненное, часть 1. СПб, 2013, с. 20 - 24	
7. Тестовые задания по основным разделам биохимии. Учебное пособие. Под ред. Даниловой Л.А.. СПб. СПбГПМА. с. 47-55.	
1. Тема 8:	Кинетика ферментативных реакций
2. Дисциплина:	Биологическая химия
3. Специальность:	Медико-профилактическое дело
4. Продолжительность занятий (в академических часах):	2 часа
5. Учебная цель: Закрепление материала по общим свойствам ферментов, изучение активирующего воздействия активаторов или ингибиторов на скорость ферментативной реакции. Обсуждение направлений использования ферментов в медицинской практике. Графическое определение константы Михаэлиса и максимальной скорости ферментативной реакции.	
6. Объем повторной информации (в минутах):	10
Объем новой информации (в минутах):	80
7. Условия для проведения занятия: Лаборатория (учебная комната №1,2 или 3) План занятия: 1. Проверка письменного домашнего задания -10 мин 2. Выполнение задания в тестовой форме -10 мин 3. Устный вопрос по контрольным вопросам -20 мин. Контрольные вопросы к теоретическому разделу: 1. Зависимость скорости реакции от концентрации субстрата. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Константа Михаэлиса-Ментен, ее определение в прямых и обратных координатах. График Лайнуивера-Бэрка. 2. Виды ингибирования ферментов (обратимое, необратимое, конкурентное, неконкурентное, специфическое, неспецифическое). 3. Виды специфичности действия ферментов (абсолютная, абсолютная групповая, относительная, относительная групповая, стереохимическая). 4. Регуляция действия ферментов: ковалентная модификация, ограниченный протеолиз, аллостерическое регулирование, ретроингибирование. Виды регуляции активности ферментов (срочная и медленная регуляция). 5. Использование ферментов в медицине. 4. Темы реферативных докладов (УИРС, НИРС) : 1. Регуляция ферментативной активности по механизму обратной связи. 2. Аллостерические ферменты и их участие в регуляции метаболизма. 3. Ингибиторы ацетилхолинэстеразы, их биологическая роль. 4. Специфические ингибиторы цитохромоксидазы, их биологическая роль. 5. Практическая работа, выполняемая на занятии 1. Исследование зависимости скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата и влияние ингибиторов на активность фермента (на примере трипсина). – 20 мин.	

6. Оформление протокола -10 мин.	
7. Индивидуальная беседа со студентом по результатам работы и выводу – 10 мин	
8. <i>Самостоятельная работа студента:</i> Выполнение лабораторной работы «Исследование зависимости скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата и влияние ингибиторов на активность фермента (на примере трипсина)»	
9. <i>Методы контроля полученных знаний и навыков:</i> <i>Текущий контроль</i> знаний студентов: устный опрос, выполнение задания в тестовой форме (тестовые задания прилагаются)	
10. <i>Литература для проработки:</i> 1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия (уч. для студ. мед. инс.). М.: Медицина, 2004, с. 134-168. 2. Биохимия с упражнениями и задачами. Учебник. / Под ред. Е.С.Северина. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2008.- 380 с. 3. Биохимия. Учебник/под ред. Северина Е.С. изд.-М: ГЭОТАР-МЕД. 2007,- с. 458-469. 4. Лабораторные работы по биологической химии. Часть 1. (Вып.2). СПб, ГБОУ ВПО СПбГПМУ, 2014, 64с. С. 14-16. 5. Д.Нельсон, М.Кокс. Основы биохимии Ленинджера. Пер. с англ., М: Бином. Лаборатория знаний, 2012, с. 264-270. 6. Учебные задания по биологической химии для самостоятельной подготовки студентов. (под ред. Проф. Л.А.Даниловой) Издание 4-е дополненное, часть 1. СПб, 2013, с. 24 - 26 7. Тестовые задания по основным разделам биохимии. Учебное пособие. Под ред. Даниловой Л.А.. СПб. СПбГПМА. с. 47-55.	
1. Тема 9:	Витамины. Водорастворимые витамины.
2. Дисциплина:	Биологическая химия
3. Специальность:	Медико-профилактическое дело
4. Продолжительность занятий (в академических часах):	4 часа
5. Учебная цель: Изучить общую характеристику и классификацию витаминов. Изучить строение, свойства и роль в обменных процессах водорастворимых витаминов. Изучить возможные причины и последствия для организма а-, гипо- и гипервитаминозов. Открытие отдельных витаминов качественными реакциями.	
6. Объем повторной информации (в минутах):	30 мин
Объем новой информации (в минутах):	150 мин
7. Условия для проведения занятия: Лаборатория (учебная комната № 1 или № 2). План занятия: 1. Устный опрос по контрольным вопросам – 60 мин. Контрольные вопросы к теоретическому разделу 1) Общая характеристика витаминов. Классификация витаминов. 2) Авитоминозы, гипо- и гипервитаминозы, полигиповитаминозы. Причины их возникновения. 3) Витаминзависимые и витаминрезистентные состояния. 4) Антивитамины. 5) Суточная потребность в витаминах. Возрастные особенности. 6) Характеристика отдельных водорастворимых витаминов.	
2. Доклады УИРС: 1) Биохимические аспекты авитоминозов и гиповитаминозов. Витаминзависимые и витаминрезистентные состояния. 2) Витамины в лечении новорожденных. 3) Теоретические и практические аспекты исследования специфических белков-акцепторов витаминов и коферментов. 4) Клинико-биохимические критерии коррекции полигиповитаминозов у детей, больных сахарным диабетом.	
3. Практическая работа, выполняемая на занятии:	

«Качественные реакции на витамины В ₁ , В ₂ , В ₆ , РР».	
4. Оформление протокола – 15 мин	
5. Индивидуальная беседа со студентом по результатам работы и выводам.	
8. Самостоятельная работа студента: 1) Выполнение лабораторной работы «Качественные реакции на витамины В ₁ , В ₂ , В ₆ , РР». 2) Оформление протокола лабораторной работы. 3) Оформление таблицы «Водорастворимые витамины» по плану: - название витамина, - химическое строение (формула) - суточная потребность - пищевые источники - активная форма витамина в организме - участие в обмене веществ - признаки гипо- и авитаминоза.	
9. Методы контроля полученных знаний и навыков: Текущий контроль знаний студентов: устный опрос.	
10. Литература для проработки: 1) Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф., Биологическая химия. Учебник: 3-е изд – М.: Медицина, 1998, с.204 -247 2) Северин Е.С. Учебник. – М.: ГЭОТАР – МЕД, 2003.- с. 124– 139. 3) Чайка Н.А., Данилова Л.А. Коферментные функции витаминов. СПб: издание ГПМА, 2003.- 64 с. 4) Нельсон Д., Кокс М. Основы биохимии Ленинджера. Пер. с англ., М: Бином. Лаборатория знаний, 2012.- Т.1, с.271. 5) Поисковые Интернет-ресурсы	
1. Тема 10:	Витамины. Жирорастворимые витамины.
2. Дисциплина:	Биологическая химия
3. Специальность:	Медико-профилактическое дело
4. Продолжительность занятий (в академических часах):	4 часа
5. Учебная цель: Изучить строение, свойства и роль в обменных процессах жирорастворимых витаминов. Изучить возможные причины и последствия для организма а-, гипо- и гипервитаминозов. Количественное определение витамина С в пищевых продуктах.	
6. Объем повторной информации (в минутах):	30 мин
Объем новой информации (в минутах):	150 мин
7. Условия для проведения занятия: Лаборатория (учебная комната № 1 или № 2). План занятия: 1. Тестовый контроль по теме – 10 мин 2. Устный опрос по контрольным вопросам – 50 мин. Контрольные вопросы к теоретическому разделу 1) Характеристика жирорастворимых витаминов по плану: - название витамина, - химическое строение (формула) - суточная потребность - пищевые источники - активная форма витамина в организме - участие в обмене веществ - признаки гипо- и авитаминоза. 2) Метаболизм витамина D в организме. Участие в регуляции фосфорно-кальциевого обмена.	
2. Доклады УИРС: 1) Обмен витамина А в организме. Гипо- и гипервитаминоз А. 2) Витамины в лечении новорожденных.	

3) Медико-биологические аспекты каротиноидов.	
4) Витамины антиоксидантного действия и возрастная дистрофия сетчатки.	
3. Практическая работа, выполняемая на занятии: «Количественное определение витамина С в пищевых продуктах».	
4. Оформление протокола – 15 мин	
5. Индивидуальная беседа со студентом по результатам работы и выводам.	
8. Самостоятельная работа студента: 1) Выполнение лабораторной работы «Количественное определение витамина С в пищевых продуктах.» 2) Оформление протокола лабораторной работы. 3) Оформление таблицы «Жирорастворимые витамины» по плану: - название витамина, - химическое строение (формула) - суточная потребность - пищевые источники - активная форма витамина в организме - участие в обмене веществ - признаки гипо- и авитаминоза.	
9. Методы контроля полученных знаний и навыков: Текущий контроль знаний студентов: тестовый контроль, устный опрос.	
10. Литература для проработки: 1) Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф., Биологическая химия. Учебник: 3-е изд – М.: Медицина, 1998, с.204 -247 2) Северин Е.С. Учебник. – М.: ГЭОТАР – МЕД, 2003.- с. 124– 139. 3) Чайка Н.А., Данилова Л.А. Коферментные функции витаминов. СПб: издание ГПМА, 2003.- 64 с. 4) Нельсон Д., Кокс М. Основы биохимии Ленинджера. Пер. с англ., М: Бином. Лаборатория знаний, 2012.- Т.1, с.271. 5) Поисковые Интернет-ресурсы	
1. Тема 11:	Окислительно-восстановительные реакции
2. Дисциплина:	Биологическая химия
3. Направление подготовки:	Медико-профилактическое дело
4. Продолжительность занятий (в академических часах):	4 часа
5. Учебная цель: Изучить важнейшие окислительно-восстановительных ферменты, их место и роль в биологическом окислении и методы их определения.	
6. Объем повторной информации (в минутах):	10 мин
Объем новой информации (в минутах):	170 мин
7. Условия для проведения занятия: классные комнаты, оборудованные лабораторной техникой и компьютерами	
План занятия:	
1. Тестовый контроль по теме – 10 мин	
2. Устный опрос по контрольным вопросам – 90 мин.	
Контрольные вопросы к теоретическому разделу	
1. Современные представления о биологическом окислении. Этапы окисления белков, жиров и углеводов как пищевых компонентов.	
2. Понятие об окислительно-восстановительных реакциях. Способы окисления субстратов в организме. Восстановительные эквиваленты, их источники.	
3. Анаэробные дегидрогеназы. Особенности функционирования, представители анаэробных дегидрогеназ:	
• Никотинамидзависимые дегидрогеназы, их строение и локализация. Окислен-	

ная и восстановленная формы НАД и НАДФ, роль витамина РР. Метаболические процессы, протекающее с преимущественным использованием НАД- и НАДФ-зависимых дегидрогеназ.

- Флавопротеины. ФМН и ФАД – простетические группы рибофлавинзависимых дегидрогеназ, окисленная и восстановленная формы, роль витамина В₂.
 - Цитохромы. Особенности строения и функционирования цитохромов в, с₁, с. Особенности строения и биологическая роль цитохрома Р₄₅₀.
4. Аэробные дегидрогеназы. Флавопротеины в роли аэробных дегидрогеназ. Участие в окислительно-восстановительных реакциях, примеры ферментов.
 5. Оксидазы. Особенности строения и функционирования, примеры ферментов.
 6. Гидроксипероксидазы:
 - Пероксидазы. Особенности строения, биологическая роль, примеры ферментов.
 - Каталаза. Особенности строения, биологическая роль.
 7. Оксигеназы. Моно- и диоксигеназы, биологическая роль. Особенности использования кислорода в оксигеназных реакциях.
 8. Митохондриальная цепь переноса электронов (дыхательная цепь, ЦПЭ). Ферменты, участвующие в работе дыхательных цепей. Универсальные доноры (первичные источники) атомов водорода для дыхательной цепи.
 9. Понятие о полной и укороченной дыхательной цепи. Примеры субстратов, окисляемых в полной и укороченной ЦПЭ.
 10. Редокс-потенциал. Изменение редокс-потенциалов окислительно-восстановительных систем дыхательной цепи, обуславливающее направление потока восстановительных эквивалентов. Уровни поступления восстановительных эквивалентов в ЦПЭ.
 11. Способы образования АТФ в клетках (окисление, сопряженное с фосфорилированием АДФ):
 - Субстратное фосфорилирование.
 - Окислительное фосфорилирование. Понятие о сопряжении окисления и фосфорилирования, пункты сопряжения. Образование АТФ в полной и укороченной дыхательной цепях.

Реферативные доклады (УИРС, НИРС): 20 мин

1. Механизмы образования и обезвреживания перекиси водорода в организме. Биологическая роль пероксисом.
2. Особенности строения и функционирования различных классов цитохромов.
3. Монооксигеназная система печени, ее роль в обезвреживании ксенобиотиков.

1. 8. Самостоятельная работа студента: Выполнение практической работы: 60 мин.
 1. Обнаружение аэробных дегидрогеназ (фенолоксидазы картофеля).
 2. Обнаружение анаэробных дегидрогеназ (сукцинатдегидрогеназы в мышечной ткани).
 3. Обнаружение пероксидазы в вытяжке из мышечной ткани и в хрене.
 4. Обнаружение каталазы в крови.

9. Методы контроля полученных знаний и навыков: устный и письменный опрос, включение вопросов по теме в Итоговую работу, проверка ведения конспекта и сделанных выводов по эксперименту.

10. Литература для проработки: Основы биохимии Ленинджера: в трех томах /Нельсон Д., Кокс М. пер. с англ. БИНОМ. Лаборатория знаний. Т.1, Основы биохимии, Строение и катализ. Т.2, Биоэнергетика и метаболизм, 2014 – 636с.; Т.3, Литвиненко Л.А., Данилова Л.А. Окислительно-восстановительные реакции в организме. ГПМА, СПб, 2009, 44с.

Лабораторные работы по биологической химии. Под редакцией проф. Л.А. Даниловой. Часть 2. (вып.2)- 68с.	
1. Тема 12:	Биологическое окисление. Энергетический обмен
2. Дисциплина:	Биологическая химия
3. Направление подготовки:	Медико-профилактическое дело
4. Продолжительность занятий (в академических часах):	4 часа
5. Учебная цель:	Изучение этапов катаболизма основных пищевых веществ, митохондриальной цепи переноса электронов, процессов, направленных на генерацию энергии в клетках, путей использования кислорода, механизмов защиты от токсического действия кислорода
6. Объем повторной информации (в минутах):	30 мин
Объем новой информации (в минутах):	150 мин
<p>2. Условия для проведения занятия: классные комнаты, оборудованные лабораторной техникой и компьютерами</p> <p>План занятия:</p> <p>1. Тестовый контроль по теме – 10 мин</p> <p>2. Устный опрос по контрольным вопросам – 150 мин.</p> <p>Контрольные вопросы к теоретическому разделу</p> <p>Контрольные вопросы к теоретическому разделу:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Обмен веществ. Понятие об анаболизме и катаболизме. Превращение химической энергии в клетке. Экзергонические и эндергонические реакции. Единство обмена веществ и энергии. 2. Запасание энергии, освобождающейся в ходе реакций катаболизма. Макроэргические соединения. Система адениловых нуклеотидов, играющих центральную роль в энергообмене клеток. Строение АТФ, варианты освобождения энергии фосфатных связей и использование клеткой. Способы образования АТФ в клетке, понятие об окислительном и субстратном фосфорилировании. 3. Биологическое окисление. Катаболизм основных пищевых веществ: белков, жиров и углеводов. Понятие об общих и специфических путях катаболизма. 4. Тканевое дыхание. Особенности образования конечных продуктов: CO_2 и H_2O. 5. Электронотранспортная цепь (дыхательная цепь, ДЦ), локализация. Строение митохондрий и структурная организация компонентов дыхательной цепи. Редокс-потенциалы. 6. Ферментативные комплексы ДЦ: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1-ый комплекс – НАДН-КоQ-редуктаза (F-цикл). Донор восстановительных эквивалентов, особенности строения и функционирования. НАДН-дегидрогеназа, железо-серопротеины, строение и функции. ▪ КоQ – коллектор восстановительных эквивалентов, строение и функции. ▪ 3-ий комплекс – КоQH₂-цитохром c-редуктаза (Q-цикл). Цитохромы v, c₁, c, строение и функции. ▪ 4-ый комплекс – цитохромоксидаза (O-цикл), строение и функции. Конечный акцептор ДЦ. ▪ 2-ой комплекс – сукцинат- КоQ-редуктаза. Донор и акцептор восстановительных эквивалентов. 7. Механизм функционирования ферментативных комплексов ДЦ. Генерация трансмембранного электрохимического потенциала ($\Delta\mu\text{H}^+$). Сопряжение дыхания и фосфорилирования, пункты сопряжения. H^+-АТФ-синтетаза, строение. Механизм окислительного фосфорилирования. 8. Субстраты тканевого дыхания. Уровни включения восстановительных эквивалентов в ДЦ. Полная и укороченные ДЦ. Понятие о дыхательном контроле (коэффициент фосфорилирования). Челночные механизмы транспорта водорода из цитозо- 	

<p>ля в матрикс митохондрий.</p> <p>9. Разобщение тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования. Ингибиторы ферментов ДЦ.</p> <p>10. Цикл лимонной кислоты (цикл Кребса, цикл трикарбоновых кислот – ЦТК): последовательность реакций и характеристика ферментов. Связь ЦТК с митохондриальной цепью переноса электронов. Субстратное фосфорилирование в ЦТК. Способы образования CO₂. Значение реакций ЦТК.</p> <p>11. Пути использования кислорода в тканях</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Оксидазный путь, как основной процесс использования кислорода. ▪ Пероксидазный путь, локализация. Примеры ферментов и субстратов, схема реакций. ▪ Оксигеназный путь (моно- и диоксигеназы, строение, функции) как использование кислорода с пластической целью. Схемы реакций. Монооксигеназные системы (МОС), органная и внутриклеточная локализация. Микросомы. Цитохром P₄₅₀, строение и функции. Сравнительная характеристика МОС с митохондриальной электротранспортной цепью. Значения реакций монооксигеназного окисления для организма. <p>12. Токсичность кислорода. Образование активных форм кислорода. Механизмы защиты от токсического действия кислорода. Понятие об антиоксидантной системе организма (супероксиддисмутаза, каталаза, глутатионпероксидаза, витамины-антиоксиданты).</p> <p>Реферативные доклады (УИРС, НИРС):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. АТФ, особенности строения, способы образования, использование в организме. 2. Закономерности обмена энергии. Роль макроэргических соединений в трансформации энергии. 3. Терморегуляторная функция тканевого дыхания. 4. Особенности строения и функционирования митохондриальной АТФ-синтетазы. Механизм окислительного фосфорилирования. 5. Активные формы кислорода, образование, биологическая роль. 6. Антиоксидантная система организма, ее значение в организме. <p>Оксидативный стресс, роль в развитии патологических состояний.</p>	
8. Самостоятельная работа студента: 20 мин	
Решение ситуационных задач	
9. Методы контроля полученных знаний и навыков: устный и письменный опрос, проверка материала для написания реферата	
10. Литература для проработки: Основы биохимии Ленинджера: в трех томах /Нельсон Д., Кокс М. пер. с англ. БИНОМ. Лаборатория знаний. Т.1, Основы биохимии, Строение и катализ. Т.2, Биоэнергетика и метаболизм, 2014 – 636с.; Т.3, Литвиненко Л.А., Данилова Л.А. Окислительно-восстановительные реакции в организме. ГПМА, СПб, 2009, 44с. Данилова Л.А. Некоторые вопросы энергетического обмена. Избранные лекции по биохимии для студентов. ППМИ, 1996, 32 с.	
1. Тема 13:	Обмен углеводов. Анаэробное окисление углеводов.
2. Дисциплина:	Биологическая химия
3. Специальность:	Медико-профилактическое дело
4. Продолжительность занятий (в академических часах):	4 часа
5. Учебная цель: Изучение роли углеводов, путей их использования в здоровом организме. Исследование процессов гликогенолиза.	
6. Объем повторной информации (в минутах):	30 мин
Объем новой информации (в минутах):	150 мин
7. Условия для проведения занятия: Лаборатория (учебная комната № 1 или № 2).	
План занятия:	

1. Устный опрос по контрольным вопросам – 60 мин. Контрольные вопросы к теоретическому разделу	
1) Биологическая роль углеводов.	
2) Основные углеводы пищи. Суточная потребность в углеводах. Возрастные особенности.	
3) Переваривание и всасывание углеводов. Особенности в детском возрасте.	
4) Глюкоза как важнейший метаболит углеводного обмена. Пути использования глюкозы после всасывания. Понятие об активных формах углеводов. Образование глюкозо-6-фосфата.	
5) Синтез гликогена (гликогенез) – главной формы запасаания углеводов у животных. Регуляция синтеза гликогена.	
6) Мобилизация гликогена (фосфоролиз гликогена). Особенности процесса в печени и мышцах. Регуляция распада гликогена.	
7) Гликолиз – центральный путь катаболизма глюкозы. Локализация процесса в клетке. Парциальные реакции гликолиза. Субстратное фосфорилирование. Полный баланс энергии гликолиза. Регуляция гликолиза.	
8) Гликогенолиз. Судьба молочной кислоты (цикл Кори).	
9) Брожение углеводов. Спиртовое и молочнокислое брожение.	
2. Доклады УИРС:	
1) Углеводы в питании детей.	
2) Изоферменты ЛДГ и их физиологическое значение.	
3) Гликогенозы – болезни накопления гликогена.	
3. Практическая работа, выполняемая на занятии: «Открытие продуктов гликогенолиза в мышечной ткани».	
4. Оформление протокола – 15 мин	
5. Индивидуальная беседа со студентом по результатам работы и выводам.	
8. Самостоятельная работа студента:	
1) Выполнение лабораторной работы «Открытие продуктов гликогенолиза в мышечной ткани».	
2) Оформление протокола лабораторной работы.	
9. Методы контроля полученных знаний и навыков: Текущий контроль знаний студентов: устный опрос.	
10. Литература для проработки:	
1) Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф., Биологическая химия. Учебник: 3-е изд – М.: Медицина, 1998, с.319 -342.	
2) Северин Е.С. Учебник. – М.: ГЭОТАР – МЕД, 2003.- с. 297– 350.	
3) Нельсон Д., Кокс М. Основы биохимии Ленинджера. Пер. с англ., М: Бином. Лаборатория знаний, 2012.- Т.1, с.339-369; Т.2, с.65-94, 154-165, 165-172.	
4) Поискные Интернет-ресурсы	
1. Тема14:	Аэробное окисление глюкозы
2. Дисциплина:	Биологическая химия
3. Специальность:	Медико-профилактическое дело
4. Продолжительность занятий (в академических часах):	4 часа
5. Учебная цель: Изучение аэробного распада углеводов, пентозо-фосфатного цикла, роли этих процессов в энергообеспечении организма и снабжении клеток важными метаболитами.	
6. Объем повторной информации (в минутах):	30 мин
Объем новой информации (в минутах):	150 мин
7. Условия для проведения занятия: Лаборатория (учебная комната № 1 или № 2). План занятия:	
1. Устный опрос по контрольным вопросам – 60 мин. Контрольные вопросы к теоретическому разделу	

<ol style="list-style-type: none"> 1) Важнейшие пути окислительного распада углеводов (анаэробный, аэробный, пентозофосфатные пути). Конечные продукты окислительного распада углеводов. 2) Аэробный распад глюкозы – основной путь метаболизма углеводов у человека. Значение аэробного окисления глюкозы. 3) Первый этап – аэробный гликолиз. Локализация процесса в клетке. Парциальные реакции аэробного гликолиза. Связь процесса с митохондриальной цепью переноса электронов. Энергетический баланс. Механизмы переноса водорода их цитозоля в матрикс митохондрий. Отличия аэробного и анаэробного гликолиза. 4) Второй этап – окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Локализация процесса в клетке. Строение пируватдегидрогеназного комплекса. Парциальные реакции процесса, связь с митохондриальной цепью переноса электронов. Энергетический баланс. 5) Третий этап – окисление ацетил-КоА в цикле Кребса. Локализация процесса в клетке. Парциальные реакции цикла. Связь процесса с митохондриальной цепью переноса электронов. Энергетический баланс. 6) Суммарное уравнение реакции аэробного окисления глюкозы. Общий баланс энергии. 7) Глюконеогенез (биосинтез глюкозы) из молочной кислоты. Взаимосвязь гликолиза и глюконеогенеза (цикл Кори). 8) Аллостерические механизмы регуляции аэробного и анаэробного распада глюкозы, глюконеогенеза. Ключевые ферменты этих процессов. 9) Пентозофосфатный путь окисления глюкозы. Внутриклеточная локализация процесса. Суммарное уравнение реакции. 10) Соотношение аэробного и анаэробного путей окисления углеводов в различных тканях и в разные возрастные периоды. 	
2. Доклады УИРС:	
<ol style="list-style-type: none"> 1) Пентозофосфатный путь обмена углеводов и его регуляция. 2) Особенности углеводного обмена у детей. 3) Глюконеогенез и его регуляция. 	
3. Практическая работа, выполняемая на занятии: «Качественные реакции на субстраты окислительного распада углеводов. Открытие ферментов цикла лимонной кислоты».	
4. Оформление протокола – 15 мин	
5. Индивидуальная беседа со студентом по результатам работы и выводам.	
8. Самостоятельная работа студента:	
<ol style="list-style-type: none"> 1) Выполнение лабораторной работы «Качественные реакции на субстраты окислительного распада углеводов. Открытие ферментов цикла лимонной кислоты». 2) Оформление протокола лабораторной работы. 	
9. Методы контроля полученных знаний и навыков: Текущий контроль знаний студентов: устный опрос.	
10. Литература для проработки:	
<ol style="list-style-type: none"> 1) Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф., Биологическая химия. Учебник: 3-е изд – М.: Медицина, 1998, с.343 -359. 2) Северин Е.С. Учебник. – М.: ГЭОТАР – МЕД, 2003.- с. 282– 364, 358-364. 3) Нельсон Д., Кокс М. Основы биохимии Ленинджера. Пер. с англ., М: Бином. Лаборатория знаний, 2012.- Т.2, с.107-112, 181-210. 4) Поисковые Интернет-ресурсы 	
1. Тема 15:	Обмен липидов. Определение активности липазы.
2. Дисциплина:	Биологическая химия
3. Специальность:	Медико-профилактическое дело
4. Продолжительность занятий (в академических часах):	4 часа
5. Учебная цель: Изучение процессов переваривания и всасывания липидов в желудочно-кишечном тракте. Исследование активности панкреатической липазы	

6. Объем повторной информации (в минутах):	30 мин
Объем новой информации (в минутах):	150 мин
7. Условия для проведения занятия: Лаборатория (учебная комната № 1 или № 2). План занятия:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Устный опрос по контрольным вопросам – 60 мин. 2. Тестовый контроль – 10 мин. <p style="text-align: center;">Контрольные вопросы к теоретическому разделу</p>	
17. Биологическая роль липидов. Особенности строения простых и сложных липидов.	
18. Переваривание простых и сложных липидов в желудочно-кишечном тракте:	
<ul style="list-style-type: none"> • фаза эмульгирования; строение и биологическая роль желчных кислот, энтеро-гепатическая циркуляция желчных кислот • липолитическая фаза; расщепление триацилглицеринов, фосфолипидов, холестеридов под действием пищеварительных ферментов • мицеллярная фаза; строение мицелл, их роль в процессе всасывания продуктов расщепления жиров • мукозная фаза; ресинтез липидов в кишечнике • транспортная фаза; образование хиломикрон и транспорт экзогенных липидов 	
19. Возрастные особенности переваривания и всасывания липидов.	
20. Нарушения переваривания и всасывания липидов.	
21. Физиологическая роль резервирования и мобилизации триацилглицеринов в жировой ткани. Внутриклеточный липолиз.	
22. Липиды плазмы крови. Атерогенные и антиатерогенные липопротеины.	
23. Современные представления об окислении жирных кислот. β- окисление как специфический путь катаболизма жирных кислот. Роль карнитина в транспорте жирных кислот из цитоплазмы в митохондрии. Значение и баланс энергии процесса β-окисления.	
24. Особенности окисления жирных кислот с нечетным числом атомов углерода и окисление ненасыщенных жирных кислот.	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 2. Доклады УИРС: Жиры в питании детей. – 20 мин. 2. Аполипопротеины (апобелки) плазмы крови, их полиморфизм и физиологическое значение. 3. Наследственные нарушения обмена липидов. 4. Использование транс-жиров пальмового масла в питании. 	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 3. Практическая работа, выполняемая на занятии: Исследование активности липазы. -75 мин. 2. Открытие липопротеинов в сыворотке крови (демонстрационный эксперимент). 	
4. Оформление протокола – 15 мин	
5. Индивидуальная беседа со студентом по результатам работы и выводам.	
8. Самостоятельная работа студента:	
<ol style="list-style-type: none"> 1) Выполнение лабораторной работы 2) Оформление протокола лабораторной работы. 	
9. Методы контроля полученных знаний и навыков:	
Текущий контроль знаний студентов: устный опрос, тестовый контроль	
10. Литература для проработки:	
<ol style="list-style-type: none"> 1) Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф., Биологическая химия. Учебник: 3-е изд – М.: Медицина, 1998. 2) Основы биохимии Ленинджера: в трех томах /Нельсон Д., Кокс М. пер. с англ. БИНОМ. Лаборатория знаний. Т.2 Биоэнергетика и метаболизм, 2014 – 636с.; Биологическая химия 	

с упражнениями и задачами. Учебник. / Под ред. Е.С.Северина. – М.:ГЭОТАР-МЕД, 2008.- 380 с.;	
3)Новикова В.П., Алешина Е.И., Насыров Р.А., Махрова И.А., Мельникова И.Ю., Литвиненко Л.А., Данилова Л.А. Неалкогольная жировая болезнь печени у детей //Учебное пособие для врачей/ Под ред. Новиковой В.П., Алешиной Е.И. СПб:ИнформМед, 2013- 148 с.	
1. Тема 16:	Межуточный обмен липидов.
2. Дисциплина:	Биологическая химия
3. Специальность:	Медико-профилактическое дело
4. Продолжительность занятий (в академических часах):	4 часа
5. Учебная цель: Изучение основных путей обмена липидов в норме и при патологии. Определение β -липопротеинов и общего холестерина в сыворотке крови.	
6. Объем повторной информации (в минутах):	30 мин
Объем новой информации (в минутах):	150 мин
7. Условия для проведения занятия: Лаборатория (учебная комната № 1 или № 2).	
План занятия:	
1.. Устный опрос по контрольным вопросам – 90 мин.	
2. Письменная контрольная работа – 30 мин.	
Контрольные вопросы к теоретическому разделу	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Биосинтез жирных кислот (механизм переноса ацетил-КоА из митохондрий в цитоплазму, образование малонил-КоА, строение синтетазы жирных кислот, особенности синтеза мононенасыщенных жирных кислот). 2. Биосинтез триацилглицеринов. 3. Биосинтез фосфолипидов (фосфатидилэтаноламина, фосфатидилсерина, фосфатидилхолина, фосфатидилинозитола, сфингомиелина). 4. Биосинтез холестерина. Холестерин как предшественник других стероидов. Гиперхолестеринемия как фактор риска развития атеросклероза. 5. Метаболизм кетонных тел и их биологическая роль. 6. Роль печени в липидном обмене. Значение липотропных веществ. 7. Регуляция липидного обмена. 8. Нарушения обмена липидов. 	
2. Доклады УИРС: Особенности обмена липидов у детей. 20 мин.	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Нарушения обмена липопротеинов. 2. Модифицированные липопротеины и клеточные механизмы развития атеросклероза. 3. Перекисное окисление липидов в норме и при патологии. 4. Лептин как регулятор пищевого поведения. 5. Биохимические основы атеросклероза. 6. Метаболические основы развития ожирения. 7. Ожирение в детском возрасте и его осложнения. 	
3. Практическая работа, выполняемая на занятии: Определение общего холестерина и β -ЛП в сыворотке крови.- 45 мин	
4. Оформление протокола – 15 мин	
5. Индивидуальная беседа со студентом по результатам работы и выводам.	
8. Самостоятельная работа студента:	
1) Выполнение лабораторной работы	

2) Оформление протокола лабораторной работы.	
9. Методы контроля полученных знаний и навыков: Текущий контроль знаний студентов: устный опрос.	
10. Литература для проработки: 1) Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф., Биологическая химия. Учебник: 3-е изд – М.: Медицина, 1998, с.343 -359. 2) Основы биохимии Ленинджера: в трех томах /Нельсон Д., Кокс М. пер. с англ. БИ-НОМ. Лаборатория знаний. Т.2 Биоэнергетика и метаболизм, 2014 – 636с.; 3) Биохимия. Учебник/под ред. Северина Е.С. изд.-М: ГЭОТАР-МЕД. 2007. -784 с.; 4) Возрастная биохимия (учебное пособие для мед.вузов). Под ред Даниловой Л.А.- СПб.:Сотис.2007, 152с. 5) Литвиненко Л.А., Данилова Л.А. Неалкогольная жировая болезнь печени у детей //Учебное пособие для врачей/ Под ред. Новиковой В.П., Алешиной Е.И. СПб:ИнформМед, 2013- 148 с.:	
1. Тема 17:	Обмен белков. Конечные продукты (мочевина, креатинин)
2. Дисциплина:	Биологическая химия
3. Специальность:	Медико-профилактическое дело
4. Продолжительность занятий (в академических часах):	4 часа
5. Учебная цель: Определить содержание мочевой кислоты в сыворотке крови и моче, определить концентрацию общего билирубина в сыворотке крови. Интерпретировать полученные результаты.	
6. Объем повторной информации (в минутах):	40
Объем новой информации (в минутах):	140
7. Условия для проведения занятия: лаборатория (учебная комната № 1) План занятия: <ol style="list-style-type: none"> 1. Устный опрос по вопросам – 40 мин. 2. Выполнение лабораторных работ – 120 мин. 3. Обсуждение результатов исследований и проверка протоколов – 20 мин. <p>Вопросы для устного опроса:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Принцип методов определения содержания мочевой кислоты? 2. Биологический материал для исследования мочевой кислоты. 3. Нормальные концентрации мочевой кислоты в крови и моче. 4. Диагностическое значение определения мочевой кислоты в крови и моче. 5. Понятие гиперурикемии. 6. Принцип определения общего и прямого билирубина в сыворотке крови. 7. Нормальные концентрации общего билирубина и его форм в крови. Гипербилирубинемии. 	
8. Самостоятельная работа студента: выполнение лабораторной работы - 50мин. «Определение концентрации мочевой кислоты в сыворотке крови»	
9. Методы контроля полученных знаний и навыков: Текущий контроль знаний студентов: устный опрос, проверка протокола исследований.	
10. Литература для проработки: <ol style="list-style-type: none"> 1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия (уч. для студ. мед. инс.) М.: Медицина, с.356-373. 2. Данилова Л.А. Анализы крови и мочи и других биологических жидкостей человека в различные возрастные периоды. СПб: Спец-Лит.-2014.- 111с. 3. Лабораторные работы по биологической химии. / Под редакцией проф. Л.А. Даниловой . 2014г.,вып 2.,часть 1 -64 с. 	

1. Тема 18:	Обмен сложных белков: нуклеопротеинов, хромопротеинов.	
2. Дисциплина:	Биологическая химия	
3. Специальность:	Медико-профилактическое дело	
4. Продолжительность занятий (в академических часах):		4
5. Учебная цель:	ознакомить студентов с основами распада сложных белков в ЖКТ и в тканях. Изучить образование мочевой кислоты в тканях и использование показателей ее концентрации в диагностических целях. Изучить образование билирубина в тканях и использование показателей концентрации метаболита в диагностических целях.	
6. Объем повторной информации (в минутах):		30
Объем новой информации (в минутах):		150
7. Условия для проведения занятия:	лаборатория (учебная комната № 1)	
План занятия:	<ol style="list-style-type: none"> 8. Устный опрос по вопросам – 100 мин. 9. Тестовый контроль – 10 мин 10. Доклады УИРС (НИРС) – 30 мин 11. Самостоятельная работа (решение ситуационных задач) - 20 мин 12. Обсуждение ситуационных задач – 20 минут 	
Вопросы для устного опроса:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Гидролиз нуклеопротеинов в ЖКТ. Ферменты и основные продукты переваривания и их судьба. 2. Гидролиз нуклеопротеинов в тканях. Тканевые ферменты. Этапы. Основные продукты и их судьба. 3. Распад пуриновых нуклеотидов в тканях. Инозин. Гипоксантин. Образование мочевой кислоты. 4. Подагра. Особенности лабораторной диагностики. 5. Синтез пуриновых оснований. Образование нуклеотидов. 6. Синтез пиримидиновых оснований. Образование нуклеотидов. 7. Синтез тимидинсодержащих нуклеотидов. 8. Гидролиз хромопротеинов в ЖКТ. Ферменты и основные продукты переваривания и их судьба. 9. Распад хромопротеинов в тканях. Тканевые ферменты. Этапы. Основные продукты и их судьба. 10. Обмен железа. Основные транспортные формы в крови. 11. Распад гемоглобина в тканях. Этапы. Общий билирубин. 12. Желтухи. Особенности лабораторной диагностики. 13. Синтез гема. Первичные и вторичные порфирии. Синтез гемоглобина. 14. Синдромы Жильбера, Криглера-Найяра, Джонсона. 	
Доклады УИРС	<ol style="list-style-type: none"> 1. Биохимические основы развития подагры. 2. Конкурентные обратимые ингибиторы и лечение подагры. 3. Современные подходы к лечению подагры. 4. Азотистые основания как основа для разработок лекарственных средств. 5. Причины повышенного содержания билирубина в крови. 6. Обмен железа в клетке. 7. Токсичное железо. Что это? 8. Порфирии и мифы (литературные персонажи). 	
8. Самостоятельная работа студента:	Решение ситуационных задач	
2. Методы контроля полученных знаний и навыков:		

Текущий контроль знаний студентов: устный опрос, выполнение задания в тестовой форме (тестовые задания прилагаются)	
3. Литература для проработки: 3. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия (уч. для студ. мед. инс.) М.: Медицина, с.356-373. 4. Биохимия с упражнениями и задачами. Учебник. /Под ред. Е.С. Северина.- М.:ГЭОТАР-МЕД. 2008. – 380с. 5. Биохимия. Учебник/Под ред. Е.С. Северина.- М.:ГЭОТАР-МЕД. 2008. – 580с. 6. Д.Нельсон, М.Кокс. Основы биохимии Ленинджера. Пер. с англ. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2015. 7. Биохимия человека: учеб.для мед.вузов / МарриР., Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. – в 2х томах. Т.2. Пер. с англ.: - М.: Мир, 1993. – с.5-34, 356-373.	
1. Тема 19:	Биосинтез нуклеиновых кислот и белков (матричные биосинтезы)
2. Дисциплина:	Биологическая химия
3. Специальность:	Медико-профилактическое дело
4. Продолжительность занятий (в академических часах):	4 часа
5. Учебная цель: ознакомить студентов с основами матричных синтезов, механизмами передачи наследственной информации.	
6. Объем повторной информации (в минутах):	30
Объем новой информации (в минутах):	150
7. Условия для проведения занятия: лаборатория (учебная комната № 1) План занятия: 1. Устный опрос по вопросам Вопросы для устного опроса: 1. Синтез ДНК, полуконсервативный механизм, направление синтеза, субстраты для синтеза, источники энергии, ферменты, катализирующие процесс синтеза ДНК 2. Этапы синтеза ДНК: инициация, репликативная вилка, праймасома, праймер, праймаза, лидирующая цепь, запаздывающая цепь. Элонгация, фрагменты Оказаки. 3. Терминация, теломеры, теломераза. 4. Репарация ДНК, темновая и световая репарации, ферменты, участвующие в процессе репарации; молекулярные заболевания, связанные с нарушением репарации ДНК. 5. Транскрипция – первый этап реализации генетической информации, транскриптон у бактерий – оперон, направление синтеза РНК, субстраты и источники энергии для синтеза РНК 6. Строение РНК-полимеразы; транскрипционные факторы 7. Этапы синтеза РНК: инициация, ТАТА бокс, присоединение РНК-полимеразы к промотору, образование закрытого транскрипционного комплекса, открытый транскрипционный комплекс. Элонгация транскрипции, факторы элонгации; терминация транскрипции, активация р- фактора в процессе терминации синтеза РНК; 8. Процессинг РНК, кэпирование, модификация 3' конца синтезированной РНК; интроны и экзоны, сплайсинг, альтернативный сплайсинг, мяРНК. 9. Биосинтез белка. Генетический код. «Второй генетический код». Активация аминокислот. 10. Образование инициаторного рибосомального комплекса. Элонгация и терминация. 11. Котрансляционная и посттрансляционная модификация белка. 12. Регуляция синтеза белка на уровне регуляции транскрипции. Положительная и негативная регуляция. Доклады УИРС . 1. Теломеры, теломераза. Правило Хейфлика. Биологические часы. 2. Репарация ДНК, темновая и световая репарации, ферменты, участвующие в про-	

<p>цессе репарации; молекулярные заболевания, связанные с нарушением репарации ДНК.</p> <p>3. Обратная транскрипция.</p> <p>4. Происхождение ДНК И РНК.</p> <p>5. 3D принтинг.</p> <p>6. Методы генетической инженерии в современном мире.</p> <p>1. ПЦР и современные методы лабораторной диагностики.</p> <p>2. Методы изучения генома.</p> <p>9. Открытие генетического кода.</p> <p>10. Органические носители информации.</p> <p>11. Особенности инициации транскрипции у эукариот.</p> <p>12. Особенности регуляции синтеза белка у эукариот.</p>	
<p>3. Самостоятельная работа студента: подготовка докладов по вопросам для самоподготовки.</p>	
<p>4. Методы контроля полученных знаний и навыков: Текущий контроль знаний студентов: устный опрос, выполнение задания в тестовой форме (тестовые задания прилагаются)</p>	
<p>5. Литература для проработки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия (уч. для студ. мед. инс.) М.: Медицина, с.377-387., 399-420. 2. Биохимия с упражнениями и задачами. Учебник. /Под ред. Е.С. Северина.- М.:ГЭОТАР-МЕД. 2008. – 380с. 3. Биохимия. Учебник/Под ред. Е.С. Северина.- М.:ГЭОТАР-МЕД. 2008. – 580с. 4. Д.Нельсон, М.Кокс. Основы биохимии Ленинджера. Пер. с англ. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2015. 5. Биохимия наследуемых нарушений метаболизма: Избранные разделы: Учеб.пособие/под редакцией Н.Д.Ещенко.-СПБ.: Изд.Дом С.-Петербур. гос.ун-та, 2011.- 156с. 6. Биохимия человека: учеб.для мед.вузов / МарриР., Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. – в 2х томах. Т.2. Пер. с англ.: - М.: Мир, 1993. – с.5-126. 	
1. Тема 20:	Итоговое занятие по обмену белков.
2. Дисциплина:	Биологическая химия
3. Специальность:	Медико-профилактическое дело
4. Продолжительность занятий (в академических часах):	4 часа
5. Учебная цель: контроль уровня усвоения нового материала.	
6. Объем повторной информации (в минутах):	180
Объем новой информации (в минутах):	
7. Условия для проведения занятия: лаборатория (учебная комната № 1)	
<p>План занятия:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Написание ответов на вопросы в билете (3 вопроса) – 45 мин. 2. Беседа со студентом по вопросам в билете – 10 мин. <p>Вопросы для зачета:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Переваривание белков. Азотистый баланс. Ферменты ЖКТ. Специфичность ферментов. Всасывание аминокислот в кишечнике. 2. Реакции трансаминирования, дезаминирования и декарбоксилирования аминокислот в клетке. Биогенные амины. 3. Источники образования аммиака. 4. Пути утилизации аммиака. 5. Синтез амидов аспарагина и глутамина. Транспортные формы аммиака. 	

6. Синтез мочевины.
7. Синтез креатина, креатинфосфата. Изоформы креатинкиназы.
8. Общие закономерности обмена аминокислот; глюкогенные и кетогенные аминокислоты.
9. Обмен фенилаланина. Алкаптонурия
10. Фенилкетонурия I и II типа, биохимические изменения в метаболизме клетки; биохимические методы диагностики заболевания.
11. Обмен тирозина синтез различных производных аминокислоты тирозина, гормонов щитовидной железы и т.д. Нарушения обмена тирозина. Альбинизм. Кретинизм.
12. Обмен триптофана; кинурениновый, серотониновый и индольный пути обмена триптофана.
13. Синтез мелатонина.
14. Нарушения обмена триптофана; синдром Хартнупа. Обмен серина и глицина.
15. Обмен серосодержащих аминокислот: активная форма метионина, участие в синтезе биологически активных соединений.
16. Нарушение обмена цистеина, цистиноз, цистинурия.
17. Синтез ДНК, полуконсервативный механизм, направление синтеза, субстраты для синтеза, источники энергии, ферменты, катализирующие процесс синтеза ДНК
18. Этапы синтеза ДНК: инициация, репликативная вилка, праймасома, праймер, праймаза, лидирующая цепь, запаздывающая цепь. Элонгация, фрагменты Оказаки.
19. Терминация, теломеры, теломераза.
20. Репарация ДНК, темновая и световая репарации, ферменты, участвующие в процессе репарации; молекулярные заболевания, связанные с нарушением репарации ДНК.
21. Транскрипция – первый этап реализации генетической информации, транскриптон у бактерий – оперон, направление синтеза РНК, субстраты и источники энергии для синтеза РНК
22. Строение РНК-полимеразы; транскрипционные факторы
23. Этапы синтеза РНК: инициация, ТАТА бокс, присоединение РНК-полимеразы к промотору, образование закрытого транскрипционного комплекса, открытый транскрипционный комплекс. Элонгация транскрипции, факторы элонгации; терминация транскрипции, активация р- фактора в процессе терминации синтеза РНК;
24. Процессинг РНК, кэпирование, модификация 3' конца синтезированной РНК; интроны и экзоны, сплайсинг, альтернативный сплайсинг, мРНК.
25. Биосинтез белка. Генетический код. «Второй генетический код». Активация аминокислот.
26. Образование инициаторного рибосомального комплекса. Элонгация и терминация.
27. Котрансляционная и посттрансляционная модификация белка.
28. Регуляция синтеза белка на уровне регуляции транскрипции. Положительная и негативная регуляция.
29. Гидролиз нуклеопротеинов в ЖКТ. Ферменты и основные продукты переваривания и их судьба.
30. Гидролиз нуклеопротеинов в тканях. Тканевые ферменты. Этапы. Основные продукты и их судьба.
31. Распад пуриновых нуклеотидов в тканях. Инозин. Гипоксантин. Образование мочевой кислоты.
32. Подагра. Особенности лабораторной диагностики.

<p>33. Синтез пуриновых оснований. Образование нуклеотидов. 34. Синтез пиримидиновых оснований. Образование нуклеотидов. 35. Синтез тимидинсодержащих нуклеотидов. 36. Гидролиз хромопротеинов в ЖКТ. Ферменты и основные продукты переваривания и их судьба. 37. Распад хромопротеинов в тканях. Тканевые ферменты. Этапы. Основные продукты и их судьба. 38. Обмен железа. Основные транспортные формы в крови. 39. Распад гемоглобина в тканях. Этапы. Общий билирубин. 40. Желтухи. Особенности лабораторной диагностики. 41. Синтез гема. Первичные и вторичные порфирии. Синтез гемоглобина. Синдромы Жильбера, Криглера-Найяра, Джонсона.</p>	
8. Самостоятельная работа студента: подготовка к зачету по вопросам.	
1. Методы контроля полученных знаний и навыков: Текущий контроль знаний студентов: устный опрос (билеты прилагаются)	
2. Литература для проработки: 8. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия (уч. для студ. мед. инс.) М.: Медицина, с.318- 420. 9. Биохимия с упражнениями и задачами. Учебник. /Под ред. Е.С. Северина.- М.:ГЭОТАР-МЕД. 2008. – 380с. 10. Биохимия. Учебник/Под ред. Е.С. Северина.- М.:ГЭОТАР-МЕД. 2008. – 580с. 11. Лабораторные работы по биологической химии. СПб ГПМА, 2011. 154с. 12. Д.Нельсон, М.Кокс. Основы биохимии Ленинджера. Пер. с англ. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2015. 13. Биохимия человека: учеб.для мед.вузов / МарриР., Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. – в 2х томах. Т.1, 2. Пер. с англ.: - М.: Мир, 1993.	
1. Тема 21:	Регуляция обмена веществ. Гормоны
2. Дисциплина:	Биологическая химия
3. Специальность:	Медико-профилактическое дело
4. Продолжительность занятий (в академических часах):	4 часа
5. Учебная цель: Изучить химическую структуру, биологическую роль гормонов и механизмы их действия. Обнаружение гормонов в биологическом материале с помощью качественных реакций.	
6. Объем повторной информации (в минутах):	30 мин
Объем новой информации (в минутах):	150 мин
7. Условия для проведения занятия: Лаборатория (учебная комната № 1 или № 2). План занятия:	
1. Тестовый контроль – 10 мин.	
2. Устный опрос по контрольным вопросам – 60 мин.	
Контрольные вопросы к теоретическому разделу	
1. Общее понятие о гормонах как гуморальных факторах регуляции физиологических и биохимических процессов.	
2. Принципы классификации гормонов: по химической природе, механизму передачи гормонального сигнала, биологическим функциям.	
3. Химическая природа и биологическая роль следующих гормонов: адреналин, норадреналин, тироксин, паратгормон, инсулин, глюкагон, кортикостероиды, СТГ, АКТГ, вазопрессин, окситоцин, половые гормоны, кальцитонин.	
4. Современные представления о возможных механизмах влияния гормонов на био-	

<p>химические процессы. Мембранно-внутриклеточный механизм действия. Роль вторичных посредников в передаче гормонального сигнала (циклические нуклеотиды, система кальмодулина, инозитолфосфаты).</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Цитозольный механизм действия гомонов. 6. Функционирование гипоталамо-гипофизарной системы и ее регуляция по принципу обратной связи. 7. Общие представления о синтезе и катаболизме стероидных гормонов. 8. Простагландины и их биологическая роль. <p>Возрастные особенности содержания гормонов</p>
<p>3. Доклады УИРС: 20 мин.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Аденилатциклаза и фосфодиэстераза, их биологическая роль. 2. Простагландины, их физиологическое значение. 3. Гормональный контроль гомеостаза кальция. 4. Тиреоглобулин, его физиологическое значение. Белки, связывающие тиреоидные гормоны. 5. Лептин и его антагонисты. 6. G- белки, структура, свойства, биологическая роль.
<p>4. Практическая работа, выполняемая на занятии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Качественные реакции на адреналин, фолликулин, инсулин, тироксин, 17-кетостероиды. 2. Флюоресценция продуктов окисления адреналина.
<p>5. Оформление протокола – 15 мин</p>
<p>6. Индивидуальная беседа со студентом по результатам работы и выводам.</p>
<p>8. Самостоятельная работа студента:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Выполнение лабораторной работы 2) Оформление протокола лабораторной работы.
<p>9. Методы контроля полученных знаний и навыков: Текущий контроль знаний студентов: устный опрос.</p>
<p>10. Литература для проработки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф., Биологическая химия. Учебник: 3-е изд – М.: Медицина, 1998. 2) Основы биохимии Ленинджера: в трех томах /Нельсон Д., Кокс М. пер. с англ. БИ-НОМ. Лаборатория знаний. Т.2, Биоэнергетика и метаболизм, 2014 – 636с.; 3)Кухта В.К., Морозкина Т.С. и соавт. Биологическая химия. Учебник /Под ред. Таганович , Минск, 2008,изд.Бином, АСАР, 688с.; 4) Биохимия. Учебник/под ред. Северина Е.С. изд.-М: ГЭОТАР-МЕД. 2007. -784 с.

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра биологической химии

ПЕРЕЧЕНЬ МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЙ ОБУЧАЮЩИМСЯ
ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

По дисциплине	Биологическая химия (наименование дисциплины)
Для специальности	Медико-профилактическое дело 32.05.01 (наименование и код специальности)

Различные формы практической деятельности студентов существенно повышают прочность усвоения и закрепления изучаемых знаний. Практические занятия в системе подготовки студентов играют значительную роль. Функции практических занятий: закрепление теоретических знаний на практике, формирование исследовательских умений, применение теоретических знаний для решения практических задач. Кафедра предоставляет методические рекомендации студентам в печатном виде на информационном стенде, в электронном виде и в форме учебных пособий.

Самостоятельная работа студентов

Аудиторная самостоятельная работа студентов (СРС) включает: решение ситуационных задач, работу со схемами, таблицами, слайдами. Внеаудиторная СРС составляет 72 часа и включает, в частности, следующие виды деятельности:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- проработку учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе);
- изучение тем теоретического курса, запланированных для самостоятельного освоения;
- написание рефератов;
- выполнение расчетно-графических домашних заданий;
- решение задач и упражнений;
- подготовку к выполнению и сдаче лабораторных работ;
- подготовку к семинарам, зачетам и экзаменам;
- выполнение контрольных заданий для СРС, самотестирование по контрольным вопросам.

Все учебные занятия на кафедре биохимии направлены на реализацию задач профессиональной подготовки студентов и развитию врачебного мышления.

Основные методические указания для студентов по изучению курса биологической химии сводятся к следующему:

Посещение лекций и практических занятий – что является основой для дальнейшего профессионального роста и личностного развития. В курсе изучения дисциплины представлено достаточное количество лекционных и практических занятий. Все они организованы таким образом, что позволяют освоить студентами систему знаний теоретического и прикладного характера в области теории и практики с учетом особенностей их профессиональной деятельности.

Конспектирование учебного материала при подготовке к занятию по вопросам, обозначенным в перечне домашнего задания.

Выполнения домашнего задания по написанию формул, решению ситуационных задач, графиков, подготовке оформления протокола.

Самостоятельная работа студентов является основой для дальнейшего профессионального роста и личностного развития. Она обеспечивает систематизацию и углубление имеющихся знаний, формированию у студентов профессиональных умений.

В ходе самостоятельного выполнения лабораторных работ студент делает оценку полученных результатов и вывод по результатам исследования.

Подготовка к выполнению контрольных работ, итоговых занятий.

Работа с тестами и вопросами для самопроверки.

Подготовка рефератов по темам, представленным к каждому занятию, целью которых является углубленное изучение предмета.

Участие в тематических дискуссиях и деловых играх.

Работа с основной и дополнительной литературой.

Использование электронных источников: библиотека «Консультант студента.» Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы eLIBRARY.RU, PubMed, MEDLINE, Web of Science, Google Scholar SFX, SCIRUS, Google, Яндекс, Bing.

Методические рекомендации студентам составлены на кафедре в печатном (Учебные задания, 2 части, 2013 и информационные доски) и электронном виде (на сайте кафедры). В печатном виде на информационном стенде представлены:

- тематический план лекций и лабораторных и практических занятий в семестре
- тема текущего занятия с указанием:
 - письменного домашнего задания

- перечня контрольных вопросов к теоретическому разделу

- перечня формул, необходимых к занятию

- списка лабораторных работ, выполняемых на занятии и формы протокола.

- темы реферативных докладов
- список рекомендуемой основной и дополнительной рекомендуемой литературы

В электронном виде (на сайте кафедры) представлены:

- иллюстративный материал к теоретическому разделу (лекции)
- контрольные вопросы к итоговому зачету и вопросы экзаменационной программы
- нормативные показатели

2. Лабораторные работы по биологической химии. СПбГПМУ, 2014, 1 и 2 часть.

3. Раздаточный материал по отдельным темам.

4. Учебно-методические пособия, разработанные сотрудниками кафедры для студентов и преподавателей к ряду лабораторных практикумов.

5. Информационные материалы, используемые на занятиях в качестве раздаточного материала. Данный блок материалов имеется у каждого преподавателя и используется для обсуждения контрольных вопросов темы лабораторных практикумов, а также при самостоятельной работе студентов

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра биологической химии

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

По дисциплине	Биологическая химия
	(наименование дисциплины)
Для специальности	Медико-профилактическое дело 32.05.01
	(наименование и код специальности)

Перечень оснащения для лабораторий (№№1-3), компьютерного класса, центрифужной комнаты включает следующее оборудование, инструментарий, средства наглядного обучения:

Доски, фотоэлектроколориметры, автоматические дозаторы медицинские, комплекты лабор. хим. посуды и штативы, плитки электрические, вытяжные шкафы, стенды «Нормативные биохимические показатели», «История кафедры, заведующие», таблицы по темам, наборы автоматических пипеток, аппараты для инактивации сыворотки, рефрактометры, спектрофотометр СФ-56, термостат суховоздушный ТС-1/80 СПУ, центрифуга лабораторная ОПН-8, магнитная мешалка MMS-3000, термоблок ПЭ-4010, бани термостатирующие ТЖ-ТБ-01, весы электронные ВСЛ, аналитические весы AUW-D-серия, охлаждаемая центрифуга 2-16 РК, компьютеры – 10 единиц.

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра биологической химии

ИННОВАЦИИ В ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

По дисциплине	Биологическая химия
	(наименование дисциплины)
Для специальности	Медико-профилактическое дело 32.05.01
	(наименование и код специальности)

1. Использование мультимедийного комплекса в сочетании с лекциями и практическими занятиями, решение ситуационных задач, обсуждение рефератов. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 30% от аудиторных занятий.
2. Приобретение и использование стандартных наборов химических реактивов для проведения лабораторных работ по темам
 - Превращения аминокислот в тканях. Определение активности аминотрансфераз. Набор химреактивов для определения активности аланинаминотрансферазы. Набор химреактивов для определения креатинина в сыворотке крови. Набор химреактивов для определения мочевины в сыворотке крови.
 - Обмен сложных белков. Набор химреактивов для определения мочевой кислоты в сыворотке крови. Набор химреактивов для определения билирубина в сыворотке крови

Использование стандартных наборов химреактивов позволяет ознакомить студентов с современными методами определения биохимических показателей в клинической лаборатории.

3. Приобретение и использование в лабораторном практикуме автоматических пипеток и термостатирующих бань, суховоздушного термостата.

Использование современного оборудования позволяет студентам выполнять лабораторный практикум более эффективно и с соблюдением всех требований техники безопасности работы в биохимической лаборатории.

4. Использование компьютерного тестирования (Программный пакет Adit Testdesk – Testclient Copyright (C) 2005-2008 Adit Software)

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра биологической химии

ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНИКОВ И УЧЕБНЫХ ПОСОБИЙ, ИЗДАННЫХ СОТРУДНИКАМИ КАФЕДРЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

По дисциплине	Биологическая химия (наименование дисциплины)
Для специальности	Медико-профилактическое дело 31.05.01 (наименование и код специальности)

Учебные пособия:

1. Лабораторные работы по биологической химии. Часть 1. (вып.2) Под редакцией проф. Л.А. Даниловой (авторы: Данилова Л.А., Красникова Е.Н., Литвиненко Л.А., Раменская Н.П., Чайка Н.А., Хашимова М.Р.). СПб, ГБОУ ВПО СПбГПМУ Минздравсоцразвития России, 2014. – 64 с.
2. Лабораторные работы по биологической химии. Часть 2. (вып.2) Под редакцией проф. Л.А. Даниловой (авторы: Данилова Л.А., Красникова Е.Н., Литвиненко Л.А., Раменская Н.П., Чайка Н.А., Хашимова М.Р.). СПб, ГБОУ ВПО СПбГПМУ Минздравсоцразвития России, 2014. – 68 с.
- 3.. Учебные задания по биологической химии для самостоятельной подготовки студентов, издание 4-е, дополненное, часть 1, Спб, 2013 .- 44.
- 4.Учебные задания по биологической химии для самостоятельной подготовки студентов, издание 4-е, дополненное, часть 2, Спб, 2013 .- 48с.
5. Лабораторные работы по биологической химии (для практических занятий студентов) Под редакцией проф. Л.А. Даниловой, СПб ГПМА, 2013. – 96с.
6. Возрастная биохимия. Под ред. Л.А. Даниловой. Учебное пособие. СПб., «Сотис», 2007. – 152 с.
- 7.Чайка Н.А., Данилова Л.А. Коферментные функции витаминов. Методическое пособие.- СПб.: издания ГПМА, 2007. – 64с.
8. Л.А.Данилова, Л.А. Литвиненко «Обмен углеводов в норме и патологии»,2009, 48с.
9. Литвиненко Л.А., Данилова Л.А. Окислительно-восстановительные реакции в организме. ГПМА, СПб, 2009, 44с.
10. Данилова Л.А., Башарина О.Б., Красникова Е.Н. Химия белка. Протеиногенные аминокислоты. Методическое пособие.-СПб.: издание ГБОУ ВПО СпбГПМА , 2-е дополненное переработанное- 2012 — 42с.
11. Новикова В.П., Алешина Е.И., Насыров Р.А., Махрова И.А., Мельникова И.Ю., Литвиненко Л.А., Данилова Л.А. Неалкогольная жировая болезнь печени у детей //Учебное пособие для врачей/ Под ред. Новиковой В.П., Алешинной Е.И. СПб:ИнформМед, 2013- 148 с.
12. Литвиненко Л.А., Данилова Л.А. Некоторые аспекты биофизики в клинической биохимии. Учебное пособие для студентов факультета «Медицинская биофизика», 2014- 60с.
13. Алешина Е.И., Горячева Л.Г., Гурова М.М., Данилова Л.А., Комиссарова М.Ю., Литвиненко Л.А., Махрова И.А.и др. Неалкогольная жировая болезнь печени в дет-

ском возрасте (монография, под ред. Новиковой В.П., Алешиной Е.И., Гуровой М.М).
ГЭОТАР-Медиа, 2016.- 176 с.

Справочная литература:

1. Справочник по лабораторным методам исследования/ Под ред. Л.А. Даниловой.
– СПб.: Питер, 2003. – 736 с. – (серия «Спутник врача»)
2. Л.А. Данилова. Анализ крови и мочи. СПб.: Салит-Медкнига, 2010.- 128 с.
3. Л.А. Данилова. Анализ крови, мочи и других биологических жидкостей человека в различные возрастные периоды. – Санкт-Петербург: Спец-Лит, 2014.-111 с.

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра биологической химии

ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

По дисциплине	<u>«Биологическая химия»</u> <small>(наименование дисциплины)</small>
Для специальности	<u>Медико-профилактическое дело, 32.05.01</u> <small>(наименование и код специальности)</small>

Воспитательный процесс на кафедре организован на основе рабочей программы «Воспитательная работа» ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава России и направлен на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.

Воспитательная работа осуществляется в соответствии с отечественными традициями высшей школы и является неотъемлемой частью процесса подготовки специалистов.

Воспитание в широком смысле представляется как «совокупность формирующего воздействия всех общественных институтов, обеспечивающих передачу из поколения в поколение накопленного социально-культурного опыта, нравственных норм и ценностей».

Целью воспитания обучающихся ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России является разностороннее развитие личности с высшим профессиональным образованием, обладающей высокой культурой, интеллигентностью, социальной активностью, качествами гражданина-патриота.

Основная задача в воспитательной работе с обучающимися - создание условий для раскрытия и развития творческих способностей, гражданского самоопределения и самореализации, гармонизации потребностей в интеллектуальном, нравственном, культурном и физическом развитии.

Наиболее актуальными являются следующие задачи воспитания:

1. Формирование высокой нравственной культуры.
2. Формирование активной гражданской позиции и патриотического сознания, правовой и политической культуры.
3. Формирование личностных качеств, необходимых для эффективной профессиональной деятельности.
4. Привитие умений и навыков управления коллективом в различных формах студенческого самоуправления.
5. Сохранение и приумножение историко-культурных традиций университета, преемственность в воспитании студенческой молодежи.

б. Укрепление и совершенствование физического состояния, стремление к здоровому образу жизни, воспитание нетерпимого отношения к курению, наркотикам, алкоголизму, антиобщественному поведению.

Решить эти задачи возможно, руководствуясь в работе принципами:

- гуманизма к субъектам воспитания;
- демократизма, предполагающего реализацию системы воспитания, основанной на взаимодействии, на педагогике сотрудничества преподавателя и студента;
- уважения к общечеловеческим отечественным ценностям, правам и свободам граждан, корректности, толерантности, соблюдения этических норм;
- преемственности поколений, сохранения, распространения и развития национальной культуры, воспитания уважительного отношения, любви к России, родной природе, чувства сопричастности и ответственности за дела в родном университете.

На кафедре созданы оптимальные условия для развития личности обучающегося, где студентам оказывается помощь в самовоспитании, самоопределении, нравственном самосовершенствовании, освоении широкого круга социального опыта.

федеральное бюджетное государственное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра биологической химия

ДИСТАНЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ
В УСЛОВИЯХ РАСПРОСТРАНЕНИЯ
НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ COVID-19

По дисциплине «Биологическая химия»
(наименование дисциплины)

Для
специальности Медико-профилактическое дело, 32.05.01
(наименование и код специальности)

В целях предотвращения распространения новой коронавирусной инфекции, вызванной SARS-COV2, Университет по рекомендации и в соответствии с указаниями Министерства здравоохранения Российской Федерации временно реализует образовательную программу с применением дистанционных методик обучения.

В условиях, когда невозможно осуществлять образовательный процесс в традиционной форме и традиционными средствами, существуют альтернативы. Альтернативные формы, методы и средства обучения не могут заменить традиционные и они требуют оптимизации и доработки, но в условиях форс-мажорных обстоятельств могут быть реализованы. Время преподавания на кафедре с применением дистанционных методик регламентируется приказами ректора Университета, решениями Ученого совета и Учебным планом.

При реализации образовательных программ с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в организации, осуществляющей образовательную деятельность, в Университете созданы условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды, включающей в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, совокупность информационных технологий, телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств и обеспечивающей освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся. (Федеральный закон от 29 декабря 2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»).

Дистанционные образовательные технологии – образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационных и телекоммуникационных технологий при опосредованном (на расстоянии) или частично опосредованном взаимодействии обучающегося и педагогического работника (ГОСТ 52653-2006).

Под дистанционным обучением понимают взаимодействие обучающегося и преподавателя между собой на расстоянии, отражающее все присущие учебному процессу компоненты (цели, содержание, методы, организационные формы, средства обучения) и реализуемое специфичными средствами Интернет-технологий или другими средствами, предусматривающими интерактивность. В настоящее время существуют и другие варианты этого термина: дистантное образование, дистанционное образование. При дистанционном обучении основным является принцип интерактивности во взаимодействии между обучающимися и преподавателем.

Структура дистанционного обучения представлена на рисунке 1:



Рис. 1 Структура дистанционного обучения

Преподаватель (субъект) должен выбрать средства обучения, которые соответствуют потребностям объекта, что полностью отражает структуру дистанционного взаимодействия.

Основные отличительные черты дистанционного образования от традиционного заключаются в следующем:

1. Важной отличительной чертой дистанционного обучения является «дальнодействие», т.е. обучающийся и преподаватель могут находиться на любом расстоянии;
2. Экономическая эффективность, т.е. отсутствие транспортных затрат и затрат на проживание и т.п.

Введение дистанционного обучения в Университете позволило определить средства, с помощью которых оно реализуется: Zoom, Discord, Whereby, Skype, Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда) и другие.

Электронная образовательная среда Moodle (ЭОС Moodle) – бесплатная система электронного обучения, с простым и понятным интерфейсом, надежная, адаптированная под различные устройства с различными операционными системами, которая дает возможность проектировать и структурировать образовательные курсы на усмотрение Университета и кафедры.