

№ ФАРМ-16

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ  
Ректор ФГБОУ ВО СОГМА  
Минздрава России  
\_\_\_\_\_ О.В. Ремизов  
«26» февраля 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Биологическая химия»

основной профессиональной образовательной программы высшего образования –  
программы специалитета по специальности 33.05.01 Фармация,  
утвержденной 26.02.2021 г.

Специальность \_\_\_\_\_ 33.05.01 Фармация (специалитет) \_\_\_\_\_  
Форма обучения \_\_\_\_\_ очная \_\_\_\_\_  
Срок освоения ОПОП ВО \_\_\_\_\_ 5 \_\_\_\_\_ лет \_\_\_\_\_  
Кафедра \_\_\_\_\_ биологической химии \_\_\_\_\_

Владикавказ, 2021 г.

При разработке рабочей программы дисциплины в основу положены:

1. ФГОС ВО по специальности 33.05.01 Фармация, утвержденный Министерством образования и науки Российской Федерации «11» августа 2016 г. № 1037.

2. Учебные планы ОПОП ВО по специальности 33.05.01 Фармация, ФАРМ- 16-01-16;  
ФАРМ - 16-02-17,  
ФАРМ - 16-03-18,  
утвержденные ученым Советом ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России «26» февраля 2021 г., протокол № 4

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры биологической химии ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России от «02» августа 2021 г., протокол № 4.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании центрального координационного учебно-методического совета ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России от «05» февраля 2021 г., протокол № 3.

Рабочая программа дисциплины утверждена ученым Советом ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России от «26» февраля 2021 г., протокол № 4

#### Разработчики рабочей программы:

Зав.кафедрой биологической химии,  
доцент

Гурина А.Е.

Доцент кафедры биологической  
химии, к.м.н.

Лолаева А.Т.

#### Рецензенты:

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

Заведующий кафедрой фармации ФГБОУ ВО СОГУ им. К.Л. Хетагурова, к.фарм.н., доцент  
Морозов В.А.

### Содержание рабочей программы

1. наименование дисциплины;
2. перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
3. указание места дисциплины в структуре образовательной программы;
4. объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся;
5. содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий;
6. перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине;
7. фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
8. перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины;
9. перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины;
10. методические указания для обучающихся по освоению дисциплины;
11. перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
12. описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине и результаты освоения образовательной программы**

№ № п/п	Номер/ индекс компете нции	Содержание дисциплины (или ее разделов)	Результаты освоения		
			знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6
1.	ОПК-1 ОПК-7 ОПК-8 ОПК-9	Введение. Предмет и задачи биохимии. Место биохимии среди других биологических наук. Белки как важнейший компонент живых организмов. Классификация белков. Аминокислоты – структурные мономеры белков. Уровни структурной организации белков.	Знать химическую и биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме в разных возрастных группах на молекулярном и клеточном уровнях.	Уметь пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет и учебным Интернет-порталом для профессиональной деятельности;	Владеть методами медико-биологических наук
2.	ОПК-1 ОПК-7 ОПК-8 ОПК-9	Физико-химические свойства белков. Биологические функции белков.	Строение, свойства и функции белков; связи, стабилизирующие структуру белка. Основные физико-химические свойства белков: высокая вязкость, диффузия, диализ, оптическая активность, подвижность в электрическом поле, осмотическое давление, денатурация белков (факторы денатурации), молекулярная масса белков, необратимое осаждение. Методы осаждения белков: необратимое (солями тяжелых металлов, алколоидными реактивами, минеральными	Уметь произвести высаливание белков, анализировать результаты практических работ. Объяснять биологические функции белков	Владеть методами химического осаждения белков

			кислотами, органическими кислотами, при нагревании), обратимые (органическими растворителями, концентрированными растворами нейтральных солей). Биологические функции белков.		
3.	ОПК-1 ОПК-7 ОПК-8 ОПК-9	Ферменты как биологические катализаторы. Строение и функции ферментов	Знать роль ферментов в химических реакциях как биокатализаторов. Структурную организацию ферментов. Понятие о коферментах, кофакторах, простетической группе. значение активного центра в ферментативном катализе, специфичность действия ферментов. отличие ферментативного катализа от действия неферментативных катализаторов. Механизм и кинетику ферментативного катализа	Определять активность амилазы слюны. Интерпретировать результаты исследования и делать выводы.	Владеть методами определения амилазы слюны; методами определения активности пепсина желудочного сока.
4.	ОПК-1 ОПК-7 ОПК-8 ОПК-9	Регуляция активности ферментов. Ингибиторы и активаторы	Виды регуляции активности ферментов (ингибирование, активирование). Виды активирования по типу срочной и быстрой регуляции, хронической адаптации. Виды ингибирования: необратимое и	Определять влияние активатора и неспецифического ингибитора на активность амилазы слюны. Интерпретировать полученные данные.	Методами определения влияния активатора и неспецифического ингибитора на активность амилазы слюны

			<p>обратимое, конкурентное и неконкурентное. Что такое антиметаболиты? Регуляторные ферменты и их роль в биологических процессах. Аллостерическая регуляция олигомерных ферментов (аллостерические «эффекторы» или «модуляторы». Влияние положительных и отрицательных эффекторов. Регуляция в клетке концентрации ферментативных молекул. Уровни регуляции активности ферментов. Применение ферментов в медицине.</p>		
5.	ОПК-1 ОПК-7 ОПК-8 ОПК-9	Витамины: классификация, биологические функции.	<p>Определение и классификацию витаминов. Структуру водорастворимых и жирорастворимых витаминов. Биологические функции витаминов. Метаболически активные формы витаминов. Коферментные формы водорастворимых витаминов, их роль в процессах метаболизма. Витамины и коферменты как лекарственные вещества. Провитамины, механизм их действия и медицинское применение. Нарушения обмена</p>	<p>Уметь провести качественные реакции на витамины группы «В». Обнаружить альдегидоксидазу в молоке. Определить количество витамина «С» в капусте и картофеле.</p>	<p>Владеть методами определения витаминов.</p>

			веществ и патологические состояния, возникающие при недостаточности данных витаминов.		
6.	ОПК-1 ОПК-7 ОПК-8 ОПК-9	Нуклеиновые кислоты. Химия нуклеиновых кислот, их роль в переносе наследственной информации. Регуляция биосинтеза белков	Химию нуклеиновых кислот. Физико-химические свойства нуклеопротеидов. Основные этапы биосинтеза и посттрансляционных модификаций белков. примеры лекарств – ингибиторов матричных биосинтезов и механизмы их действия	Уметь использовать знания о биосинтезе ДНК и РНК для понимания процессов роста и развития организма; использовать знания об основных этапах биосинтеза белков для объяснения механизмов трансформации генетической информации в фенотипические признаки; интерпретировать действие интерферонов, антибиотиков, ядов, токсинов и некоторых лекарственных препаратов как ингибиторов матричных биосинтезов; объяснять адаптацию организмов к меняющимся условиям среды как результат регуляции скорости биосинтеза белков	Владеть навыками базовых технологий поиска и преобразования информации, в том числе с использованием учебных образовательных ресурсов, превращения прочитанного в средство для решения биохимических, а в дальнейшем профессиональных задач
7.	ОПК-1 ОПК-7 ОПК-8 ОПК-9	Нуклеиновые кислоты. Молекулярные механизмы генетической изменчивости. Генная инженерия	Механизмы, обеспечивающие разнообразие белков у эукариотов. происхождения разнообразия антител. Иммунодефициты. Причины возникновения	Объяснять фенотипическую изменчивость как результат разной доступности генов для транскрипции и изменений первичной структуры ДНК, т.е. как следствие	Владеть навыками базовых технологий поиска и преобразования информации, в том числе с использованием учебных образовательных

			<p>наследственных болезней. Молекулярные механизмы генетической изменчивости. Формирование рекомбинантных ДНК. Клонирование химерных молекул ДНК и ПЦР как методы изучения генома. Принципы метода ПЦР и области его применения</p>	<p>генетической изменчивости. Обосновать представления о полиморфизме белков в популяции человека как результате генотипической гетерогенности и о наследственных болезнях, являющихся следствием дефектов в генотипе. Интерпретировать данные генно-инженерских исследований, основанные на использовании рекомбинантных ДНК. Интерпретировать результаты анализа ДНК методом ПЦР.</p>	<p>х ресурсов, превращения прочитанного в средство для решения биохимических, а в дальнейшем профессиональных задач</p>
8.	<p>ОПК-1 ОПК-7 ОПК-8 ОПК-9</p>	<p>Введение в обмен веществ и энергии. Роль АТФ в метаболизме и функции клетки. Лекарственные препараты – доноры метаболической энергии (амфибион, МАП, рибоксин и др.), их применение в медицине. Биоэнергетика. Биологическое окисление и окислительное фосфорилирование. Микросомальное окисление и биологические функции кислорода в этом процессе. Антиоксиданты как лекарственные препараты. Субстратное фосфорилирование. Фотосинтетическое фосфорилирование</p>	<p>Общие представления об обмене энергии: катаболические и анаболические процессы. Понятие о биологическом окислении. Набор переносчиков электронов в дыхательной цепи. Проблема донора и акцептора электронов. Понятие об ЭХП. Окислительное фосфорилирование, факторы необходимые для данного процесса. Теория сопряжения биологического окисления и окислительного фосфорилирования. Локализация пунктов сопряжения в дыхательной цепи.</p>	<p>Уметь провести качественную реакцию на цитохромоксидазу; интерпретировать результаты эксперимента</p>	<p>Владеть методами проведения качественной реакции на выявления цитохромоксидазы</p>

			Коэффициент Р/О и возможные его значения. Альтернативные пути переноса электронов.		
9.	ОПК-1 ОПК-7 ОПК-8 ОПК-9	Биологические мембраны: строение, свойства, функции. Основные принципы организации мембранных липидов и белков (липопротеиновый комплекс).	Строение биологических мембран. Их роль в обмене веществ и энергии. Молекулярная организация биологических мембран. Биосинтез биологических мембран	Интерпретировать роль мембран в регуляции метаболизма, транспорте веществ в клетку и удалении метаболитов.	Владеть навыками базовых технологий поиска и преобразования информации, в том числе с использованием учебных образовательных ресурсов, превращения прочитанного в средство для решения биохимических, а в дальнейшем профессиональных задач
10.	ОПК-1 ОПК-7 ОПК-8 ОПК-9	Биологические мембраны. Трансмембранный перенос веществ.	Основные способы переноса веществ через мембраны. Главные компоненты и этапы трансмембранной передачи сигналов гормонов, медиаторов, цитокинов, эйкозаноидов. Простая и облегченная диффузия. Активный транспорт. Эндо- и экзоцитоз. Липосомы как модельная система биомембран, их применение в фармации и медицине.	Объяснять молекулярные механизмы действия гормонов и других сигнальных молекул на органы-мишени	Владеть навыками базовых технологий поиска и преобразования информации, в том числе с использованием учебных образовательных ресурсов, превращения прочитанного в средство для решения биохимических, а в дальнейшем профессиональных задач
11.	ОПК-1 ОПК-7 ОПК-8 ОПК-9	Функции и обмен углеводов. Строение, функции. Переваривание углеводов в желудочно-кишечном тракте. Основные пути	Энергетическую ценность углеводов. Классификацию углеводов. Строение	Уметь определять активность амилазы; интерпретировать результаты эксперимента	Владеть методами проведения гидролиза сахарозы, постановки

		катаболизма глюкозы.	<p>моносахаридов, олигосахаридов, гомо- и гетерополисахаридов, их свойства. Значение углеводов для организма. Значение полостного и пристеночного пищеварения (особенности пристеночного пищеварения). Механизм транспорта моносахаридов из полости кишечника в энтероцит. Вторично-активный транспорт моносахаридов в кровь. Химические реакции взаимопревращения гексоз в гепатоците. Пути расходования глюкозы в организме. Гликолиз. Ферменты гликолиза. Субстратное фосфорилирование, как источник образования энергии при гликолизе. Энергетический выход гликолиза.</p>		цветных реакций на крахмал и гликоген
12.	ОПК-1 ОПК-7 ОПК-8 ОПК-9	<p>Функции и обмен углеводов. Пентозофосфатный путь. Анаболизм углеводов. Обмен гликогена.</p>	<p>Источники глюкозы в крови. Понятие о глюкозе крови и других редуцирующих веществах. Пути использования глюкозы в клетке. Гормональная регуляция активности ферментов. Пути использования глюкозо-6-фосфата в клетке. Нарушения</p>	<p>Определять содержание глюкозы в крови. Интерпретировать полученные данные</p>	<p>Владеть ортотолуидиновым методом определения сахара крови.</p>

			углеводного обмена, сахарный диабет. Диагностическое значение сахарных кривых.		
13.	ОПК-1 ОПК-7 ОПК-8 ОПК-9	Функции и обмен липидов. Важнейшие липиды животного и растительного происхождения, их структура, свойства и биологическая роль. Катаболизм липидов. Переваривание липидов в желудочно-кишечном плане.	Строение и функции липидов организма человека. Классификацию липидов. Характеристику жирных кислот, входящих в состав тканей организма человека. Эссенциальные жирные кислоты и их биологическая роль. Представителей нейтральных жиров. Характеристику фосфолипидов, гликолипидов и др. сложных жиров. Процессы переваривания и ассимиляции жиров, последствия их нарушений. Строение и функции липопротеинов, образования и превращения ЛПОНП, диагностическое значение определения липопротеинов крови при некоторых патологиях липидного обмена. Причины и клинические проявления гиперхиломикронемии	Использовать знания о переваривании и всасывании липидов для понимания этих процессов в норме и для объяснения симптомов, возникающих при их нарушении. Интерпретировать результаты биохимических исследований крови при гиперхиломикронемии	Владеть методами эмульгирования жира; исследования активности панкреатической липазы
14.	ОПК-1 ОПК-7 ОПК-8 ОПК-9	Функции и обмен липидов. Анаболизм липидов. Обмен стероидов. Холестерин, его структура, роль как предшественника других	Схему биосинтеза высших жирных кислот и его регуляцию. Основные этапы биосинтеза жиров из углеводов,	Применять знания об обмене холестерина для понимания основ рационального питания, профилактики	Методом Илька - определение концентрации холестерина в сыворотке крови

		<p>биологически важных стероидов. Гиперхолестеринемия, ее причины. Биохимия атеросклероза.</p>	<p>особенности биосинтеза жиров в печени и жировой ткани; регуляцию этих процессов. Пути биосинтеза ТАГ и их транспорт в организме. Механизмы мобилизации ТАГ из депо как источника энергии. Причины возникновения ожирения и его возможные последствия. Катаболизм жирных кислот (высших жирных кислот, особенности окисления ненасыщенных жирных кислот с нечетным количеством атомов углерода). Энергетический баланс <math>\beta</math>-окисления. Строение и функции холестерина. Основные пути синтеза и распада холестерина. Этапы синтеза и конъюгации желчных кислот, их роль в переваривании липидов и обмене холестерина. Роль нарушения обмена холестерина для понимания патогенеза заболеваний</p>	<p>атеросклероза и его последствий. Использовать знания об обмене холестерина и желчных кислот для понимания молекулярных механизмов развития атеросклероза, желчнокаменной болезни и принципов их лечения. Интерпретировать результаты биохимических анализов содержания холестерина и липопротеинов крови</p>	
15.	ОПК-1 ОПК-7 ОПК-8 ОПК-9	<p>Обмен белков и аминокислот. Ферментативный гидролиз белков в ЖКТ. Катаболизм аминокислот (дезаминирование, декарбоксилирование, трансметилирование). Тетрагидрофолиевая</p>	<p>Основы полноценного белкового питания, обеспечивающего поддержание азотистого баланса. Этапы переваривания белков в</p>	<p>Написать реакции трансаминирования (схему пиридоксалевого катализа). Написать пути разрушения гистамина и других биогенных</p>	<p>Методикой проведения реакции трансаминирования (обнаружение ПВК раствором динитрофенилгидрозином)</p>

		кислота, синтез и использование одноуглеродных групп.	<p>желудочно-кишечном тракте. Особенности синтеза и активации протеолитических пищеварительных ферментов. Конечные продукты ферментативного гидролиза и механизмы абсорбции аминокислот. Роль пристеночного пищеварения. Гниение белков в толстом кишечнике обезвреживание продуктов гниения в печени. Состав желудочного сока. Патологические изменения кислотности желудочного сока, их диагностическое значение. процессы трансаминирования и способы дезаминирования аминокислот, биологическое значение этих процессов. Декарбокслирование, образование биогенных аминов, их роль в организме. Пути утилизации биогенных аминов. Диагностическое значение определения трансаминаз при патологии сердца и печени; роль коэффициента де Ритиса.</p>	аминов. Уметь объяснить биологические эффекты биогенных аминов.	
16.	ОПК-1 ОПК-7 ОПК-8 ОПК-9	Обмен фенилаланина и тирозина в разных тканях. Гликогенные и кетогенные аминокислоты. Заменяемые	Химические реакции, осуществляющиеся по специфическому радикалу. Роль серина и глицина в	Использовать знания об обмене некоторых аминокислот (серина, глицина, метионина,	Методикой определения креатинина и гомогентизиновой кислоты в исследуемой

		аминокислоты. Аминокислоты и их производные как лекарственные вещества.	образовании производных фолиевой кислоты, необходимых для синтеза пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов, регенерации метионина. Значение метионина как донора метильной группы для синтеза различных соединений, примеры реакций трансметилирования. Особенности обмена фенилаланина, тирозина и гистидина в разных тканях. Физиологические функции биогенных аминов. Энзимопатии, связанные с дефектами определенных ферментов специфических путей катаболизма фенилаланина и тирозина.	фенилаланина, тирозина и гистидина) для понимания их специфических функций в организме здорового человека. Объяснить значение фолиевой кислоты и витамина В <sub>12</sub> в процессе трансметилирования. Объяснять причины возникновения наследственных заболеваний, связанных с нарушением обмена отдельных аминокислот (фенилкетонурия, алкаптонурия и др.). Интерпретировать результаты определения креатинина в моче для оценки функционального состояния мышц и почек. Объяснять значение биогенных аминов для нормального функционирования организма и молекулярные основы лечения заболеваний, связанных с изменением их содержания (болезнь Паркинсона).	моче.
17.	ОПК-1 ОПК-7 ОПК-8 ОПК-9	Пути накопления и обезвреживания аммиака в организме человека. Специфические пути катаболизма аминокислот	Источники аммиака и реакции его обезвреживания в организме. Реакции процесса биосинтеза мочевины (орнитинный цикл). Причины и	Написать реакции прямого окислительного дезаминирования и трансдезаминирования. Написать реакции амидирования.	Методикой определения мочевины в моче

			<p>последствия нарушения синтеза и выделения мочевины. Пути использования безазотистых остатков аминокислот для синтеза глюкозы и кетонových тел. Колебания остаточного азота в норме и патологии</p>	<p>написать уравнения реакций синтеза мочевины, нуждающихся в энергии АТФ. Объяснить источники атомов азота молекулы мочевины. Описать наследственные патологии – энзимопатии в цикле синтеза мочевины.</p>	
18.	<p>ОПК-1 ОПК-7 ОПК-8 ОПК-9</p>	<p>Обмен нуклеопротеидов: катаболизм нуклеиновых кислот, пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Определение мочевой кислоты методом «сухой химии».</p>	<p>Структуру нуклеотидов. Мономеры, используемые на синтез ДНК и РНК. Функции нуклеотидов и их производных в обмене веществ у эукариотов. Основной синтез мононуклеотидов (АМФ, ГМФ). Биосинтез и катаболизм пуриновых нуклеотидов. «Запасные пути» синтеза нуклеотидов. Ферменты этих процессов. Образование дезоксирибонуклеотидов. Иммунодефициты, вызванные ингибированием синтеза дезоксирибонуклеотидов. Нарушения, приводящие к развитию подагры и синдрома Леша-Нихана. Ферментативный гидролиз экзогенных нуклеотидов в ЖКТ, конечные продукты, их судьба.</p>	<p>Написать структуры мононуклеотидов (АМФ, ГМФ, УМФ, ЦМФ, ТМФ). Написать пуриновое ядро, указать соединения, образующие это ядро. Использовать знания о путях синтеза и распада нуклеотидов для понимания патогенеза заболеваний, связанных с нарушением их метаболизма. Объяснять действие противовирусных и противоопухолевых препаратов – ингибиторов ферментов синтеза рибо- и дезоксирибонуклеотидов.</p>	<p>Проведением мурексидной реакцией. Методикой обнаружения мочевой кислоты в моче</p>

19.	ОПК-1 ОПК-7 ОПК-8 ОПК-9	Регуляция и интеграция обмена веществ в организме. Белково-пептидные гормоны.	<p>Основные механизмы регуляции метаболизма живых систем. Гормоны. Классификация гормонов. Молекулярные механизмы регуляции обмена веществ и функции белково-пептидных гормонов. Внутриклеточные посредники действия белково-пептидных гормонов. Механизмы регуляции, обеспечиваемые отдельными гормонами или их группами. Строение, биосинтез и регуляция секреции инсулина, глюкагона, адреналина. Молекулярный механизм действия и роль этих гормонов в регуляции обмена углеводов, липидов, аминокислот. Патогенез сахарного диабета. Препараты инсулина, их получение. Генно-инженерный метод синтеза инсулина. Роль гормонов в регуляции обмена кальция и фосфатов (паратгормон, кальцитонин и кальцитриол). Строение, биосинтез и механизм действия кальцитриола. Причины и проявления рахита, гипо-и</p>	<p>Применять знания о молекулярных механизмах регуляции обмена веществ и функций организма для понимания биохимических основ гомеостаза и адаптации. Использовать знания о механизмах действия гормонов (инсулина, контринсулярных гормонов) для характеристики изменений энергетического обмена при смене периодов пищеварения и постабсорбтивного состояния. Анализировать изменения метаболизма при гипо- и гиперпродукции кортизола и гормона роста (болезнь и синдром Иценко-Кушинга, акромегалия), а также при гипер- и гипофункции щитовидной железы (диффузный токсический зоб, эндемический зоб).</p>	<p>Методикой постановки цветных реакций на инсулин (биуретовая реакция на обнаружение пептидных связей); реакцией Фолья; постановкой цветных реакций на адреналин.</p>
-----	----------------------------------	---	--	--	--

			гиперпаратирозидизма. Реакция на адреналин с хлорным железом.		
20.	ОПК-1 ОПК-7 ОПК-8 ОПК-9	Регуляция и интеграция обмена веществ в организме. Стероидные гормоны	Регуляцию водно-солевого обмена. Строение и функции альдостерона и вазопрессина. Система ренин-ангиотензин=альдостерон. Биохимические механизмы возникновения почечной гипертензии, отеков, дегидратации. Гормоны коры надпочечников – глюкокортикостероиды и минералокортикостероиды (кортизон, кортикостерон и альдостерон). Гормоны половых желез. Анδροгены, эстрогены, их биологическая роль. Важнейшие представители гормоноидов. Простагландины, их биологическая роль. Применение гормонов и их синтетических аналогов в медицине. Обнаружение 17-кетостероидов в моче. Качественная реакция на фолликулин.	Определять половые гормоны в биологических жидкостях. Интерпретировать полученные результаты и делать выводы.	Методикой постановки качественной реакции на фолликулин.
21.	ОПК-1 ОПК-7 ОПК-8 ОПК-9	Биохимия крови.	Кровь – жидкая ткань. Особенности состава крови. Главные функции крови. Гемоглобин. Биосинтез гема, локализ, регуляция этого процесса. Транспорт кислорода кровью, кооперативный	Характеризовать белковые фракции крови. Называть «белки острой фазы», важнейшие азотсодержащие соединения, микро- и макроэлектролиты	Проведением бензидиновой пробы на кровь. Методикой проведения пробы Вельтмана на коллоидоустойчивость

			<p>механизм функционирования молекул гемоглобина человека. Гемоглобинопатия. Транспорт диоксида углерода кровью. Белки сыворотки крови, их функции. Гемостаз. Молекулярные механизмы свертывания крови. Противосвертывающая система. Активаторы плазминогена и протеолитические ферменты как метаболические лекарственные средства. Клиническое значение биохимического анализа крови.</p>		
22.	ОПК-1 ОПК-7 ОПК-8 ОПК-9	Биохимия печени.	<p>Катаболизм гема, образование желчных пигментов (билирубина), его обезвреживание в печени. «Прямой» и «непрямой» билирубин. Нарушение обмена билирубина. Диагностическое значение определения билирубина в крови и моче. Обезвреживание в печени продуктов гниения аминокислот, поступающих из кишечника. Биохимические методы диагностики заболевания печени. Количественное определение холестерина в сыворотке крови энзиматическим</p>	<p>Написать структуру гема. Отобразить схему усвоения железа на уровне желудочнокишечного тракта. Уметь объяснить значение апоферритина, ферритина. Написать схему синтеза гема. Показать на схеме возможные дефекты ферментов и соответствующие нарушения процесса. Написать схему катаболизма гемоглобина. Написать реакции обезвреживания непрямого билирубина.</p>	<p>Методикой определения билирубина; методикой определения желчных пигментов в исследуемой моче.</p>

			калориметрическим методом.		
23.	ОПК-1 ОПК-7 ОПК-8 ОПК-9	Биохимия межклеточного матрикса и соединительной ткани.	<p>Коллаген – особенности аминокислотного состава, первичной и пространственной структуры. Роль аскорбиновой кислоты в гидроксилировании пролина и лизина. Проявления недостаточности витамина С. Особенности биосинтеза и созревания коллагена. Строения и функций эластина. Гликозаминогликаны и протеогликаны. Строение и функции. Роль глюкуроновой кислоты в организации межклеточного матрикса. Адгезивные белки межклеточного матрикса: фибронектин и ламинин, их строение и функции. Роль этих белков в межклеточных взаимодействиях и развитии опухолей, структурная организация межклеточного матрикса. Изменения соединительной ткани при старении, коллагенозах. Роль коллагеназы при заживлении ран. Проба с цетилтриметиламмонийбромидом (ЦТАБ) на гликозаминогликаны.</p>	<p>Интерпретировать роль важнейших макромолекул (белков и полисахаридов) в структурной организации межклеточного матрикса. Давать объяснение клиническим проявлениям недостаточности витамина «С». Анализировать результаты лабораторных исследований на содержание оксипролина и пиридинолинов в физиологических жидкостях, используемых для диагностики онкологических заболеваний и коллагенозов. Объяснять молекулярные механизмы, лежащие в основе нарушений структуры и функций межклеточного матрикса, которые приводят к возникновению ряда заболеваний соединительной ткани.</p>	<p>Владеть навыками базовых технологий поиска и преобразования информации, в том числе с использованием учебных образовательных ресурсов, превращения прочитанного в средство для решения биохимических, а в дальнейшем профессиональных задач</p>

24.	ОПК-1 ОПК-7 ОПК-8 ОПК-9	Биохимия мышц.	<p>Особенности состава мышечной ткани. Важнейшие белки миофибрилл: миозин, актин, тропамиозин, тропонин. Молекулярные механизмы мышечного сокращения. Роль градиента одновалентных ионов и ионов кальция в регуляции мышечного сокращения. Саркоплазматические белки: миоглобин, его строение и функции, экстрактивные вещества мышц. Особенности энергетического обмена в мышцах; роль креатинфосфата. Биохимические изменения при дистрофиях и денервации мышц. Определение активности АЛТ и АСТ.</p>	<p>Определять креатинфосфат и неорганический фосфор в мышцах; определять кальций в сыворотке крови; проводить реакции на качественное определение активности сукцинатдегидрогеназы мышц</p>	<p>Владеть основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем; возможными методами коррекции обмена веществ в организме как основы совершенствования лечения патологий</p>
25.	ОПК-1 ОПК-7 ОПК-8 ОПК-9	Биохимия нервной системы.	<p>Особенности химического состава нервной ткани. Миелиновые мембраны: особенности состава и структуры. Энергетический обмен нервной ткани. Обмен пирувата и полиневриты. Биохимия возникновения и проведения нервного импульса. Молекулярные механизмы синаптической передачи.</p>	<p>Написать структурные формулы липидов, входящих в состав нервной ткани (цереброзидов, ганглиозидов, сфингомиелинов, фосфолипидов, холестерина). Написать схему образования аммиака в нервной ткани («пуриновый» цикл), указать соответствующие ферменты. Объяснять какие аминокислоты</p>	<p>Методикой постановки качественной реакции на обнаружение витамина «В<sub>1</sub>»</p>

			<p>Меиаторы: ацетилхолин, катехоламины, серотонин, гамма-аминомаслянная кислота, глутаминовая кислота, глицин, гистамин.</p> <p>Нарушение обмена биогенных аминов при психических заболеваниях.</p> <p>Предшественники катехоламина и ингибиторы моноаминооксидазы в печени при депрессивных состояниях.</p> <p>Молекулярные механизмы памяти.</p> <p>Белки – «молекула памяти».</p> <p>Физиологические пептиды мозга. Определение активности холинэстеразы в сыворотке крови.</p>	<p>принимают участие в обмене клеток нервной ткани. Называть биохимические основы возникновения миастении, шизофрении, депрессивных состояний</p>	
26.	ОПК-1 ОПК-7 ОПК-8 ОПК-9	Фармацевтическая биохимия. Биохимия и фармация.	<p>Биохимические методы стандартизации контроля качества лекарств и биорегуляторов (гормонов, ферментов и т.д). основные принципы разработки и конструирования систем для биотестирования гормонов.</p> <p>Ферментативный анализ биологических субстратов.</p> <p>Ферменты как аналитические реагенты.</p> <p>Преимущества иммобилизованных ферментов.</p> <p>Биохимические основы генно-</p>	<p>Объяснять принципы применение ферментов в медицине и фармацевтической промышленности.</p> <p>Объяснять принципы проведения ферментативного анализа биологических субстратов.</p>	<p>Владеть методом обнаружения пенициллина реакцией с гидроксимином.</p>

			инженерной технологии, ее применение для синтеза инсулина, интерферонов и др. лекарственных средств.		
27.	ОПК-1 ОПК-7 ОПК-8 ОПК-9	Фармацевтическая биохимия.	<p>Биохимические аспекты повышения биодоступности лекарственных препаратов.</p> <p>Липосомы как носители лекарств.</p> <p>Биотрансформация лекарственных веществ в организме.</p> <p>Основные закономерности метаболизма биогенных и синтетических лекарственных средств.</p> <p>Локализация метаболических превращений лекарств в организме.</p> <p>Структурная организация и функциональная роль ЭПР печеней биотрансформации лекарств.</p> <p>Характеристика реакций конъюгации.</p> <p>Биохимические основы индивидуальной вариабельности метаболизма лекарств.</p> <p>Иммунитет как функция химического гомеостаза. Методы исследования биотрансформации лекарств в организме. Качественные реакции на тетрациклин и кортизол.</p>	<p>Объяснять молекулярные механизмы детоксикационной функции печени на примерах обезвреживания нормальных метаболитов и ксенобиотиков.</p> <p>Объяснять молекулярные механизмы биотрансформации и лекарственных веществ, явления привыкания к лекарствам, индивидуальную чувствительность к ним, прогнозировать последствия применения лекарственных препаратов.</p> <p>Объяснять молекулярные механизмы токсичного действия этанола и продуктов его метаболизма; молекулярные механизмы химического канцерогенеза</p>	<p>Владеть методом обнаружения пикриновой кислоты в моче.</p>

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биологическая химия» относится к базовой части Блока ИФОС ВО 33.05.01 Фармация и является обязательной для освоения обучающимся с учетом специализации программы, которую он осваивает.

### 4. Объем дисциплины

№ № п/п	Вид работы	Всего зачетных единиц	Всего часов	Семестры	
				№4	№5
				часов	часов
1.	2.	3.	4.	5.	6.
1	<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе:</b>	3,1	112	60	60
2	Лекции (Л)	1	36	18	18
5	Лабораторные работы (ЛР)	2,1	76	38	38
6	<b>Самостоятельная работа студента (СРС)</b>	1,8	68	34	34
7	<b>Вид промежуточной аттестации</b>	зачет (З)	-	-	-
		экзамен (Э)	1	36	36
8	<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	часов	<b>216</b>	<b>216</b>	<b>90</b>
		ЗЕТ	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>2,5</b>

### 5. Содержание дисциплины

№/п	№ семестра	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды учебной деятельности (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	СЗ	СРС	всего	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
1.	4	Введение. Предмет и задачи биохимии. Место биохимии среди других биологических наук. Белки как важнейший компонент живых организмов. Классификация белков. Аминокислоты – структурные мономеры белков. Уровни структурной организации белков.	2	2	-	-	4	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос, модуль
2.	4	Физико-химические свойства белков. Биологические функции белков.		2	-	2	4	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос, модуль

3.	4	Ферменты как биологические катализаторы. Строение и функции ферментов	2	2	-	2	4	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос, модуль
4.	4	Регуляция активности ферментов. Ингибиторы и активаторы		2	-	2	4	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос, модуль
5.	4	<b>Модуль №1 по разделу «Белки: структура и функции. Ферменты»</b>		2	-	2	4	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос, модуль
6.	4	Витамины: классификация витаминов, их биологические функции. Метаболически активные формы витаминов. Коферментные формы водорастворимых витаминов, их роль в процессах метаболизма. Витамины и коферменты как лекарственные вещества. Провитамины, механизм их действия и медицинское применение.		2	-	2	4	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос, модуль

7.	4	Нуклеиновые кислоты. Химия нуклеиновых кислот, их роль в переносе наследственной информации. Регуляция биосинтеза белков	2	2	-	2	6	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос, модуль
8.	4	Нуклеиновые кислоты. Молекулярные механизмы генетической изменчивости. Генная инженерия		2	-	2	4	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос, модуль
9.	4	<b>Модуль №2 по разделу «Витамины. Нуклеиновые кислоты»</b>		2	-	2	4	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос, модуль
10.	4	Введение в обмен веществ и энергии. Роль АТФ в метаболизме и функции клетки. Лекарственные препараты – доноры метаболической энергии (амфибион, МАП, рибоксин и др.), их применение в медицине. Биоэнергетика, биологическое окисление и окислительное фосфорилирование. Микросомальное окисление и биологические функции кислорода в этом процессе. Антиоксиданты как лекарственные препараты. Субстратное фосфорилирование. Фотосинтетическое фосфорилирование	2	2	-	2	6	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос, модуль

11.	4	Биологические мембраны: строение, свойства, функции. Основные принципы организации мембранных липидов и белков (липопротеиновый комплекс). Молекулярная организация биологических мембран. Биосинтез биологических мембран	2	2	-	2	6	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос, модуль
12.	4	Биологические мембраны. Трансмембранный перенос веществ. Простая и облегченная диффузия. Активный транспорт. Эндо- и экзоцитоз. Липосомы как модельная система биомембран, их применение в фармации и медицине.		2	-	2	4	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос, модуль
13.	4	<b>Модуль №3 по разделу «Введение в обмен веществ. Биологические мембраны. Биоэнергетика.»</b>		2	-	2	4	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос, модуль
14.	4	Функции и обмен углеводов. Строение, функции. Переваривание углеводов в желудочно-кишечном тракте. Основные пути катаболизма глюкозы.	2	2	-	2	6	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос, модуль

15.	4	Функции и обмен углеводов. Пентозофосфатный путь. Анаболизм углеводов. Обмен гликогена.	2	2	-	2	6	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос, модуль
16.	4	<b>Модуль №4 по разделу «Функции и обмен углеводов»</b>	-	2	-	-	2	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос, модуль
17.	4	Функции и обмен липидов. Важнейшие липиды животного и растительного происхождения, их структура, свойства и биологическая роль. Катаболизм липидов. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте.	2	2	-	2	6	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос, модуль
18.	4	Функции и обмен липидов. Анаболизм липидов. Обмен стероидов. Холестерин, его структура, роль как предшественника других биологически важных стероидов. Гиперхолестеринемия, ее причины. Биохимия атеросклероза.	2	2	-	2	6	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос, модуль

19.	4	<b>Модуль №5 по разделу «Функции и обмен липидов»</b>		2	-	2	4	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос, модуль
<b>ИТОГО за IV семестр:</b>			<b>18</b>	<b>38</b>	<b>-</b>	<b>34</b>	<b>90</b>	
<b>Зачётных единиц за семестр</b>							<b>2,5</b>	
1.	5	Обмен белков и аминокислот. Ферментативный гидролиз белков в ЖКТ. Катаболизм аминокислот (дезаминирование, декарбоксилирование, трансметилование). Тетрагидрофолиевая кислота, синтез и использование одноуглеродных групп.	2	2	-	3	6	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос, модуль
2.	5	Обмен фенилаланина и тирозина в разных тканях. Гликогенные и кетогенные аминокислоты. Заменяемые аминокислоты. Аминокислоты и их производные как лекарственные вещества.	-	2	-	3	2	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос, модуль
3.	5	Пути накопления и обезвреживания аммиака в организме человека. Специфические пути катаболизма аминокислот	2	2	-	3	6	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос, модуль

4.	5	Обмен нуклеопротеидов: катаболизм нуклеиновых кислот, пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Определение мочевой кислоты методом «сухой химии».	2	2	-	2	6	тестовый контроль с элементами визуальной идентификаци и, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос, модуль
5.	5	Обмен нуклеопротеидов. Анаболизм нуклеотидов.	-	2	-	3	2	тестовый контроль с элементами визуальной идентификаци и, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос, модуль
6.	5	<b>Модуль №1 по разделу «Обмен белков и аминокислот. Обмен нуклеотидов»</b>	-	<b>2</b>	-	-	2	тестовый контроль с элементами визуальной идентификаци и, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос, модуль

7.	5	<p>Регуляция и интеграция обмена веществ в организме. Основные механизмы регуляции метаболизма живых систем. Гормоны. Классификация гормонов. Молекулярные механизмы регуляции обмена веществ и функции белково-пептидных гормонов. Механизмы регуляции, обеспечиваемые отдельными гормонами или их группами. Строение, биосинтез и регуляция секреции инсулина, глюкагона, адреналина. Молекулярный механизм действия и роль этих гормонов в регуляции обмена углеводов, липидов, аминокислот. Патогенез сахарного диабета. Препараты инсулина, их получение. Генно-инженерный метод синтеза инсулина. Роль гормонов в регуляции обмена кальция и фосфатов (паратгормон, кальцитонин и кальцитриол). Строение, биосинтез и механизм действия кальцитриола. Причины и проявления рахита, гипо- и гиперпаратирозидизма. Реакция на адреналин с хлорным железом.</p>	2	2	-	2	6	<p>тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос, модуль</p>
8.	5	<p>Регуляция и интеграция обмена веществ в организме. Регуляция водно-солевого обмена. Строение и функции альдостерона и вазопрессина. Система ренин-ангиотензин=альдостерон. Биохимические механизмы возникновения почечной гипертензии, отеков, дегидратации. Гормоны коры надпочечников – глюкокортикостероиды и минералокортикостероиды (кортизон, кортикостерон и альдостерон). Гормоны половых желез. Андрогены, эстрогены, их биологическая роль. Важнейшие представители гормоноидов. Простагландины, их биологическая роль. Применение гормонов и их синтетических аналогов в медицине. Обнаружение 17-кетостероидов в моче. Качественная реакция на фолликулин.</p>	2	2	-	-	4	<p>тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос, модуль</p>

9.	5	<b>Модуль №2 по разделу «Регуляция и интеграция обмена веществ в организме»</b>	-	<b>3</b>	-	-	3	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос, модуль
10.	5	Биохимия крови. Кровь – жидкая ткань. Особенности состава крови. Главные функции крови. Гемоглобин. Биосинтез гема, локализ, регуляция этого процесса. Транспорт кислорода кровью, кооперативный механизм функционирования молекул гемоглобина человека. Гемоглобинопатия. Транспорт диоксида углерода кровью. Белки сыворотки крови, их функции. Гемостаз. Молекулярные механизмы свертывания крови. Противосвертывающая система. Активаторы плазминогена и протеолитические ферменты как метаболические лекарственные средства. Клиническое значение биохимического анализа крови. Бензидиновая проба на кровь. Определение билирубина.	2	2	-	2	6	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос, модуль
11.	5	Биохимия печени. Катаболизм гема, образование желчных пигментов (билирубина), его обезвреживание в печени. «Прямой» и «непрямой» билирубин. Нарушение обмена билирубина. Диагностическое значение определения билирубина в крови и моче. Обезвреживание в печени продуктов гниения аминокислот, поступающих из кишечника. Биохимические методы диагностики заболевания печени. Количественное определение холестерина в сыворотке крови энзиматическим калориметрическим методом.	2	2	-	2	6	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос, модуль

12.	5	<b>Модуль № 3</b> по разделу «Биохимия крови. Биохимия печени»	-	<b>3</b>	-	-	3	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос, модуль
13.	5	Биохимия межклеточного матрикса и соединительной ткани. Коллаген – особенности аминокислотного состава, первичной и пространственной структуры. Роль аскорбиновой кислоты в гидроксировании пролина и лизина. Проявления недостаточности витамина С. Гликозаминогликаны и протеогликианы. Строение и функции. Роль глюкуроновой кислоты в организации межклеточного матрикса. Адгезивные белки межклеточного матрикса: фибронектин и ламинин, их строение и функции. Роль этих белков в межклеточных взаимодействиях и развитии опухолей, структурная организация межклеточного матрикса. Изменения соединительной ткани при старении, коллагенозах. Роль коллагеназы при заживлении ран. Проба с цетилтриметиламмонийбромидом (ЦТАБ) на гликозаминогликаны.	2	2	-	2	6	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос, модуль

14.	5	Биохимия мышц. Особенности состава мышечной ткани. Важнейшие белки миофибрилл: миозин, актин, тропамиозин, тропонин. Молекулярные механизмы мышечного сокращения. Роль градиента одновалентных ионов и ионов кальция в регуляции мышечного сокращения. Саркоплазматические белки: миоглобин, его строение и функции, экстрактивные вещества мышц. Особенности энергетического обмена в мышцах; роль креатинфосфата. Биохимические изменения при дистрофиях и денервации мышц. Определение активности АЛТ и АСТ.	-	2	-	3	4	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос, модуль
15.	5	Биохимия нервной системы. Особенности химического состава нервной ткани. Миелиновые мембраны: особенности состава и структуры. Энергетический обмен нервной ткани. Обмен пирувата и полиневриты. Биохимия возникновения и проведения нервного импульса. Молекулярные механизмы синаптической передачи. Медиаторы: ацетилхолин, катехоламины, серотонин, гамма-аминомасляная кислота, глутаминовая кислота, глицин, гистамин. Нарушение обмена биогенных аминов при психических заболеваниях. Предшественники катехоламина и ингибиторы моноаминоксидазы в печени при депрессивных состояниях. Молекулярные механизмы памяти. Белки – «молекула памяти». Физиологические пептиды мозга. Определение активности холинэстеразы в сыворотке крови	-	2	-	3	4	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос, модуль
16.	5	<b>Модуль №4 по разделу «Биохимия межклеточного матрикса и соединительной ткани. Биохимия мышц. Биохимия нервной системы»</b>	-	<b>3</b>	-	-	3	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос, модуль

17.	5	<p>Фармацевтическая биохимия. Биохимия и фармация. Биохимические методы стандартизации контроля качества лекарств и биорегуляторов (гормонов, ферментов и т.д).основные принципы разработки и конструирования систем для биотестирования гормонов. Применение ферментов в медицине и фармацевтической промышленности. Ферментативный анализ биологических субстратов. Ферментативный анализ биологических субстратов. Ферменты как аналитические реагенты. Преимущества иммобилизованных ферментов. Биохимические основы генно-инженерной технологии, ее применение для синтеза инсулина, интерферонов и др. лекарственных средств. Обнаружение пенициллина реакцией с гидроксиамином.</p>	2	2	-	3	6	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос, модуль
18.		<p>Фармацевтическая биохимия. Биохимические аспекты повышения биодоступности лекарственных препаратов. Липосомы как носители лекарств. Биотрансформация лекарственных веществ в организме. Основные закономерности метаболизма биогенных и синтетических лекарственных средств. Локализация метаболических превращений лекарств в организме. Структурная организация и функциональная роль ЭПР печени в биотрансформации лекарств.. Характеристика реакций конъюгации. Биохимические основы индивидуальной variability метаболизма лекарств. Иммуитет как функция химического гомеостаза. Методы исследования биотрансформации лекарств в организме. Качественные реакции на тетрациклин и кортизол. Обнаружение пиридоксалевоы кислоты в моче.</p>	-	2		3	4	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос, модуль

19.	5	Модуль № 5 по разделу «Фармацевтическая биохимия»	-	3	-	-	3	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации, собеседование по ситуационным задачам, письменный опрос, модуль
<b>ИТОГО за V семестр:</b>			<b>18</b>	<b>38</b>	<b>-</b>	<b>34</b>	<b>90</b>	
<b>Контроль</b>							<b>36</b>	
<b>Всего за семестр:</b>			<b>18</b>	<b>38</b>	<b>-</b>		<b>126</b>	
<b>Зачётных единиц за семестр</b>							<b>3,5</b>	
<b>ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ:</b>			<b>36</b>	<b>76</b>	<b>-</b>	<b>68</b>	<b>216</b>	

**6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

№/п	№ семестра	Наименование учебно-методической разработки
1.	4-5	Биохимия основных процессов обмена веществ и гормональная регуляция. Учебное пособие; Дзукоева Ф. С., Каряева Э. А., Гурина А. Е., Амбарцумянц Н. М., Дзукоев С. Г.; ГОУ ВПО «СОГМА Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию»; Владикавказ 2007
2.	4-5	Руководство к практическим занятиям по биологической химии; Дзукоева Ф. С., Каряева Э. А., Гурина А. Е., Амбарцумянц Н. М., Дзукоев С. Г., Такоева Е. А.; ГОУ ВПО «СОГМА Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию РФ»; Владикавказ 2008. (Для самостоятельной работы)
3.	4-5	Биохимия основных процессов обмена веществ и гормональная регуляция. Тестовые задания по курсу биологической химии; Дзукоева Ф. С., Каряева Э. А., Гурина А. Е., Амбарцумянц Н. М., Дзукоев С. Г.; ГОУ ВПО «СОГМА Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию»; Владикавказ 2007

**7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

№/п	Перечень компетенций	№ семестра	Показатель(и) оценивания	Критерий(и) оценивания	Шкала оценивания	Наименование ФОС
1	2	3	4	5	6	7
1.	ОПК-1	4-5	см. стандарт оценки качества образования, утв. Приказом ГБОУ ВПО СОГМА Минздрава России от 20.08.2014г., №211/о	см. стандарт оценки качества образования, утв. Приказом ГБОУ ВПО СОГМА Минздрава России от 20.08.2014г., №211/о	см. стандарт оценки качества образования, утв. Приказом ГБОУ ВПО СОГМА Минздрава России от 20.08.2014г., №211/о	Экзаменацион-ные билеты к зачету; Тестовые задания; Контрольные задачи
2.	ОПК-7	4-5	см. стандарт	см. стандарт	см. стандарт	Экзаменацион-

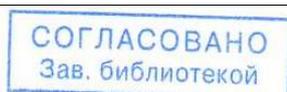
			оценки качества образования, утв. Приказом ГБОУ ВПО СОГМА Минздрава России от 20.08.2014г., №211/о	оценки качества образования, утв. Приказом ГБОУ ВПО СОГМА Минздрава России от 20.08.2014г., №211/о	оценки качества образования, утв. Приказом ГБОУ ВПО СОГМА Минздрава России от 20.08.2014г., №211/о	ные билеты к зачету; Тестовые задания; Контрольные задачи
3.	ОПК-8	4-5	см. стандарт оценки качества образования, утв. Приказом ГБОУ ВПО СОГМА Минздрава России от 20.08.2014г., №211/о	см. стандарт оценки качества образования, утв. Приказом ГБОУ ВПО СОГМА Минздрава России от 20.08.2014г., №211/о	см. стандарт оценки качества образования, утв. Приказом ГБОУ ВПО СОГМА Минздрава России от 20.08.2014г., №211/о	Экзаменацион-ные билеты к зачету; Тестовые задания; Контрольные задачи
4.	ОПК-9	4-5	см. стандарт оценки качества образования, утв. Приказом ГБОУ ВПО СОГМА Минздрава России от 20.08.2014г., №211/о	см. стандарт оценки качества образования, утв. Приказом ГБОУ ВПО СОГМА Минздрава России от 20.08.2014г., №211/о	см. стандарт оценки качества образования, утв. Приказом ГБОУ ВПО СОГМА Минздрава России от 20.08.2014г., №211/о	Экзаменацион-ные билеты к зачету; Тестовые задания; Контрольные задачи

#### 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в биб-лиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
<b>Основная литература</b>					
1.	Биохимия: учебник	Под ред. Северина Е.С.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015	20	2
2.	Биохимия: учебник	Под ред. Северина Е.С.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014	«Консультант студента», <a href="http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN97_85970425336.html">www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN97_85970425336.html</a>	
3.	Биологическая химия с упражнениями и задачами учебник	Под ред. Северина Е.С.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013	«Консультант студента», <a href="http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN97_85970425336.html">www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN97_85970425336.html</a>	
4.	Биологическая химия учебник	Березов Т.Т.,	М., Медицина,	197	2

			2012		
5.	Биологическая химия	Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф.	М., Медицина, 2008	5	-
6.	Руководство к практическим занятиям по биологической химии, часть, в 4 частях	Дзугкоева Ф.С., Каряева Э.А., Гурина А.Е., Амбарцумянц Н.М., Можаева И.В., Дзугкоев С.Г., Такоева Е.А.	2008, ГОУ ВПО СОГМА Минздрава, Владикавказ.	1 часть-28; 2 часть-20; 3 часть-45; 4 часть-20.	1 часть-50; 2 часть-50; 3 часть-50; 4 часть-50.
7.	Биологическая химия учебник	Березов Т.Т.,	М., Медицина, 2007	50	2
8.	Биохимия: учебник	Под ред. Северина Е.С.	М.: ГЭОТАР- Медиа, 2007	103	2
9.	Биохимия основных процессов обмена веществ и гормональная регуляция: учебное пособие	Дзугкоева Ф.С., Каряева Э.А., Гурина А.Е., Амбарцумянц Н.М., Дзугкоев С.Г.	2007, ГОУ ВПО СОГМА Минздрава, Владикавказ.	115	10
10.	Тестовые задания по курсу биологической химии. Биохимия основных процессов обмена веществ и гормональная регуляция: учебное пособие	Дзугкоева Ф.С., Каряева Э.А., Гурина А.Е., Амбарцумянц Н.М., Дзугкоев С.Г.	Владикавказ, 2007	97	10
11.	Биологическая химия	Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф.	М., Медицина, 2004	24	2
12.	Биохимия: учебник	Под ред. Северина Е.С.	М.: ГЭОТАР- Медиа, 2003	23	1
13.	Чиркин А.А. Практикум по биохимии . Учебное пособие	А.А. Чиркин	Минск, Новое знание , 2002	1	
14.	Гринштейн Б. Наглядная биохимия	Гринштейн Б, Гринштейн А.	М.: ГЭОТАР- Медиа, 2000	50	1
<b>Дополнительная литература</b>					
15.	Биохимия с упражнениями и задачами: учебник	Под ред.Северина Е.С.	2010, М.: ГЭОТАР- Медиа.	50	1 (электронный вариант)
16.	Биохимия: тестовые вопросы: учебное пособие	Зубаирова Д.М.	2008, М.: ГЭОТАР- Медиа.	7	1 (электронный вариант)
17.	Тестовые задания по курсу биологической химии.	Дзугкоева Ф.С., Каряева Э.А.,	2007, ГОУ ВПО СОГМА	99	100

	Биохимия основных процессов обмена веществ и гормональная регуляция учебное пособие	Гурина А.Е., Амбарцумянц Н.М., Дзугкоев С.Г.	Минздрава, Владикавказ.		
18.	Клиническая биохимия: учебное пособие	Ткачук В. А.	2006, М.: ГЭОТАР- Медиа, изд.2-е, испр.и доп.	97	1 (электронный вариант)
19.	Биологическая химия	Николаев А. Я Р.	М..2004. «Высшая школа».	10	3
20.	Биохимия человека (в 2-х томах)	Марри и др.	М.. 2008. «Мир»,	10	3
21.	Ленинджер А. Основы биохимии: в 3 т. Т.1	А. Ленинджер	М.: Мир, 1985	4	-
22.	Ленинджер А. Основы биохимии: в 3 т. Т.2	А. Ленинджер	М.: Мир, 1985	4	-
23.	Ленинджер А. Основы биохимии: в 3 т. Т.3	А. Ленинджер	М. : Мир, 1985	6	-
24.	Эллиот В. Биохимия и молекулярная биология	В. Эллиот, Д. Эллиот	М.: РАМН. - [Б. м.]: Материк- альфа, 2000	18	-



*Л. В. Козлова*

### 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.twirpx.com/file/445604>
2. <http://www.twirpx.co.y/biochemistry>
3. <http://biochemija.ru>
4. [Wikipedia.org](http://Wikipedia.org)
5. ЭБС «Консультант студента» [www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru)
6. ЭБС «BookUP» [books-up.ru](http://books-up.ru)
7. [MedExplorer. Medlunt.PudMed](http://MedExplorer.Medlunt.PudMed)
8. <http://elibrary.ru>

### 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Обучение складывается из аудиторных занятий (120 часа), включающих лекционный курс (36 ч), лабораторные занятия (84 ч), самостоятельную работу (60 ч). Основное учебное время выделяется на лабораторную работу по освоению биологической химии.

При изучении биологической химии как дисциплины необходимо использовать знания биологии, химии и физики и освоить практические умения, формируемые при проведении лабораторного практикума по биохимии.

Лабораторные занятия сопровождаются демонстрацией биохимических опытов и использования

наглядных пособий, решения ситуационных задач, ответов на тестовые задания, разбора клинических примеров.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО в учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий (имитационные технологии: ролевые игры, тренинг; неимитационные технологии: лекция (проблемная, визуализация и др.), дискуссия (с «мозговым штурмом» и без него) и др.). Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не более 30% от аудиторных занятий.

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку к занятиям, контрольным работам, тестированию, модулям и экзамену и включает работу с учебной литературой, базами данных и написанием рефератов.

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине биологическая химия и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРС).

Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам академии и кафедры.

По каждому разделу учебной дисциплины разработаны методические рекомендации для студентов «методические рекомендации для каждого лабораторного занятия» и методические указания для преподавателей «к каждому лабораторно-практическому занятию по всем разделам биохимии».

Во время изучения учебной дисциплины студенты самостоятельно проводят лабораторные работы, оформляют тетради для лабораторных работ и представляют результаты лабораторных опытов.

Работа студента в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность.

Обучение студентов способствует воспитанию у них навыков общения с больным с учетом этико-деонтологических особенностей патологии и пациентов.

Исходный уровень знаний студентов определяется тестированием, текущий контроль усвоения предмета определяется устным опросом в ходе занятий, во время клинических разборов, при решении типовых ситуационных задач и ответах на тестовые задания.

В конце изучения учебной дисциплины проводится промежуточный контроль знаний с использованием тестового контроля знаний и решением ситуационных задач.

Вопросы по учебной дисциплине включены в итоговую государственную аттестацию выпускников.

## 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

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

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий:

1. имитационные технологии: ролевые игры («Биохимическая лаборатория»), тренинг («Как правильно интерпретировать результаты биохимических анализов»);
2. неимитационные технологии: лекция (проблемная – «Биохимические аспекты сахарного диабета»), дискуссия («ПОЛ при атеросклерозе»).

## 12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№/п	Наименование оборудования	Количество	Техническое состояние
1	2	3	4
<b>Специальное оборудование</b>			
1.	Мультимедийная установка	1	в рабочем состоянии
2.	Экран	1	в рабочем состоянии
3.	Указка лазерная	1	в рабочем состоянии
4.	Звукоусиливающая аппаратура (колонки)	1	в рабочем состоянии

5.	Тематические комплект иллюстраций по разделам учебной дисциплины	1	в рабочем состоянии
6.	Комплекты слайдов, таблиц.	1	в рабочем состоянии
7.	Холодильник	1	в рабочем состоянии
8.	Центрифуга	5	в рабочем состоянии
9.	Водяная баня	5	в рабочем состоянии
10.	Фотоэлектроколориметр	2	в рабочем состоянии
11.	Шкаф сушильный	1	в рабочем состоянии
12.	Штативы для пробирок	20	в рабочем состоянии
13.	Спектрофотометр РV 1251С	1	в рабочем состоянии
14.	Весы торсионные	1	в рабочем состоянии
15.	Микроскоп биологический	1	в рабочем состоянии
16.	Пробирки	300	в рабочем состоянии
17.	Пробирки центрифужные с делением	100	в рабочем состоянии
18.	Колбы 250 мл	15	в рабочем состоянии
19.	Колбы 500 мл	15	в рабочем состоянии
20.	Пипетки	100	в рабочем состоянии
21.	Ступки	20	в рабочем состоянии
22.	Спиртовки	20	в рабочем состоянии
23.	Чашки Петри	320	в рабочем состоянии
24.	Склянки с притертыми пробками (125-1000 мл)	80	в рабочем состоянии
25.	Склянки 30 мл	100	в рабочем состоянии