

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Дагестанский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России)



УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по учебной работе,  
по учебной работе профессор Р.М. Рагимов

«31» мая 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине « **БИОХИМИЯ**»

Индекс дисциплины - Б1.О.20

Специальность - 31.05.02 «Педиатрия»

Уровень высшего образования – специалитет

Квалификация выпускника – врач –педиатр

Факультет – педиатрический

Кафедра - общей и биологической химии

Форма обучения – очная

Курс – 2

Семестр – 3, 4

Всего трудоёмкость (в зачётных единицах/часах) – 7/252

лекции - 32 часа

практические занятия - 70 часов

лабораторные занятия -28 часов

самостоятельная работа –86 часов


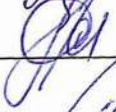

экзамен – 4 семестр – 36 часов


МАХАЧКАЛА 2023

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС 3<sup>++</sup> по направлению подготовки (специальности) 31.05.02 «Педиатрия» утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №965 от 12.08.2020г.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры от «23» мая 2023г протокол №9

Рабочая программа согласована:

1. Директор НМБ ДГМУ  В..Р. Мусаева
2. УУМР и ККО  А.М.Каримова
3. Декан педиатрического факультета  А. А. Мусхаджиев

Заведующий кафедрой, д.м.н. профессор  Нагиев Э.Р.

Разработчики рабочей программы:

Зав. Каф., д.м.н. проф.

 Нагиев Э.Р.

Зав.уч. работой к.х.н. доцент

 Магомедова З.М.

Рецензенты:

1. Зав каф. Биохимии и биофизики ДГУ  
к.б.н., доцент

 Халилов Р.А.

2. Зав.каф. медицинской биологии ДГМУ,  
д.б.н. профессор

 Магомедов А.М.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ЦЕЛЬ** – сформировать знания о молекулярных механизмах физиологических функций организма человека и их нарушений при патологических состояниях, об основных закономерностях протекания метаболических процессов, определяющих состояние здоровья и адаптации человека к изменениям условий внешней и внутренней среды; обосновать биохимические механизмы предупреждения и лечения заболеваний, и биохимические методы диагностики заболеваний и контроля эффективности лечения. Иметь представления о возрастных особенностях метаболизма растущего организма.

### ЗАДАЧИ:

- изучить химическое строение органических веществ и их обмен в организме здорового человека;
- ознакомление студентов со структурой, свойствами и функциями основных биомолекул.
- изучение путей метаболизма нуклеиновых кислот, белков, углеводов и липидов, и их взаимосвязей.
- изучение этапов энергетического обмена, способов запасаения и расходования метаболического топлива клетками.
- формирование представлений об основных принципах регуляции и их механизмах.
- показать на примерах патогенез заболеваний как результат повреждения биохимических механизмов;
- научить студентов биохимической диагностике заболеваний пищеварительной, сердечно-сосудистой и выделительной систем организма;
- научить студентов работать с литературой, то есть находить и понимать информацию по биохимии, когда в ней возникнет потребность, и применять эту информацию для решения медицинских проблем.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Формируемые в процессе изучения учебной дисциплины компетенции:

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	<p><b>ОПК -5.</b> Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.</p>	
		<p><b>ИД-1 ОПК-5</b>  <b>Знать</b> функциональные системы, их регуляцию и саморегуляцию при воздействии факторов внешней среды в норме и при патологических процессах.  <b>Уметь</b> оценивать результаты клинико-лабораторной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач.  <b>Владеть</b> алгоритмом лабораторной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач,</p>
		<p><b>ИД-2 ОПК-5</b>  <b>Знать:</b> химико-биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном и клеточном уровнях;  строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений, основные метаболические пути их превращений; роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ в организме;  <b>Уметь:</b> оценивать и интерпретировать результаты наиболее распространенных методов лабораторной диагностики для выявления патологических процессов;  - обосновывать характер патологического процесса и его клинические проявления, принципы патогенетической терапии наиболее распространенных заболеваний.  <b>Владеть:</b> способностью к оценке физиологических состояний и патологических процессов в организме человека на основании результатов лабораторного обследования при решении профессиональных задач.</p>

### 3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП:

Дисциплина «Биохимия» относится к базовой части блока 1 дисциплины Б1.Б.18. по специальности 31.05.02 «Педиатрия».

Основные знания, необходимые для изучения дисциплины формируются:

- за счет изучения следующих дисциплин- биология, химия; анатомия; гистология, эмбриология, цитология; нормальная физиология.

Дисциплина «Биохимия» является предшествующей для изучения дисциплин:

- патофизиология;
- фармакология;
- микробиология, вирусология;
- иммунология;
- профессиональные дисциплины.

Для изучения дисциплины «Биологическая химия» необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами.

*Биоорганическая химия:*

- **Знания** – Знать структуру важнейших органических соединений, входящих в состав органов и тканей человека (в частности, ДНК, РНК, белков и т.д.);
- **Умения** - Уметь написать формулы, входящих в состав макромолекул тела человека компонентов (аминокислоты, нуклеотиды и т.д.), указать какими химическими связями они соединяются между собой;
- **Навыки** - теоретическими навыками, объясняющими механизмы развития некоторых патологических процессов.

*Биология:*

- **Знания** – Знать функции важнейших органических соединений, входящих в состав органов и тканей человека (в частности, ДНК, РНК, белков и т.д.);
- **Умения** - Уметь анализировать возможные связи возникновения жизни на Земле со структурой и функциями белков и нуклеиновых кислот;
- **Навыки** - теоретическими навыками, объясняющими механизмы развития некоторых патологических процессов в живом организме.

#### ➤ Разделы дисциплины «Биохимия»

№	Наименование разделов
1	Строение и функции белков. Ферменты
2	Витамины и гормоны
3	Биоэнергетика и биоокисление
4	Обмен углеводов.
5	Обмен липидов.
6	Обмен простых и сложных белков.
7	Биосинтез нуклеиновых кислот и белков. Основы молекулярной генетики.

<b>8</b>	Регуляция метаболизма. Биохимия отдельных органов и тканей. <b>Возрастная биохимия</b>
----------	--

**Перечень дисциплин, усвоение которых студентами необходимо для изучения биологической химии.**

№	Дисциплина	Разделы
2.	Биоорганическая химия	<b>Строение и реакционная способность</b> углеводов, липидов, пептидов и белков, нуклеиновых кислот. Общее представление о биологически активных веществах; химия некоторых витаминов и гормонов.
3.	Физиология	«Физиология клетки»; «Физиология обмена веществ»; «Физиология пищеварения»; «Железы внутренней секреции»; «Кровь»; «Физиология водно-солевого обмена»
4.	Биология	«Структура организации клетки, химизм, функции органоидов клетки»; «Уровни организации живой материи»; «Ассимиляция и диссимиляция, их единство и противоположность. Особенности строения белков». «Понятие о генетическом материале и его свойствах. Молекулярные основы наследственности. Проблемы генной инженерии, понятие о наследственных болезнях».
5.	Физика	<b>Биомеханика</b> » (центрифугирование, его использование в практике медико-биологических исследований. <b>«Колебания и волны. Акустика»</b> (действие ультразвука на вещество). <b>«Термодинамика биологических систем»</b> (Организм как открытая система. Энергетический баланс. Формы энергии в живой клетке. Калориметр). <b>«Оптика»</b> . « (Концентрационная колориметрия. Колориметрия). <b>«Биоэлектрические потенциалы»</b> Мембранный потенциал и его ионная природа.
6.	Анатомия	«Органогенез» «Возрастная анатомия» «Сравнительная анатомия» «Достижения анатомии в развитии учения о человеке»

#### 4. ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Количество часов в семестре	
		3	4
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>	<b>132</b>	<b>66</b>	<b>66</b>
<b>Аудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	<b>132</b>	<b>66</b>	<b>66</b>
Лекции (Л)	32	16	16
Практические занятия (ПЗ)	72	36	34
Лабораторные занятия (ЛЗ)	28	14	14
<b>Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)</b>	<b>84</b>	<b>42</b>	<b>44</b>
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	36		36
<b>Общая трудоемкость</b>	час.	<b>252</b>	<b>108</b>
	зач.ед.	<b>7</b>	<b>4</b>

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1 Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части) или Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2	3	4
1	Строение и функции белков. Ферменты	Биологические функции белков. Аминокислоты как структурные элементы белковой молекулы. Структурная организация белков. Физико-химические свойства белков. Обратимые и необратимые реакции осаждения белков. Классификация белков. Простые и сложные белки. Хромопротеиды. Гемоглобин, химическая природа, строение, роль. Общая характеристика и свойства ферментов. Химическая природа ферментов.	<b>ИД-1 ОПК-5</b> <b>ИД-2 ОПК-5</b>

		<p>Строение ферментов. Механизм действия ферментов. Особенности ферментативного катализа. Факторы, влияющие на активность ферментов. Регуляция активности ферментов. Классификация ферментов. Медицинская энзимология. Лекарственные препараты – ингибиторы ферментов. Применение ферментов в медицине</p>	
2	Витамины и гормоны	<p>Некоторые вопросы биохимии питания. Витамины, гиповитаминозы и авитаминозы. Классификация витаминов. Жирорастворимые витамины А, Д, Е, К. Аскорбиновая кислота – витамин С, биороль.</p> <p>Характеристика водорастворимых витаминов. Коферментная роль витаминов.</p> <p>Общая характеристика гормонов. Механизмы действия гормонов. Гормоны гипоталамуса, гипофиза, щитовидной и паращитовидной желез. Гормоны мозговой части и коры надпочечников. Гормоны поджелудочной и половых желез.</p>	<p><b>ИД-1 ОПК-5</b> <b>ИД-2 ОПК-5</b></p>
3	Биоэнергетика и биоокисление	<p>Биоэнергетика. Общие закономерности обмена веществ. Образование и хранение энергии в клетке. Макроэргические соединения.</p> <p>Биоокисление. Современные представления биологическом окислении.</p> <p>Митохондриальная цепь переноса электронов. Окислительное фосфорилирование.</p>	<p><b>ИД-1 ОПК-5</b> <b>ИД-2 ОПК-5</b></p>
4	Обмен углеводов.	<p>Ассимиляция пищевых углеводов. Обмен гликогена. Регуляция синтеза и распада гликогена</p> <p>Катаболизм глюкозы. Заключительный этап катаболизма пищевых веществ.</p> <p>Цикл трикарбоновых кислот. Синтез глюкозы (глюконеогенез).</p> <p>Пентозофосфатный путь превращения</p>	<p><b>ИД-1 ОПК-5</b> <b>ИД-2 ОПК-5</b></p>



		<p>глюкозы. Регуляция содержания глюкозы крови в норме, гипер- гипоглюкоземии при патологических состояниях.</p>	
5	Обмен липидов.	<p>Ассимиляция пищевых липидов. Транспорт липидов хиломикронами. Мобилизация жиров, <math>\beta</math>-окисление жирных кислот. Метаболизм кетоновых тел. Биосинтез и функции эйкозаноидов <b>Биосинтез жирных кислот и жиров.</b> <b>Гормональная регуляция.</b> Обмен холестерина, регуляция процесса. Биосинтез и функции желчных кислот. Гиперхолестеролемиа. Строение клеточных мембран и их роль в обмене веществ и энергии. Роль мембран в трансмембранной передаче сигналов. Перекисное окисление липидов и антиоксидантные системы</p>	<p><b>ИД-1 ОПК-5</b> <b>ИД-2 ОПК-5</b></p>
6	Обмен простых и сложных белков.	<p>Азотистый баланс. Переваривание и всасывание белков в желудочно-кишечном тракте. Гниение белков в кишечнике. Парные соединения. Общие пути катаболизма аминокислот. Транс- и дезаминирование как промежуточный обмен аминокислот Обмен отдельных аминокислот. Образование и инактивация биогенных аминов. Метионин и его участие в процессах трансметилирования. Наследственные нарушения обмена аминокислот. Образование, причины токсичности и обезвреживание аммиака. Синтез мочевины. Гипераммониемии Обмен сложных белков. Превращения нуклеопротеидов. Биосинтез ДНК и РНК. Репарация ошибок и повреждений ДНК. Биосинтез белков – трансляция. Ингибиторы матричных биосинтезов. Механизмы генетической изменчивости и полиморфизм белков. Регуляция синтеза белка. Молекулярные мутации.</p>	<p><b>ИД-1 ОПК-5</b> <b>ИД-2 ОПК-5</b></p>
7	Биосинтез нуклеиновых кислот и белков.	<p>Строение и функции нуклеиновых кислот. Особенности строения ДНК. Репликация ДНК. Структура и функции ДНК и разных</p>	<p><b>ИД-1 ОПК-5</b> <b>ИД-2 ОПК-5</b></p>

		<p>видов РНК. Синтез ДНК, обеспечивающий передачу генетических признаков от поколения к поколению. Связь репликации с клеточным циклом. Репарация ДНК – основа стабильности генома.</p> <p>Биологический код как способ перевода четырехзначной нуклеотидной записи в аминокислотную последовательность. Белок синтезирующая система. Последовательность событий при образовании полипептидной цепи на рибосоме. Активация аминокислот. Трансляция и его механизм. Этапы синтеза белка. Инициация, Элонгация и терминация синтеза белка. Постсинтетические изменения и формирование функционально активных белков.</p>	
8	<p>Регуляция метаболизма. Биохимия отдельных органов и тканей.</p> <p><b>Возрастная биохимия</b></p>	<p>Изменение гормонального статуса и метаболизма при голодании и сахарном диабете.</p> <p>Гормональная регуляция водно-солевого обмена и обмена кальция. Химический состав крови. Белки плазмы крови. Метаболизм эритроцитов.</p> <p>Ферменты крови. Буферные системы. Органические и неорганические компоненты крови. Метаболизм гема и образование желчных пигментов. Желтухи. Биохимия соединительной ткани. Коллаген, эластин, протеогликаны, их роль.</p> <p>Особенности переваривания белков, жиров, углеводов у детей. Особенности метаболизма нервной, соединительной, мышечной и других тканей у детей.</p> <p><b>Возрастная биохимия. Биохимия молока</b> Основные возрастные периоды развития организма ребенка. Потребность в основных пищевых веществах у детей. Особенности переваривания и всасывания у детей. Возрастные особенности системы крови, мышечной, соединительной и других тканей у детей.</p>	<p><b>ИД-1 ОПК-5</b> <b>ИД-2 ОПК-5</b></p>

## 5.2 Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы текущего контроля

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы, час.					Всего час.
		Аудиторная			внеаудиторная	* СРО	
		Л	ПЗ	ЛЗ			
1.	Строение и функции белков Ферменты.	4	10		4	8	26
2.	Витамины Гормоны	4	8		4	16	32
3	Биоэнергетика. Биоокисление	4	8		2	8	22
4	Обмен углеводов	4	10		4	10	28
	<b>ИТОГО за 3 сем</b>	<b>16</b>	<b>36</b>		<b>14</b>	<b>42</b>	<b>108</b>
5	Обмен липидов.	6	10		4	10	30
6	Обмен простых и сложных белков. .	6	10		4	12	32
7	Биосинтез нуклеиновых кислот и белков (матричные синтезы).	2	6		2	4	14
8	Биохимия отдельных органов и тканей . <b>Возрастная биохимия</b>	2	8		4	18	32
9							
	<b>ИТОГО за 4 сем</b>	<b>16</b>	<b>34</b>		<b>14</b>	<b>44</b>	<b>108</b>
	<b>ИТОГО ЗА ГОД</b>	<b>32</b>	<b>72</b>		<b>28</b>	<b>84</b>	<b>216</b>

### 5.3 Название тем лекций с указанием часов

п/№	Тема	3 семестр	4 семестр
1	Строение и функции белков Ферменты.	2	
	Лекция №1 Структурная организация белков. Особенности функционирования олигомерных белков.		
	Лекция №2 Особенности ферментативного катализа. Регуляция активности ферментов	2	

2. Витамин Гормоны	<b>Лекция №3.</b> Витамин	2	
	<b>Лекция №4</b> Гормоны, механизм действия, строение. Гормоны гипоталамуса, гипофиза, поджелудочной железы, надпочечников .	2	
3. Биоэнергетика. Биоокисление	<b>Лекция №5</b> Биоэнергетика и биоокисление. Общий путь катаболизма. Митохондриальная цепь переноса электронов. Окислительное фосфорилирование АДФ.	2	
	<b>Лекция №6</b> Ассимиляция пищевых углеводов. Синтез и мобилизация гликогена, регуляция процессов. Аэробный и анаэробный гликолиз.	2	
4. Обмен углеводов	<b>Лекция №7</b> Энергетический эффект процессов. Окислительное декарбоксилирование пирувата и цикл трикарбоновых кислот.	2	
	<b>Лекция №8</b> Глюконеогенез – синтез глюкозы из веществ неуглеводной природы. Гормональная регуляция процесса	2	
5. Обмен липидов	<b>Лекция №9</b> Ассимиляция пищевых липидов. Транспорт липидов хиломикронами. Биосинтез жирных кислот и жиров. Гормональная регуляция. <b>Лекция №10</b> Мобилизация ТАГ. В-Окисление. Обмен кетоновых тел. Биологические мембраны. <b>Лекция №11</b> Перекисное окисление липидов		2 2 2
6. Обмен простых и сложных белков	<b>Лекция №12</b> Переваривание белков. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Транс- и дезаминирование аминокислот.		2
	<b>Лекция №13</b> Обезвреживание аммиака в тканях. Орнитиновый цикл. Синтез заменимых аминокислот. Обмен отдельных аминокислот. <b>Лекция №14</b> Нарушения обмена сложных белков		2
7. Биосинтез нуклеиновых кислот и белков	<b>Лекция №15</b> Строение нуклеиновых кислот. Синтез ДНК, РНК, репарация. Биосинтез белка. Ингибиторы матричных биосинтезов. Механизмы		2

(матричные синтезы).	генетической изменчивости и полиморфизм белков. ДНК-технологии в медицине.		
8.Биохимия отдельных органов и тканей . <b>Возрастная биохимия</b>	<b>Лекция №16</b> Биохимия печени. <b>Возрастная биохимия. Биохимия молока. Особенности переваривания белков, жиров, углеводов у детей</b> Инактивация чужеродных веществ в организме. Метаболизм эритроцитов, гема и образование пигментов.		2
	<b>Итого</b>	<b>16ч</b>	<b>16ч</b>

#### 5.4. Название тем практических занятий с указанием количества часов

п/№	Тема	Форма контроля	3 семестр	4 семестр
1 Строение и функции белков Ферменты.	<b>ПЗ.1</b> Структурная организация белков. Аминокислоты как структурные компоненты белков. Их физико-химические свойства. <b>ПЗ.2</b> Особенности функционирования олигомерных белков. Гемоглобин. Его строение и роль.	Т.С.	4	
	<b>ПЗ.3</b> Особенности ферментативного катализа. Специфичность ферментов.	Т.С.	2	
	<b>ПЗ.4</b> Факторы, влияющие на активность ферментов. Регуляция активности ферментов. Классификация ферментов. Лекарственные препараты – ингибиторы ферментов. Применение ферментов в медицине	Т.С.	2	
	<b>ПЗ.5</b> Коллоквиум по темам: «Белки и ферменты»	Т. С.З.	2	
2 Витамин Гормоны	<b>ПЗ.6</b> Некоторые вопросы биохимии питания. Витамин, гиповитаминозы и авитаминозы. Классификация витаминов. <b>ПЗ.7</b> Жирорастворимые витамин А, Д, Е, К. Аскорбиновая кислота – витамин С, биороль. Водорастворимые витамин, их	Т.С.	4	

	коферментная роль. Гипервитаминозы и гиповитаминозы.			
	<b>ПЗ.8</b> Гормоны. Аденилатциклазный и цитозольный механизмы действия гормонов.	Т.С.	2	
	<b>ПЗ.9</b> Гормоны поджелудочной железы. Действие инсулина. Гормоны стероидной природы, их механизм действия.	Т.С.	2	
	<b>ПЗ.10</b> Коллоквиум по темам: «Витамины и гормоны»	<b>Т. С.З.</b>	2	
3.Биоэнергетика. Биоокисление	<b>ПЗ.11</b> Общий путь катаболизма. Митохондриальная цепь переноса электронов. <b>ПЗ.12</b> Окислительное фосфорилирование АДФ. Хемиосмотическая теория Митчела.	Т.С. Т.С.	4	
6.Обмен простых и сложных белков	<b>ПЗ.13</b> Коллоквиум по темам: «Биоэнергетика и биоокисление »		2	
4. Обмен углеводов	<b>ПЗ.14</b> Ассимиляция пищевых углеводов. <b>ПЗ.15</b> Синтез и мобилизация гликогена, регуляция процессов.	Т.С. Т.С.	4	
	<b>ПЗ.16</b> Аэробный и анаэробный гликолиз. Энергетический эффект процессов.	Т.С.	2	
	<b>ПЗ.17</b> Окислительное декарбоксилирование пирувата и цикл трикарбоновых кислот. Глюконеогенез – синтез глюкозы из веществ неуглеводной природы. Гормональная регуляция процесса.	Т.С.	2	
	<b>ПЗ.18</b> Коллоквиум по темам: «Энергетический обмен. Обмен углеводов»	<b>С.З. Т.</b>	2	
	<b>Итого 3 семестр</b>		<b>36 ч</b>	
5.Обмен липидов	<b>ПЗ.19</b> Ассимиляция пищевых липидов. Транспорт липидов хиломикронами. Биосинтез жирных кислот и жиров. Гормональная регуляция.	Т.С.		2

	<p><b>ПЗ.20</b>Мобилизация ТАГ. Регуляция процесса. В-Окисление. Обмен кетоновых тел. Эйкозаноиды. Обмен холестерина.</p> <p><b>ПЗ.21</b>Гиперхолестеролемия. Синтез желчных кислот. Биологические мембраны. Перекисное окисление липидов</p>	Т.С.		4
	<b>ПЗ.22</b> Коллоквиум по темам: «Обмен липидов»	Т.С. С.З.		2
6.Обмен простых и сложных белков	<b>ПЗ.23</b> Переваривание белков. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Транс- и дезаминирование аминокислот.	Т.С.		2
	<b>ПЗ.24</b> Обезвреживание аммиака в тканях. Орнитиновый цикл. Синтез заменимых аминокислот. Обмен отдельных аминокислот.	Т.С.		2
	<b>ПЗ.25</b> Обмен сложных белков	Т.С.		4
	<b>ПЗ.26</b> Нарушения обмена белков.			
	<b>ПЗ.27</b> Коллоквиум по темам: «Обмен белков»	Т. С.З.		2
7.Биосинтез нуклеиновых кислот и белков (матричные синтезы).	<b>ПЗ.28</b> Строение нуклеиновых кислот. Синтез ДНК, РНК, репарация. Биосинтез белка. Ингибиторы матричных биосинтезов. <p><b>ПЗ.29</b>Механизмы генетической изменчивости и полиморфизм белков. ДНК-технологии в медицине.</p>	Т.С.		4
8.Биохимия отдельных органов и тканей . <b>Возрастная биохимия</b>	<b>ПЗ.30</b> Биохимия печени. Инактивация чужеродных веществ в организме. Метаболизм эритроцитов, гема и образование пигментов. Обезвреживание билирубина.	Т.С.		2
	<b>ПЗ.31</b> Биохимия соединительной и костной ткани. Регуляция процесса гормонами и витаминами. <p><b>ПЗ.32</b>Коллаген, эластин, протеогликаны, их роль.</p>	Т.С.		2
	<b>ПЗ.33</b> Биохимия крови. Химический состав крови. Белки плазмы крови. Альбумины, глобулины, фибриноген. Белки острой фазы, их определение с целью диагностики. Особенности строения эритроцитов.	Т.С.		2

	Метаболизм глюкозы и обезвреживание активных форм кислорода в эритроцитах. Гемоглобинопатии. Возрастные особенности содержания различных белков в крови у детей.			
	<b>ПЗ.34</b> Биохимия молока. Биохимические особенности женского молока. <b>ПЗ.35</b> Особенности переваривания белков, жиров, углеводов у детей. <b>ПЗ.36</b> Особенности метаболизма нервной, соединительной, мышечной и других тканей у детей.	Т.С.		6
	<b>Итого 4 семестр</b>			<b>34 ч</b>

### 5.5 Лабораторный практикум

п / №	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование лабораторных работ	Форма контроля	3 сем	4 сем
1.	Строение и функции белков. Ферменты	<b>Л.3.№1</b> Реакции осаждения белков. Качественные реакции на белки. Бензидиновая проба на гемоглобин.	<i>Пр</i>	2	
		<b>Л.3.№2</b> Специфичность действия ферментов. Влияние активаторов и ингибиторов на активность ферментов слюны.	<i>Пр</i>	2	
2.	Витамины и гормоны	<b>Л.3.№3</b> Количественное определение витамина С Количественное определение рутина в чае. Качественная реакция на витамин В <sub>2</sub> .	<i>Пр</i>	2	
		<b>Л.3.№4</b> Количественное определение АТФ	<i>Пр</i>	2	



		Определение активности каталазы			
3.	Обмен углеводов	Л.3.№5 Определение активности амилазы слюны	<i>Пр</i>	2	
		Определение молочной кислоты			
		Л.3.№6 Определение содержания глюкозы в крови	<i>Пр</i>	2	
		Л.3.№7 Определение содержания пировиноградной кислоты			
	<i>Пр</i>	<b>14 часов</b>			
4.	Обмен липидов	Л.3.№8 Определение активности липазы	<i>Пр</i>		2
		Качественное и количественное определение ацетона			
		Л.3.№9 Количественное определение холестерина	<i>Пр</i>		2
		Определение липопротеинов низкой плотности в сыворотке крови			
5.	Обмен простых и сложных белков	Л.3.№10 Анализ желудочного сока. Определение патологических составных частей желудочного сока.	<i>Пр</i>		2
		Л.3.№11 Определение активности аланинаминотрансферазы			
		Л.3.№12 Определение содержания мочевины в крови	<i>Пр</i>		2
Определение мочевой кислоты в моче					

6.	Регуляция метаболизма. Биохимия отдельных органов и тканей	Л.З.№13 Определение фенилпировиноградной кислоты в моче  Определение общего белка сыворотки крови биуретовым методом	Пр		2
		Л.З.№14 Определение активности щелочной фосфатазы  Определение патологических компонентов мочи	Пр		2
7.					14 ч
8.	<b>ИТОГО</b>			<b>28 ч</b>	

## 5.6. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы по дисциплине

### 5.6.1. Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине

№ п/п	Раздел дисциплины	Наименование работ	Трудоемкость (час)	Формы контроля
1.	<b>Белки и ферменты</b>	Строение и функции олигомерных белков на примере гемоглобина в сравнении с миоглобином.	2	С
		Гемоглобинопатии, распространенность в Республике Дагестан.	2	Р
		Регуляция активности ферментов.	2	С
		Ингибиторы ферментов и их использование в качестве лечебных препаратов.	2	Р
2.	<b>Витамины и гормоны</b>	Представления о заменимых и незаменимых компонентах пищи.	4	С
		Генномодифицированные продукты в питании.	4	Р
		Простагландины и их производные, биологическая роль и влияние на метаболизм.	4	ЗС
		Гормональная регуляция метаболизма. Инсулин и глюкагон как антогонисты. Роль в развитии патологии.	4	Т
3.	<b>Биоэнергетика</b>	Ингибиторы тканевого дыхания	4	Р

4.	<b>Обмен углеводов</b>	Витамины- предшественники коферментов тканевого дыхания.	4	Р
		Цикл трикарбоновых кислот мультимедийная презентация	4	С
		Гликолиз, патогенез сахарного диабета	6	Р
			<b>42 ч.</b>	
5.	<b>Обмен Липидов</b>	Нарушение обмена липидов	6	Р
		Гиперхолестеронемия мультимедийная презентация	4	С
6.	<b>Обмен Белков</b>	Нарушение обмена билирубина мультимедийная презентация	4	С
		Подагра: причины, симптомы, лечение	4	Р
		Фенилкетонурия: причины, симптомы, лечение мультимедийная презентация	4	С
7.	<b>Биосинтез нуклеиновых кислот</b>	Генетические заболевания	4	Р
8.	<b>Биохимия отдельных органов</b>	Желтуха. Наследственные и приобретенные нарушения обмена белков, соединительной ткани.	4	Р
		Изменения в соединительной ткани при старении и коллагенозах.	6	
				<b>42ч</b>
<b>ИТОГО:</b>			<b>86 ч</b>	

#### 5.6.2. Тематика реферативных работ ОПК-5

1. Белковый обмен в организме человека.
2. Азотистый баланс.
3. Биохимические механизмы гепатотоксичности ксенобиотиков.
4. Биохимия сахарного диабета.
5. Витамины и микроэлементы.
6. Влияние гормонов щитовидной железы на обмен веществ.
7. Влияние витаминов А и Е на женский организм.
8. Гормональная регуляция метаболизма.
9. Кислотно-щелочное равновесие крови.
10. Определение содержания  $\beta$ - и пре- $\beta$ -липопротеинов (апо-В-ЛП) в сыворотке крови.
11. Лабораторная диагностика цитокинов в норме и патологии.
12. Нарушение кальциевого обмена. Нормы кальция в питании.

13. Определение параметров липидного обмена у мужчин и женщин разных возрастных групп.
14. Клинико-диагностическое значение определения активности холинэстеразы в биологических жидкостях.
15. Определение активности  $\alpha$ -амилазы в биологических жидкостях.
16. Определения активности креатинкиназы в биологических жидкостях.
17. Врожденная фенилкетонурия.
18. Паренхиматозная желтуха.
19. Нарушение обмена углеводов.
20. Холестеринемия, как фактор развития атеросклероза

**5.6.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**  
*ПРИЛОЖЕНИЕ к РП*

**VI. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения рабочей программы дисциплины**

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Формы контроля
1	2	3	4
1.	Белки и ферменты	ОПК-5	С,Т
2.	Витамины и гормоны	ОПК-5	С,Т
3	Биоокисление биоэнергетика	ОПК-5	С,Т
4	Обмен углеводов	ОПК-5	С,Т
5	Обмен липидов	ОПК-5	С,Т
6	Обмен белков	ОПК-5	С,Т
7	Биосинтез белка	ОПК-5	С,Т
8	Биохимия отдельных органов и тканей. Возрастная биохимия	ОПК-5	С,Т

**6.2. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины**

Показатели оценивания	Критерии оценивания			
	«неудовлетворительно» (минимальный уровень не достигнут)	«удовлетворительно» (минимальный уровень)	«хорошо» (средний уровень)	«отлично» (высокий уровень)
<b>Код компетенции</b>	ОПК-5			
<b>знать</b>	Студент не знает главные положения в изученном	Студент усвоил основное содержание	Студент способен самостоятельно выделять главные	Студент самостоятельно выделяет главные

	<p>материале дисциплины. Не знает строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений, основные метаболические пути их превращения; механизмы передачи и реализации генетической информации при синтезе ДНК, РНК, белков;</p>	<p>материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению учебного материала. Имеет несистематизированные знания о биологически важных метаболических путях в биохимии;</p>	<p>положения в изученном материале. Знает основные аспекты важнейших биохимических процессов и различных видов гомеостаза в организме; химико-биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном и клеточном уровнях .</p>	<p>положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. Показывает глубокое знание и понимание в прогнозировании возможности развития патологии, использовании знаний о биохимических механизмах их развития</p>
<b>уметь</b>	<p>Студент не умеет использовать иллюстрации, схемы в качестве вспомогательного материала, не умеет вести поиск и делать обобщенные выводы</p>	<p>Студент испытывает затруднения при написании метаболических схем.</p>	<p>Студент умеет объяснить последствия нарушения биохимических процессов в организме</p>	<p>Студент умеет последовательно объяснить физиологический характер протекания процессов, а также объяснить причину возникновения патологий БХ процессов.</p>
<b>владеть</b>	<p>Студент не владеет навыками самостоятельной работы с учебной научной и справочной литературой.</p>	<p>Студент владеет небольшими знаниями статической биохимии. Студент в основном владеет навыком использования наглядного материала.</p>	<p>Студент владеет знаниями всего изученного программного материала, материал излагает последовательно допускает незначительные ошибки и недочеты при воспроизведении изученного материала.</p>	<p>Студент самостоятельно выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала. Студент показывает</p>

				глубокое и полное владение всем объемом изучаемой дисциплины.
--	--	--	--	---

6.3. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

### СОБЕСЕДОВАНИЕ ПО КОНТРОЛЬНЫМ ВОПРОСАМ

**Тема занятия:** *Общая* характеристика и свойства ферментов. Химическая природа ферментов. Строение ферментов. Механизм действия ферментов. Особенности ферментативного катализа

#### Коды контролируемых компетенций: ОПК-5

1. Общая характеристика и основные свойства ферментов.
2. Доказательства белковой природы ферментов.
3. Специфичность действия ферментов.
4. Виды специфичности.
5. Органоспецифические ферменты.
6. Изоферменты, определение изоферментного спектра ферментов в клинике.

#### Критерии оценки текущего контроля успеваемости

✓ «Отлично»:

Студент имеет глубокие знания учебного материала по теме практического занятия, сформулировал полный и правильный ответ на вопросы темы занятия, с соблюдением логики изложения материала, показывает усвоение взаимосвязи основных понятий используемых в работе, смог ответить на все уточняющие и дополнительные вопросы. Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме занятия.

✓ «Хорошо»:

Студент показал знание учебного материала, усвоил основную литературу, смог ответить почти полно на все заданные дополнительные и уточняющие вопросы. Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме занятия, допуская незначительные неточности.

✓ «Удовлетворительно»:

Студент в целом освоил материал практического занятия, ответил не на все уточняющие и дополнительные вопросы. Студент затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, даёт неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя.

✓ «Неудовлетворительно»:

Студент имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала практического занятия, полностью не раскрыл содержание вопросов, не смог ответить на уточняющие и дополнительные вопросы.

### ТЕСТИРОВАНИЕ

#### ТЕМА: БИОХИМИЯ ФЕРМЕНТОВ

#### ОПК-5

1. При нарушении какого уровня структурной организации фермента может развиваться молекулярная (генетическая) болезнь:

@ 1

2

3

4

домены

2. Какой уровень организации молекулы белка лежит в основе формирования специфичности фермента:

1

2

@ 3

@ 4

домены

3. На каком уровне структурной организации белка начинают проявляться его ферментативные свойства:

1

2

@ 3

@ 4

домены

5. Аллостерический центр фермента - это:

последовательность аминокислот в полипептидной цепи;

уникальная комбинация аминокислотных остатков в молекуле фермента, участвующего в акте катализа;

@ участок молекулы фермента, служащий для взаимодействия с модификатором (эффектором);  
сочетание нескольких типов субъединиц в разных количественных пропорциях

6. Присоединение к аллостерическому центру фермента эффектора вызывает:

@ изменение 3 (и 4) структуры фермента и конфигурации активного центра;  
разрыв пептидных связей;

изменение последовательности аминокислот в полипептидной цепи;

гидролитическое расщепление полипептидной цепи

7. Активный центр фермента - это:

последовательность аминокислот в полипептидной цепи:

@ уникальная комбинация аминокислотных остатков в молекуле фермента, участвующего в акте катализа;

участок молекулы фермента, служащий для взаимодействия с модификатором (эффектором);  
сочетание нескольких типов субъединиц в разных количественных пропорциях

8. Кофермент (коэнзим) - это?

@ соединение небольшой молекулярной массы, необходимое для действия фермента и прочно с ним связанное;

белок, состоящий из нескольких олигомерных субъединиц;

конкурентный ингибитор;

низкомолекулярное соединение, взаимодействие которого с ферментом вызывает его инактивацию;

9. В основе регуляции активности ферментов по принципу обратной связи лежит:

- @ аллостерический эффект;
- конкурентное ингибирование;
- pH;
- изменение первичной структуры фермента

10. В основе аллостерического эффекта лежит:

- @ конформационное изменение;
- разрыв пептидных связей;
- конкурентное ингибирование;
- повышение концентрации субстрата

#### **Критерии оценки текущего контроля успеваемости (тестирование):**

- ✓ «Отлично»: 100-90%
- ✓ «Хорошо»: 89-70%
- ✓ «Удовлетворительно»: 69-51%
- ✓ «Неудовлетворительно»: <50%

**6.4. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

**6.4.1. Экзамен Семестр 3**

**6.4.1. Собеседование**

**6.4.3. Примеры вопросов для подготовки к экзамену.**

### **1. Белки и ферменты**

1. Физиологическая роль и биологические функции белков. Аминокислоты. Структурная организация белков.
2. Физико-химические свойства белков. Денатурация белков, обратимость денатурации; факторы, вызывающие денатурацию. Обратимые и необратимые реакции осаждения белков
3. Классификация белков. Простые белки - альбумины, глобулины, гистоны.
4. Сложные белки, их представители - нуклеопротеиды, хромопротеиды. Гемоглобин, химическая природа, строение, роль. Производные гемоглобина. Гемоглобинопатии.

### **2. Витамины и гормоны**

1. Энзимопатология, молекулярные болезни, применение ферментов в медицине.
2. Энзимодиагностика. Энзимотерапия. Имобилизованные ферменты. Представления о липосомах..
3. 20. Биохимия питания. Заменяемые и незаменимые компоненты пищи. Гипер-, гипо- и авитаминозы.

### **Биоокисление Биоэнергетика**

1. Общие закономерности обмена веществ в живом организме. Основные этапы катаболизма веществ и их взаимоотношения. Представление о специфических и общих путях катаболизма.
2. Богатые энергией соединения как универсальные хранители энергии в биологических объектах. Особенности строения и свойства макроэргических соединений, АТФ и ее аналоги.



### **3. Обмен углеводов**

1. Основные углеводы животных, их биологическая роль. Переваривание и всасывание углеводов в желудочно-кишечном тракте. Формулы глюкозы, фруктозы, галактозы.
2. Биосинтез и распад гликогена, гормональная регуляция резервирования и мобилизации гликогена.
3. Анаэробный распад глюкозы (гликолиз). Гликогенолиз. Гликолитическая оксидоредукция. Физиологическое значение анаэробного окисления. Уметь писать все реакции гликолиза.
4. Субстратное фосфорилирование при гликолизе. Энергетический баланс анаэробного окисления глюкозы.

### **4. Обмен липидов**

1. Биологическое значение и физиологическая роль липидов в организме. Важнейшие липиды тканей человека. Классификация липидов. Резервные липиды (жиры) и липиды мембран (сложные липиды).
2. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте. Особенности переваривания жиров. Роль желчи. Желчные кислоты в процессе переваривания и всасывания липидов. Ферменты, участвующие в переваривании липидов.
3. Всасывание липидов. Ресинтез липидов в стенке кишечника. Образование хиломикронов и их характеристика.
4. Внутриклеточный липолиз. Липазы жировых депо, механизмы их действия и активирования. Гормональные механизмы регуляции активности липаз жировых депо. Физиологическая роль резервирования и мобилизация жиров в жировой ткани.

### **5. Обмен белков**

1. Полноценное белковое питание. Азотистый баланс. Переваривание белков в различных отделах желудочно-кишечного тракта. Роль соляной кислоты.
2. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Полноценное белковое питание.
3. Протеиназы - пепсин, трипсин, химотрипсин. Проферменты протеиназ и механизм их превращения в активные формы. Эндопептидазы. Экзопептидазы: карбоксипептидазы, аминопептидазы, дипептидазы. Всасывание аминокислот.

#### **• Обмен нуклеиновых кислот**

1. История открытия и изучение нуклеиновых кислот. Функции нуклеиновых кислот. Локализация нуклеиновых кислот в клетке.
2. Особенности строения ДНК (модель Крика-Уотсона). Структурная организация ДНК и РНК. Репликация ДНК. Этапы синтеза ДНК. ДНК-зависимые ДНК-полимеразы. ДНК-связывающие белки и ДНК-расплетающие белки. Репарация повреждений ДНК.

#### **• Биохимия крови**

1. Значение крови для организма. Химический состав крови. Белки плазмы крови и их физиологическая роль.
2. Характеристика основных белковых фракций - альбумины, глобулины, фибриноген.

#### **• Биохимия мочи.**

1. Химический состав мочи здорового человека. а) органические вещества мочи, источники их образования. б) неорганические вещества мочи, минеральные компоненты мочи. Гормональная регуляция диуреза.
2. Изменение свойств и состава мочи при заболеваниях. Патологические компоненты мочи – глюкоза, белок, кетоновые тела, кровь, пигменты. Диагностическое значение их определения.

#### **• Биохимия соединительной ткани.**

1. Биохимия соединительной ткани. Особенности химического состава.
2. Коллаген: особенности химического состава, конформации.

**3.** Эластин, особенности строения и функции. Гликозамингликаны, их строение и свойства: гиалуроновая кислота, хондроитинсерная кислота и др.

### **Возрастная биохимия**

1. Возрастные периоды развития организма ребенка. Особенности переваривания и всасывания пищевых веществ.
2. Потребность в белках у детей разного возраста. Азотистый баланс у детей. Возрастные особенности содержания белков в крови у детей.
3. Типы гемоглобинов в процессе онтогенеза, их биологическое значение и особенности структуры. Гемоглобинопатии у детей. Фетальный гемоглобин, отличия от гемоглобина взрослых, свойства.
4. Витаминозависимость и витаминрезистентность. Представления о биохимической характеристике рахита.
5. Потребность в углеводах у детей разного возраста. Особенности переваривания и всасывания углеводов у детей. Содержание глюкозы в крови в различные периоды жизни ребенка.
6. Патология обмена углеводов у детей. Нарушения обмена углеводов при гликогенозах, агликогенозах, галактоземии. Мальабсорбции сахарозы, мальтозы, лактозы, причины, нарушения метаболизма.
7. Гормональный фон у детей. Эндокринная система в разные возрастные периоды.
8. Некоторые особенности переваривания и всасывания липидов у детей. Бурая жировая ткань, ее структура и состав.
9. Значение кетоновых тел, НЭЖК в обеспечении энергетических потребностей у детей. Резистентность и склонность к кетонемии у детей.
10. Соотношение различных фракций липопротеинов у новорожденных.
11. Нарушения обмена липидов у детей.
12. Особенности переваривания и всасывания белков в детском возрасте. Особенности выделения с мочой у детей азотсодержащих соединений (мочевины, мочевой кислоты и др.).
13. Физиологическая аминокацидурия и креатинурия у детей. Патология обмена белков у детей.
14. Мочевая кислота в моче у детей, особенности выделения. Причины мочекишечного инфаркта у новорожденных.
15. Физиологическая желтуха новорожденных, причины, биохимические симптомы (признаки).
16. Фенилкетонурия, нарушения метаболизма, диагностика, предупреждение развития олигофрении.
17. Особенности обмена веществ в организме ребенка. Возрастные особенности мочеобразования и мочи у детей.

18. Особенности метаболизма в соединительной ткани, ткани головного мозга и мышечной ткани у детей.
19. Биохимия молока. Физико-химические свойства молока различного происхождения. Молочные железы и лактация. Биохимические процессы в лактирующей молочной железе.
20. Биологические и химические свойства женского молока. Важнейшие составные части женского и коровьего молока. Отличия составных частей женского и коровьего молока.
21. Белки молока: казеиноген, лактоальбумин, лактоглобулины. Углеводы молока. Жиры молока. Витамины молока.
22. Состав молока различного происхождения. Бактериостатическое и бактерицидное действие женского молока - лизоцим, ингибины, лактоферрин и др.
23. Биохимические процессы в лактирующей молочной железе. Синтез главных составных частей молока. Синтез лактозы. Лактозосинтетаза. Молозиво, особенности химического состава молока и молозива. Переходное молоко.
24. Преимущества женского молока и грудного вскармливания. Кисломолочные смеси и их роль в питании ребенка.
25. Особенности водно-солевого обмена в детском возрасте. Склонность к дегидратации в детском возрасте.

#### 6.4.4 Пример экзаменационного билета.

**ФГБОУ ВО ДГМУ  
Минздрава России**

**Кафедра общей и биологической химии  
Специальность -лечебное дело**

#### **БИОХИМИЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Классификация белков. Простые белки - альбумины, глобулины, гистоны.
2. Регуляция активности ферментов, регуляторные ферменты. Аллостерическая регуляция активности ферментов.
3. Фенилкетонурия новорожденных.
4. Написать реакции анаэробного распада глюкозы (гликолиза).

Утвержден на заседании кафедры, протокол от №8 от «27» апреля 2023г.  
Зав. кафедрой общей и биологической химии  
профессор

Э.Р. Нагиев

Составители:  
профессор кафедры      общей и биологической химии

Э.Р. Нагиев

БИОХИМИЯ  
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Биоокисление. Структуры удобные для дегидрирования.
2. Полиненасыщенные жирные кислоты. Роль простагландинов и их производных.
3. Нарушение обмена углеводов в раннем детском возрасте.
4. Написать реакции цикла трикарбоновых кислот Кребса.

Утвержден на заседании кафедры, протокол №8 от «27» апреля 2023г.

Зав. кафедрой общей и биологической химии  
профессор

Э.Р. Нагиев

Составители:  
профессор кафедры общей и биологической химии

Э.Р. Нагиев

Показатели оценивания	Критерии оценивания			
	«неудовлетворительно» (минимальный уровень не достигнут)	«удовлетворительно» (минимальный уровень)	«хорошо» (средний уровень)	«отлично» (высокий уровень)
<b>Код компетенции ОПК-5</b>				
<b>знать</b>	Студент не знает главные положения в изученном материале дисциплины. Не знает строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений, основные метаболические пути их превращения; механизмы передачи и реализации генетической информации при синтезе ДНК, РНК,	Студент усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению учебного материала. Имеет несистематизированные знания о биологически важных метаболических путях в биохимии;	Студент способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Знает основные аспекты важнейших биохимических процессов и различных видов гомеостаза в организме; химико-биологическую сущность процессов происходящих в живом организме	Студент самостоятельно выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. Показывает глубокое знание и понимание в прогнозировании возможности развития патологии,

	белков;		на молекулярном и клеточном уровнях	использовании знаний о биохимических механизмах их развития
<b>уметь</b>	Студент не умеет использовать иллюстрации, схемы в качестве вспомогательного материала, не умеет вести поиск и делать обобщенные выводы	Студент испытывает затруднения при написании метаболических схем.	Студент умеет объяснить последствия нарушения биохимических процессов в организме	Студент умеет последовательно объяснить физиологический характер протекания процессов, а также объяснить причину возникновения патологий БХ процессов.
<b>владеть</b>	Студент не владеет навыками самостоятельной работы с учебной научной и справочной литературой.	Студент владеет небольшими знаниями статической биохимии Студент в основном владеет навыком использования наглядного материала.	Студент владеет знаниями всего изученного программного материала, материал излагает последовательно допускает незначительные ошибки и недочеты при воспроизведении изученного материала.	Студент самостоятельно выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала. Студент показывает глубокое и полное владение всем объемом изучаемой дисциплины в части

**6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ,  
НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

*6.1. Основная литература*

**Печатные источники:**

№	Издания	Количество экземпляров в библиотеке
---	---------	-------------------------------------

1	Биологическая химия, учебник Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. М.: Медицина : , 2008	511
2	Биологическая химия, учебник. Под редакцией Северина С.Е. чл-корр РАН М., 5 издание, переработанное «ГЭОТАР-Медиа». 2019	500
3	Биологическая химия, учебник Николаев А.Я.– М.: Высшая школа, 2004	19

**Электронные источники:**

1	Биохимия [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015.  Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970433126.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970433126.html</a>
---	--

*6.2. Дополнительная литература*

***Печатные источники:***

№	Издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	Алейникова Т.Л. Руководство к лабораторным занятиям. – М., 2006.-	7
2	Нагиев Э.Р. Медицинская биохимия. Лабораторный Практикум. – ИПЦ ДГМА, Махачкала, 2010.- 147 с.	150
3	Биохимия с упражнениями и задачами». Под редакцией чл.-корр. РАН, проф. Северина Е.С., М., 2008., издательство «ГЭОТАР-Медиа». – 213 с.	100
4	Гринштейн Б., Гринштейн, А. Наглядная биохимия М. ГЭОТАР-МЕД, 2000г.	40

**Электронные источники:**

№	Издания
<b>1</b>	<b>2</b>
1	Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Е. Губарева [и др.] ; под ред. А. Е. Губаревой. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970435618.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970435618.html</a>
2	Биологическая химия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс] / под ред. С.Е. Северина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970430279.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970430279.html</a>

3	ЭБС медицинского вуза (Консультант студента) <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a> – доступ на всех студентов 2 курса лечебного факультета ДГМУ
---	---

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет»:  
*сайты*

## 8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины применяются общий пакет документов интернет – материалов, предоставляющих широкие возможности для совершенствования вузовской подготовки студентов. Стандартными возможностями большинства программ являются реализация дидактического принципа наглядности в обучении; их использование дает возможность студентам применять для решения образовательной задачи различные способы.

Методы обучения с использованием информационных технологий.

К методам обучения с использованием информационных технологий, применяемых на занятиях по дисциплине «БИОХИМИЯ», относятся:

- компьютерное тестирование;
- демонстрация мультимедийных материалов, в том числе видеофильмов;
- перечень поисковых систем (площадка moodle.dgmu.ru).
- перечень энциклопедических сайтов.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО - ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№ п/п	Адрес (местоположение) здания, строения, сооружения, помещения	Собственность или оперативное управление, хозяйственное ведение, аренда, субаренда, безвозмездное пользование	Наименование дисциплины	Назначение оснащенных зданий, сооружений, помещений*, территорий с указанием площади (кв.м.)	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3	4	5	6	7	8
	Проспект И. Шамиля, 44	Опер. управление.	Биохимия	Для учебного и научного образовательного процесса:  Лекционные залы № 1, 2, 3 – по 160м <sup>2</sup> (на 250 посадочных мест); Учебные лаборатории №1, 2, 3, 4,5,6,7,8 – по 60 м <sup>2</sup> .	Для лекционных занятий - залы №1, №2 и №3),  для практических занятий  Учебные лаборатории №1, 2	Усилитель Yamaha EMX 62, Акустика ASK SA-112,Проектор Aser Эcran настенный рулонный (белый, матовый) Drager Luma 267*356  Учебные столы, наборы реактивов и химическая посуда	Перечень программного обеспечения (Win HOME 10 Russian OLP (Сублицензионный договор Tr000044429 от 08.12.15г.); Kaspersky Edition Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 100-149 Node (Лицензионный договор № 1081-2015 от 14.10.2015г); Office ProPlus 2013 RUS OLP NL Acdmс (договор



				<p>Научная лаборатория №4 – 60м<sup>2</sup>.</p> <p>Реактивная – 40 20м<sup>2</sup>.</p> <p>Лаборантская – 30 м<sup>2</sup>.</p> <p>Препараторская– 20 м<sup>2</sup>.</p>	<p>Учебные лаборатории №5,6</p> <p>Учебная лаборатория №8</p> <p>Научная лаборатория № 4</p> <p>Научная лаборатория №3 для СРС</p>	<p>Учебные столы, вытяжные шкафы с подводом воды и электричества – 2шт, шкаф для хранения реактивов – 2 шт, посуда стеклянная химическая.</p> <p>Химические столы, вытяжные шкафы с наборами реактивов и химическая посуда.</p> <p>Учебные столы.</p> <p>Стол� лабораторные со встроенными тумбами в кол. 4 шт, шкафы вытяжные с подводом воды и электричества – 2шт., сушилка для посуды – 1шт., колбонагреватели, магнитные мешалки, шкафы для хранения реактивов – 3шт., термостат</p>	№ДП-026 от 16.10.13г) и т.д.)
--	--	--	--	---	--	---	-------------------------------

					<p>суховоздушный, центрифуга лабораторная, весы аналитические, спектрофотометр СФ-16, фотоэлектрокалориметр, наборы химической посуды и реактивов.</p> <p>персональный компьютер – 1 шт., ксерокс Canon Fc-228, проектор BENQ DLP, принтер лазерный HP laser Jet 1020, мобильный экран рулонный Eco view 200x200 см., холодильник.</p> <p>Вытяжной шкаф с подводом воды и электричества, шкафы для хранения реактивов – 3 шт., столы лабораторные – 2 шт.</p>	
				Реактивная №15		
				Лаборантская №8		
				Читальный зал библиотеки для СРС		

## **,11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

*(приложение)*

## **12. ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ**

Изменения в рабочую программу вносятся на основании приказов и распоряжений ректора, а также на основании решений о совершенствовании учебно-методического обеспечения дисциплины, утвержденных на соответствующем уровне (решение ученого совета), ЦКМС и регистрируются в лист изменений.

### Лист регистрации изменений в рабочую программу

<b>Учебный год</b>	<b>Дата и номер извещения</b>	<b>Реквизиты протокола</b>	<b>Раздел, подразделение</b>	<b>Подпись регистрирующего изменения</b>
<b>20 - 20</b>				
<b>20 - 20</b>				
<b>20 - 20</b>				
<b>20 - 20</b>				