

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(ФГБОУ ВО НГМУ МИНЗДРАВА РОССИИ)

УТВЕРЖДАЮ  
Декан педиатрического  
факультет  
Карцева Т.В.

«31» 08 2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Биохимия

Шифр дисциплины: Б1.О.20

Специальность: 31.05.02 Педиатрия

Форма обучения: очная

Рабочая программа по дисциплине Биохимия является частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы специалитета по специальности 31.05.02 Педиатрия.

Рабочую программу разработал(и) сотрудник(и) кафедры медицинской химии

Фамилия И.О.	Должность	Ученая степень, ученое звание
Суменкова Д.В.	заведующий кафедрой	д.б.н., доцент

Рецензенты

Фамилия И.О.	Должность	Ученая степень, ученое звание	Кафедра/организация
Емельянова Е.К.	доцент	к.б.н., доцент	Гигиены и экологии НГМУ
Логинова В.М.	доцент	к.б.н.	Медицинской генетики и биологии НГМУ

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Медицинской химии.

Протокол № 9 от 2 июня 2022 г

Зав. кафедрой Суменкова Д.В.



Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании цикловой методической комиссии по специальности «Фармация».

Протокол № 3 от 28 июня 2022 г

## Содержание

№ п/п		Стр.
1.	Паспорт дисциплины	4
2.	Содержание дисциплины	7
3.	Учебно-методическое и библиотечное обеспечение дисциплины	16
4.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	18
5.	Оценка качества освоения дисциплины, контроль результатов обучения	20

## Сокращения и условные обозначения

ОПОП - основная профессиональная образовательная программа

ЗЕ - зачетные единицы

КРОП - контактная работа обучающихся с преподавателем

СРО - самостоятельная работа обучающихся

ЗЛТ - занятия лекционного типа

ЗПТ - занятия практического типа

ПА - промежуточная аттестация

# 1. Паспорт дисциплины

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины: сформировать готовность к использованию биохимических понятий при решении профессиональных задач медицинской деятельности, в том числе связанных с диагностикой заболеваний

Задачи дисциплины: изучить биохимические основы функционирования здорового организма, нарушения метаболизма при патологических состояниях, основы биохимической диагностики заболеваний

## 1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок	Дисциплины
Часть блока	Обязательная часть
Курс	2
Семестры	3,4

## 1.3. Объем дисциплины

Форма промежуточной аттестации				Объем дисциплины, часы						ЗЕ	
				ВСЕГО	в том числе				ПА		СРО
					КРОП	из них					
Экзамен	Зачет	Зачет с оценкой	Курсовая работа				ЗЛТ	ЗСТ			
4	3,4			252	148	46	102	36	68	7	

Распределение по курсам и семестрам									
2 курс									
Семестр 3					Семестр 4				
ЗЕ	ЗЛТ	ЗСТ	ПА	СРО	ЗЕ	ЗЛТ	ЗСТ	ПА	СРО
3	30	51		27	4	16	51	36	41

#### 1.4. Содержательно-логические связи дисциплины с другими дисциплинами или практиками

Название дисциплины	Код формируемых компетенций	Дисциплины, практики, на которые опирается содержание данной дисциплины (входы)	Дисциплины, практики, которые обеспечивает содержание данной дисциплины (выходы)
Б1.О.20 Биохимия	ОПК-5	Б1.О.22 Биология Б1.О.23 Анатомия Б1.О.25 Гистология, эмбриология, цитология Б1.О.26 Пре- и постнатальный онтогенез Б1.О.27 Нормальная физиология	Б1.О.24 Топографическая анатомия и оперативная хирургия Б1.О.28 Микробиология, вирусология, иммунология Б1.О.30 Патологическая анатомия Б1.О.31 Патофизиология Б1.О.33 Лучевая диагностика Б1.О.36 Дерматовенерология Б1.О.37 Неврология Б1.О.38 Психиатрия Б1.О.39 Оториноларингология Б1.О.40 Офтальмология Б1.О.41 Судебная медицина Б1.О.42 Акушерство и гинекология Б1.О.43 Педиатрия Б1.О.45 Пропедевтика внутренних болезней Б1.О.46 Факультетская терапия Б1.О.47 Профессиональные болезни Б1.О.48 Эндокринология Б1.О.49 Нефрология Б1.О.52 Инфекционные болезни Б1.О.53 Фтизиатрия Б1.О.54 Поликлиническая терапия Б1.О.55 Общая хирургия Б1.О.56 Факультетская хирургия Б1.О.57 Госпитальная хирургия Б1.О.58 Анестезиология, реанимация и интенсивная терапия Б1.О.59 Детская хирургия Б1.О.60 Стоматология Б1.О.61 Онкология Б1.О.62 Травматология и ортопедия Б2.О.04(П) Производственная практика терапевтического профиля Б2.О.05(П) Производственная практика хирургического профиля Б2.О.06(П) Производственная практика акушерско-гинекологического профиля Б2.О.07(П) Производственная практика амбулаторно-поликлинического профиля Б2.О.08(П) Производственная практика диагностического профиля Б2.О.09(П) Производственная практика общеврачебного профиля Б2.О.10(П) Производственная практика по неотложным медицинским манипуляциям Б3.О.01 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

1.5. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения ОПОП – компетенции обучающихся		Планируемые результаты обучения по дисциплине (знания, умения), характеризующие этапы формирования компетенции		
		Знать (Зн.)	Уметь (Ум.)	Владеть (Вл.)
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		Зн.1 Биохимические основы функционирования здорового организма и нарушения метаболизма при патологических состояниях	Ум.1 Прогнозировать направление и результат биохимических процессов, химических превращений биологически важных веществ	Вл.1 Оценкой данных биохимических исследований
ОПК-5	Способность оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач			

## 2. Содержание дисциплины

### 2.1. Учебно-тематический план дисциплины

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	из них:				СРО
			контактная работа по видам учебной деятельности				
			ЗЛТ	ЗПТ			
<b>Семестр 3</b>		<b>108</b>	<b>30</b>	<b>51</b>			<b>27</b>
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Общие вопросы биохимии.</b>						
1.1.	Тема 1. Биохимия и медицина: предмет, цель, задачи, методы биохимии, связь биохимии и медицины.	4	1	3			
1.2.	Тема 2. Ферменты: строение, свойства, регуляция активности.	6	1	3			2
1.3.	Тема 3. Классификация ферментов: оксидоредуктазы.	4	1	3			
1.4.	Тема 4. Классификация ферментов: трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеразы, лигазы.	4	1	3			
1.5.	Тема 5. Клиническая энзимология.	10	2	3			5
1.6.	Тема 6. Матричные биосинтезы.	10	2	3			5
1.7.	Тема 7. Введение в обмен веществ: биохимические основы регуляции метаболизма. Механизм действия гормонов.	4	1	3			
1.8.	Тема 8. Основные гормоны-регуляторы метаболизма (общая характеристика).	4	1	3			
1.9.	Тема 9. Обмен веществ и энергии: общий путь катаболизма, тканевое дыхание, синтез АТФ.	5	2	3			
1.10.	Тема 10. <i>Коллоквиум 1.</i> Энзимология. Энергетический обмен.	3		3			
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Обмен углеводов.</b>						
2.1	Тема 11. Переваривание и всасывание углеводов.	4	1	3			
2.2.	Тема 12. Окисление глюкозы.	4	1	3			
2.3.	Тема 13. Обмен гликогена, синтез глюкозы. Метаболизм галактозы и фруктозы.	5	2	3			
2.4.	Тема 14. Обмен углеводов при сахарном диабете.	5	2	3			
2.5.	Тема 15. <i>Коллоквиум 2.</i> Обмен углеводов.	3		3			
2.6.	Тема 16. Биохимические аспекты в профилактике, диагностике, патогенезе и терапии заболеваний человека (защита учебно-исследовательской работы). <i>Зачет.</i>	21		6			15
<b>3.</b>	<b>Раздел 3. Обмен липидов.</b>						
3.1.	Тема 17. Ассимиляция пищевого жира. Липопротеины плазмы крови.	2	2				
3.2.	Тема 18. Липогенез. Метаболизм ЛПОНП.	2	2				
3.3.	Тема 19. Липолиз. Обмен кетоновых тел.	2	2				
3.4.	Тема 20. Обмен холестерина. Метаболизм ЛПНП и ЛПВП. Биохимические основы	2	2				

	развития и профилактики атеросклероза.						
4.	<b>Раздел 4. Обмен азотсодержащих соединений.</b>						
4.1.	Тема 23. Усвоение белков в желудочно-кишечном тракте.	2	2				
4.2.	Тема 24. Обмен аминокислот. Образование и обезвреживание аммиака.	2	2				
	<b>Семестр 4</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>51</b>			<b>41</b>
3.	<b>Раздел 3. Обмен липидов.</b>						
3.1.	Тема 17. Ассимиляция пищевого жира. Липопротеины плазмы крови.	13		3			10
3.2.	Тема 18. Липогенез. Метаболизм ЛПОНП.	9		3			6
3.3.	Тема 19. Липолиз. Обмен кетонных тел.	3		3			
3.4.	Тема 20. Обмен холестерина. Метаболизм ЛПНП и ЛПВП. Биохимические основы развития и профилактики атеросклероза.	7		3			4
3.5.	Тема 21. Взаимосвязь обмена углеводов и липидов. Нарушения обмена углеводов и липидов при сахарном диабете.	3		3			
3.6.	Тема 22. <i>Коллоквиум 3.</i> Обмен липидов.	3		3			
4.	<b>Раздел 4. Обмен азотсодержащих соединений.</b>						
4.1.	Тема 23. Усвоение белков в желудочно-кишечном тракте.	3		3			
4.2.	Тема 24. Обмен аминокислот. Образование и обезвреживание аммиака.	7		3			4
4.3.	Тема 25. Обмен нуклеотидов.	7	2	3			2
4.4.	Тема 26. <i>Коллоквиум 4.</i> Обмен азотсодержащих соединений.	6		6			
5.	<b>Раздел 5. Биохимия витаминов, микро- и макроэлементов.</b>						
5.1.	Тема 27. Биохимия витаминов и микроэлементов. Обмен железа в организме.	10	2	3			5
5.1.	Тема 28. Биохимия макроэлементов. Регуляция водно-солевого обмена, обмена кальция и фосфора.	9	2	3			4
6.	<b>Раздел 6. Особенности обмена веществ в различных тканях.</b>						
6.1.	Тема 29. Биохимия крови: белки плазмы крови, биохимические основы иммунитета, биохимические основы гемостаза.	5	2	3			
6.2.	Тема 30. Биохимия эритроцитов. Метаболизм гема.	5	2	3			
6.3.	Тема 31. Особенности метаболизма мышечной, нервной ткани, печени и почек. Биохимия соединительной ткани. Биохимия опухолевой ткани.	14	6	2			6
6.4.	Тема 32. <i>Коллоквиум 5.</i> Особенности обмена веществ в различных тканях и органах. Регуляция обмена веществ, участие витаминов и микроэлементов.	1		1			
6.5.	Тема 33. <b>Зачет</b>	3		3			



<b>Итого часов</b>	<b>216</b>	<b>46</b>	<b>102</b>		<b>68</b>
--------------------	------------	-----------	------------	--	-----------

## 2.2. Содержание лекционного курса дисциплины

№ лекции п.п	Ссылки на компетенции и уровни усвоения	Часы	№ раздела/ темы	Название лекции
1	ОПК-5 Зн.1	2	1/1,2	<b>Раздел 1. Общие вопросы биохимии.</b> Биохимия и медицина: предмет, цель, задачи, методы биохимии, связь биохимии и медицины. Ферменты: строение, свойства, регуляция активности.
2	ОПК-5 Зн.1	2	1/3,4	Классификация ферментов.
3	ОПК-5 Зн.1	2	1/5	Клиническая энзимология.
4	ОПК-5 Зн.1	2	1/6	Матричные биосинтезы.
5	ОПК-5 Зн.1	2	1/7,8	Введение в обмен веществ: биохимические основы регуляции метаболизма. Гормоны.
6	ОПК-5 Зн.1	2	1/9	Обмен веществ и энергии: общий путь катаболизма, тканевое дыхание, синтез АТФ.
7	ОПК-5 Зн.1	2	2/11,12	<b>Раздел 2. Обмен углеводов.</b> Переваривание и всасывание углеводов, окисление глюкозы.
8	ОПК-5 Зн.1	2	2/13	Обмен гликогена, синтез глюкозы. Метаболизм галактозы и фруктозы.
9	ОПК-5 Зн.1	2	2/14	Обмен углеводов при сахарном диабете.
10	ОПК-5 Зн.1	2	3/17	<b>Раздел 3. Обмен липидов.</b> Ассимиляция пищевого жира. Липопротеины плазмы крови.
11	ОПК-5 Зн.1	2	3/18	Липогенез.
12	ОПК-5 Зн.1	2	3/19	Липолиз. Обмен кетоновых тел.
13	ОПК-5 Зн.1	2	3/20	Обмен холестерина.
14	ОПК-5 Зн.1	2	4/23	<b>Раздел 4. Обмен азотсодержащих соединений.</b> Усвоение белков в желудочно-кишечном тракте.
15	ОПК-5 Зн.1	2	4/24	Обмен аминокислот. Образование и обезвреживание аммиака.
16	ОПК-5 Зн.1	2	4/25	Обмен нуклеотидов.
17	ОПК-5 Зн.1	2	5/27	<b>Раздел 5. Биохимия витаминов, микро- и макроэлементов.</b> Биохимия витаминов и микроэлементов. Обмен железа в организме.
18	ОПК-5 Зн.1	2	5/28	Биохимия макроэлементов. Регуляция водно-солевого обмена, обмена кальция и фосфора.
19	ОПК-5 Зн.1	2	6/29	<b>Раздел 6. Особенности обмена веществ в различных тканях.</b> Биохимия крови: белки плазмы крови, биохимические

				основы иммунитета, биохимические основы гемостаза.
20	ОПК-5 Зн.1	2	6/30	Биохимия эритроцитов. Метаболизм гема.
21	ОПК-5 Зн.1	2	6/31	Особенности метаболизма мышечной, нервной ткани, печени и почек.
22	ОПК-5 Зн.1	2	6/31	Биохимия соединительной ткани.
23	ОПК-5 Зн.1	2	6/31	Биохимия опухолевой ткани.
<b>Всего лекционных часов</b>		<b>46</b>		

### 2.3. Содержание практических занятий

№№ п.п.	Ссылки на компетенции и уровни усвоения	Часы	Тема практического занятия	Деятельность обучающегося
1	ОПК-5 Зн.1	3	Тема 1. Биохимия и медицина: предмет, цель, задачи, методы биохимии, связь биохимии и медицины.	отвечает на вопросы
2	ОПК-5 Зн.1	3	Тема 2. Ферменты: строение, свойства, регуляция активности.	отвечает на вопросы; представляет результаты выполнения СРО; решает задачи; выполняет задания тестового контроля;
3	ОПК-5 Зн.1	3	Тема 3. Классификация ферментов: оксидоредуктазы.	отвечает на вопросы; решает задачи;
4	ОПК-5 Зн.1	3	Тема 4. Классификация ферментов: трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеразы, лигазы.	отвечает на вопросы; выполняет задания тестового контроля;
5	ОПК-5 Зн.1, Вл.1	3	Тема 5. Клиническая энзимология.	отвечает на вопросы; представляет результаты выполнения СРО; решает задачи; выполняет задания тестового контроля;
6	ОПК-5 Зн.1 Ум.1	3	Тема 6. Матричные биосинтезы.	отвечает на вопросы; представляет результаты выполнения СРО; решает задачи; выполняет задания тестового контроля;
7	ОПК-5 Зн.1 Ум.1	3	Тема 7. Введение в обмен веществ: биохимические основы регуляции метаболизма. Механизм действия гормонов.	отвечает на вопросы; выполняет задания тестового контроля;
8	ОПК-5	3	Тема 8. Основные гормоны-	отвечает на вопросы;

	Зн.1		регуляторы метаболизма (общая характеристика).	решает задачи; выполняет задания тестового контроля;
9	ОПК-5 Зн.1 Ум.1	3	Тема 9. Обмен веществ и энергии: общий путь катаболизма, тканевое дыхание, синтез АТФ.	отвечает на вопросы; решает задачи; выполняет задания тестового контроля;
10	ОПК-5 Зн.1, Ум.1, Вл.1	3	Тема 10. <i>Коллоквиум 1.</i> Энзимология. Энергетический обмен.	отвечает на вопросы; решает задачи; выполняет задания тестового контроля;
11	ОПК-5 Зн.1, Ум.1, Вл.1	3	Тема 11. Переваривание и всасывание углеводов.	отвечает на вопросы; решает задачи; выполняет задания тестового контроля;
12	ОПК-5 Зн.1 Ум.1	3	Тема 12. Окисление глюкозы.	отвечает на вопросы; решает задачи; выполняет задания тестового контроля;
13	ОПК-5 Зн.1, Ум.1, Вл.1	3	Тема 13. Обмен гликогена, синтез глюкозы. Метаболизм галактозы и фруктозы.	отвечает на вопросы; решает задачи; выполняет задания тестового контроля;
14	ОПК-5 Зн.1, Ум.1, Вл.1	3	Тема 14. Обмен углеводов при сахарном диабете.	отвечает на вопросы; решает задачи; выполняет задания тестового контроля;
15	ОПК-5 Зн.1, Ум.1, Вл.1	3	Тема 15. <i>Коллоквиум 2.</i> Обмен углеводов.	отвечает на вопросы; решает задачи; выполняет задания тестового контроля;
16	ОПК-5 Зн.1, Ум.1, Вл.1	6	Тема 16. Биохимические аспекты в профилактике, диагностике, патогенезе и терапии заболеваний человека (защита учебно-исследовательской работы). <b>Зачет. Рубежный тестовый контроль 1.</b>	выступает с докладом; участвует в обсуждении сообщений; задает вопросы докладчикам; выполняет задания тестового контроля;
17	ОПК-5 Зн.1, Ум.1, Вл.1	3	Тема 17. Ассимиляция пищевого жира. Липопротеины плазмы крови.	отвечает на вопросы; представляет результаты выполнения СРО; решает задачи; выполняет задания тестового контроля;
18	ОПК-5 Зн.1, Ум.1, Вл.1	3	Тема 18. Липогенез. Метаболизм ЛПОНП.	отвечает на вопросы; представляет результаты выполнения СРО; решает задачи; выполняет задания тестового контроля;

19	ОПК-5 Зн.1, Ум.1, Вл.1	3	Тема 19. Липолиз. Обмен кетоновых тел.	отвечает на вопросы; решает задачи; выполняет задания тестового контроля;
20	ОПК-5 Зн.1, Ум.1, Вл.1	3	Тема 20. Обмен холестерина. Метаболизм ЛПНП и ЛПВП. Биохимические основы развития и профилактики атеросклероза.	отвечает на вопросы; представляет результаты выполнения СРО; решает задачи; выполняет задания тестового контроля;
21	ОПК-5 Зн.1, Ум.1, Вл.1	3	Тема 21. Взаимосвязь обмена углеводов и липидов. Нарушения обмена углеводов и липидов при сахарном диабете.	отвечает на вопросы; решает задачи; выполняет задания тестового контроля;
22	ОПК-5 Зн.1, Ум.1, Вл.1	3	Тема 22. <b>Коллоквиум 3.</b> Обмен липидов.	отвечает на вопросы; решает задачи; выполняет задания тестового контроля;
23	ОПК-5 Зн.1, Ум.1, Вл.1	3	Тема 23. Усвоение белков в желудочно-кишечном тракте.	отвечает на вопросы; решает задачи; выполняет задания тестового контроля;
24	ОПК-5 Зн.1, Ум.1, Вл.1	3	Тема 24. Обмен аминокислот. Образование и обезвреживание аммиака.	отвечает на вопросы; представляет результаты выполнения СРО; решает задачи; выполняет задания тестового контроля;
25	ОПК-5 Зн.1, Ум.1, Вл.1	3	Тема 25. Обмен нуклеотидов.	отвечает на вопросы; представляет результаты выполнения СРО; решает задачи; выполняет задания тестового контроля;
26	ОПК-5 Зн.1, Ум.1, Вл.1	6	Тема 26. <b>Коллоквиум 4.</b> Обмен азотсодержащих соединений.	отвечает на вопросы; решает задачи; выполняет задания тестового контроля;
27	ОПК-5 Зн.1, Ум.1, Вл.1	3	Тема 27. Биохимия витаминов и микроэлементов. Обмен железа в организме.	отвечает на вопросы; представляет результаты выполнения СРО; решает задачи; выполняет задания тестового контроля;
28	ОПК-5 Зн.1, Ум.1, Вл.1	3	Тема 28. Биохимия макроэлементов. Регуляция водно-солевого обмена, обмена кальция и фосфора.	отвечает на вопросы; представляет результаты выполнения СРО; решает задачи; выполняет задания тестового контроля;

29	ОПК-5 Зн.1, Ум.1, Вл.1	3	Тема 29. Биохимия крови: белки плазмы крови, биохимические основы иммунитета, биохимические основы гемостаза.	отвечает на вопросы; решает задачи; выполняет задания тестового контроля;
30	ОПК-5 Зн.1, Ум.1, Вл.1	3	Тема 30. Биохимия эритроцитов. Метаболизм гема.	отвечает на вопросы; решает задачи; выполняет задания тестового контроля;
31	ОПК-5 Зн.1, Ум.1, Вл.1	2	Тема 31. Особенности метаболизма мышечной, нервной ткани, печени и почек. Биохимия соединительной ткани. Биохимия опухолевой ткани.	отвечает на вопросы; представляет результаты выполнения СРО; решает задачи; выполняет задания тестового контроля;
32	ОПК-5 Зн.1, Ум.1, Вл.1	1	Тема 32. <b>Коллоквиум 5.</b> Особенности обмена веществ в различных тканях и органах. Регуляция обмена веществ, участие витаминов и микроэлементов.	отвечает на вопросы; решает задачи; выполняет задания тестового контроля;
33	ОПК-5 Зн.1, Ум.1, Вл.1	3	Тема 33. <b>Зачет Рубежный тестовый контроль 2.</b>	выполняет задания тестового контроля;
<b>Всего часов практических занятий</b>		<b>102</b>		

2.4. Содержание семинарских занятий. Семинарские занятия учебным планом не предусмотрены.

2.5. Содержание лабораторных работ. Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

2.6. Программа самостоятельной работы студентов

Ссылки на компетенции и уровни усвоения	Часы	Содержание самостоятельной работы	Деятельность обучающегося	Формы контроля уровня обученности
ОПК-5 Зн.1	2	Самостоятельная работа по теме «Ферменты: строение, свойства, регуляция активности»: 1) Коферменты-витамины 2) Лекарственные препараты – ингибиторы ферментов	1) Заполняет в тетради таблицу «Коферменты-витамины» 2) Осуществляет поиск материала в Internet: лекарственный препарат-ингибитор – фермент – область применения препарата (составляет конспект)	Проверка таблицы и конспекта
ОПК-5 Зн.1, Вл.1	5	Самостоятельная работа по теме «Клиническая энзимология»: 1) ИФА: принцип	1) Осуществляет поиск материала в Internet (составляет конспект)	Проверка конспекта и таблицы

		<p>метода, роль ферментов как реагентов, использование в диагностике заболеваний</p> <p>2) Ферменты энзимодиагностик и</p>	<p>2) Заполняет в тетради таблицу «Ферменты энзимодиагностики»</p>	
ОПК-5 Зн.1 Ум.1	5	<p>Самостоятельная работа по теме «Матричные синтезы»:</p> <p>1) Принцип метода ПЦР и его применение в медицине</p> <p>2) Роль мутаций в развитии биохимической индивидуальности человека, наследственных заболеваний человека и канцерогенезе</p> <p>3) Лекарственные препараты – ингибиторы матричных синтезов</p>	<p>1) Осуществляет поиск материала в Internet (составляет конспект)</p> <p>2) Заполняет в тетради таблицу «Лекарственные препараты – ингибиторы матричных синтезов»</p>	Проверка конспекта и проверка таблицы
ОПК-5 Зн.1, Ум.1, Вл.1	15	<p>Самостоятельная работа по теме «Биохимические аспекты в профилактике, патогенезе и диагностике заболеваний человека» (учебно-исслед. работа)</p>	<p>Осуществляет поиск материала в Internet, анализирует, систематизирует и структурирует информацию, готовит реферат</p>	Проверка реферата
ОПК-5 Зн.1, Ум.1	10	<p>Самостоятельная работа по теме «Ассимиляция пищевого жира. Липопротеины плазмы крови»:</p> <p>1) Роль ПОЛ в патогенезе заболеваний человека</p> <p>2) Липосомы: понятие, использование в медицине</p> <p>3) Дислипидемии: понятие,</p>	<p>Осуществляет поиск материала в Internet, учебнике (составляет конспект)</p>	Проверка конспекта

		типы		
ОПК-5 Зн.1, Ум.1	6	Самостоятельная работа по теме «Липогенез. Метаболизм ЛПОНП»: Жировая ткань как эндокринный орган.	Осуществляет поиск материала в Internet и учебнике, анализирует информацию, составляет конспект по вопросу: Жировая ткань как эндокринный орган: адипокины в патогенезе метаболического синдрома и инсулинорезистентности Среди различных адипокинов рекомендуется обратить особое внимание на роль лептина, резистина и адипонектина.	Проверка конспекта
ОПК-5 Зн.1, Ум.1	4	Самостоятельная работа по теме «Обмен холестерина. Метаболизм ЛПНП и ЛПВП»: 1)Эйкозаноиды: понятие, образование, особенности строения 2)Механизм антитромботического действия омега-3 жирных кислот 3)Механизм действия нестероидных противовосп. препаратов	Прорабатывает материал учебника, составляет конспект	Проверка конспекта
ОПК-5 Зн.1, Ум.1	4	Самостоятельная работа по теме «Обмен отдельных аминокислот»: особенности обмена фен, тир, мет, цис	Прорабатывает материал учебника, составляет конспект	Проверка конспекта
ОПК-5 Зн.1, Ум.1	2	Самостоятельная работа по теме «Обмен нуклеотидов»: Лекарственные препараты – ингибиторы синтеза нуклеотидов	Прорабатывает материал учебника, составляет таблицу: лекарственный препарат - фермент – область применения	Проверка конспекта-таблицы
ОПК-5 Зн.1, Ум.1	5	Самостоятельная работа по теме «Биохимическая роль витаминов и микроэлементов»: Биохимическая роль водорастворимых витаминов	Прорабатывает материал учебника, лекции, составляет таблицу: витамин – кофермент – биохимическая реакция – роль реакции в обмене веществ	Проверка конспекта-таблицы
ОПК-5	4	Самостоятельная работа	Осуществляет поиск ма-	Проверка

Зн.1, Ум.1		по теме «Регуляция обмена»: Характеристика половых гормонов	териала в Internet, учебнике (составляет конспект)	конспекта
ОПК-5 Зн.1, Ум.1, Вл.1	6	Самостоятельная работа по теме «Особенности метаболизма в разных тканях»: Биохим. маркёры опухолевого роста	Осуществляет поиск материала в Internet и учебнике, анализирует информацию, составляет конспект	Проверка конспекта
<b>Всего часов СРО</b>	<b>68</b>			

2.7. Курсовые работы. Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

### 3. Учебно-методическое и библиотечное обеспечение дисциплины

3.1. Методические указания по освоению дисциплины размещены на сайте университета: кафедра медицинской химии – документы – Специальность 31.05.01 Лечебное дело – 2 курс УМКД Биохимия.

3.2. Список основной и дополнительной литературы.

#### Основная литература

1. Биологическая химия с упражнениями и задачами: учебник / ред. С. Е. Северин. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 624 с.
2. Северин С.Е., Биологическая химия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс]: учебник / Под ред. С.Е. Северина. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 624 с. - ISBN 978-5-9704-2533-6 - Режим доступа: <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970425336.html>
3. Биохимия [Электронный ресурс]: учебник / Под ред. Северина Е.С. - 5-е изд., испр. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. - <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970423950.html>
4. Биохимия : учебник для студентов медицинских вузов / ред. Е. С. Северин. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 768 с. : ил.
5. Лелевич, С. В. Клиническая биохимия : учебное пособие / С. В. Лелевич. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-5146-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133476> (дата обращения: 08.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### Дополнительная литература

1. Биохимия: руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс] / Чернов Н.Н., Березов Т.Т., Буробина С.С. и др. / Под ред. Н.Н. Чернова - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970412879.html>
2. Биохимические особенности метаболизма в мышечной, нервной и соединительной тканях [Электронный ресурс]: методические указания для студентов 2-го курса лечебного, педиатрического и стоматологического факультетов / В. И. Шарапов, Н. В. Шинкарева. - Новосибирск, 2012. - 45 с.
3. Функции и обмен белков и аминокислот: учебное пособие для студентов 2-го курса лечебного, педиатрического и стоматологического факультетов / Н. В. Шинкарева, В. И. Шарапов; ред. О. Н. Потеряева. - Новосибирск, 2012. - 42 с.
4. Биохимия гормонов и гормоноподобных регуляторов [Электронный ресурс]: методические указания для студентов 2-го курса лечебного, педиатрического и стоматологического факультетов / В. И. Шарапов, В. Г. Титова; ред. О. Н. Потеряева. - Новосибирск, 2012. - 42 с.
5. Обмен витаминов, макро- и микроэлементов [Электронный ресурс]: методические указания для студентов 2-го курса лечебного, педиатрического и стоматологического



факультетов / В. И. Шарапов, Н. В. Шинкарева, В. Г. Титова; ред. О. Н. Потеряева. - Новосибирск, 2012. - 46 с.

6. Березов Т.Т., Биологическая химия [Электронный ресурс]: учебник / Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. - 3-е изд., стереотипное. - М. : Медицина, 2008. - 704 с. (Учеб. лит. Для студентов мед. Вузов) - ISBN 5-225-04685-1 - Режим доступа: <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN5225046851.html>

3.3. Иные библиотечно-информационные ресурсы и средства обеспечения образовательного процесса, в т.ч. электронно-библиотечные системы и электронно-образовательные ресурсы (электронные издания и информационные базы данных).

1. **Консультант Врача. Электронная медицинская библиотека** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО ГК «ГЭОТАР». – URL: <http://www.rosmedlib.ru> – *Доступ к полным текстам с любого компьютера, после регистрации из сети университета.*

2. **Электронно-библиотечная система НГМУ (ЭБС НГМУ)** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система (ЭБС) / НГМУ – URL: <http://library.ngmu.ru/> – *Доступ к полным текстам с любого компьютера после авторизации.*

3. **ЛАНЬ** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО «Издательство ЛАНЬ». – URL: <https://e.lanbook.com> – *Доступ к полным текстам с любого компьютера, после регистрации из сети университета.*

4. **ЮРАЙТ** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – URL: <http://www.biblio-online.ru/> – *Доступ к полным текстам с любого компьютера, после регистрации из сети университета.*

5. **Консультант Плюс** [Электронный ресурс] : справочно-правовая система : база данных / ООО «В.Консалт». – *Доступ только из читальных залов библиотеки: \Serv-KPLUS\consultant\_bibl*

6. **Межвузовская электронная библиотека (МЭБ)** [Электронный ресурс]: сайт. – URL: <https://icdlib.nspu.ru/> – *Доступ после указания ФИО, штрих-код читательского билета и университета НГМУ в поле «Организация» на сайте МЭБ.*

7. **Федеральная электронная медицинская библиотека** [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ЦНМБ Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М.Сеченова. – Режим доступа: <http://feml.scsml.rssi.ru/feml>, – *Свободный доступ.*

8. **Polpred.com** Обзор СМИ [Электронный ресурс]: сайт. – URL: <http://polpred.com/> – *Доступ открыт со всех компьютеров библиотеки и сети университета.*

9. **eLIBRARY.RU** [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон.б-ка. – URL: <http://www.elibrary.ru/>. – Яз. рус., англ. – *Доступ к подписке журналов открыт со всех компьютеров библиотеки и сети университета.*

10. **Министерство здравоохранения Российской Федерации**: Документы. [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа : <https://www.rosminzdrav.ru/documents> – *Свободный доступ.*

11. **Министерство здравоохранения Новосибирской области** [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа : <http://www.zdrav.nso.ru/page/1902> – *Свободный доступ.*

12. **Российская государственная библиотека** [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа : <http://www.rsl.ru> – *Свободный доступ.*

13. **ConsiliumMedicum** [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: <http://www.consilium-medicum.com/> – *Свободный доступ.*

14. **PubMed** : US National Library of Medicine National Institutes of Health [Электронный ресурс] – URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed> – *Свободный доступ.*

15. **MedLinks.ru** [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: <http://www.medlinks.ru/> – *Свободный доступ.*

16. **Архив научных журналов НЭИКОН** [Электронный ресурс]: сайт. <http://archive.neicon.ru/xmlui/> – *Доступ открыт со всех компьютеров библиотеки и сети университета.*

17. **ScienceDirect**. Ресурсы открытого доступа [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа : <http://www.sciencedirect.com/science/jrnlallbooks/open-access> – *Свободный доступ.*

18. **КиберЛенинка:** научная электронная библиотека [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/> – Свободный доступ.

#### 4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1.	630075 г. Новосибирск, ул. Залесского, 4 Учебная комната (уч. к) 441	Комплекты учебной мебели (столы – 17 шт., стулья – 34 шт.) Экран Доска аудиторная	
	630075 г. Новосибирск, ул. Залесского, 4 Уч. к. 443	Комплекты учебной мебели (столы – 16 шт., стулья – 34 шт.) Плазменный телевизор LG Доска ДА-32	
	630075 г. Новосибирск, ул. Залесского, 4 Уч. к. 444	Комплекты учебной мебели (столы – 15 шт., стулья – 30 шт.) Доска классная	
	630075 г. Новосибирск, ул. Залесского, 4 Уч. к. 445	Комплекты учебной мебели (столы – 15 шт., стулья – 31 шт.) Доска классная	
	630075 г. Новосибирск, ул. Залесского, 4 Уч. к. 401	Комплекты учебной мебели (столы – 15 шт., стулья – 31 шт.) Анализатор гематологический МЕК 6400К, Анализатор глюкозы EcoTwenty	
	630075 г. Новосибирск, ул. Залесского, 4 Уч. к. 402	Комплекты учебной мебели (столы – 16 шт., стулья – 32 шт.)	
	630075 г. Новосибирск, ул. Залесского, 4 к. 448 (лаб.)	Проектор Acer 1261 Проектор Epson EB-X18, Ноутбук 1010413987-Asus F5RL Ноутбук Compaq Presario Комплект мебели (столы, стулья)	<i>Программное обеспечение Microsoft Windows XP: договор №100/480 от 3.12.2009 (Техносерв) бессрочно. Программное обеспечение Microsoft Office 2007: договор №135/23 от 12.04.2010 (КузбассОптТорг)- бессрочно. Антивирусное программное обеспечение Dr. Web для защиты рабочих станций: договор №135/17/207 от 30.11.2017 на 3 года (Софт Билдинг).</i>
	630075 г. Новосибирск, ул. Залесского, 4 к. 403 (лаб.)	Многофункциональное устройство HP LaserJet Pro M1536dnfRU Комплект мебели (столы, стулья)	
	630075	Комплект мебели (столы,	

г. Новосибирск, ул. Залесского, 4 <b>Комната для самостоятельной работы</b> 450	стулья) Ноутбук CompaqPresario	
630075 г. Новосибирск, ул. Залесского, 4 Экспериментальная комната 451	Термостат TW-2-02 «ELMI» Центрифуга лабораторная Спектрофотометр СФ- 46 с микропроцессором Анализатор мочи AutionElevenAE 4020 УльтратермостатТермоконтейн ер ТМ9 Весы лабораторные HL-200 Фотометр фотоэлектрический Комплект мебели (столы, стулья)	
630075 г. Новосибирск, ул. Залесского, 4 к. 404	Многофункциональное устройство HPLaserJetProM1536dnfRU Принтер CanjnLBP-1120 USBco Компьютер AguariusStdSC (15»\1700\256\Vint\H40\SB\CD- R\Lan\KM) Комплект мебели (столы, стулья)	<i>Программное обеспечение MicrosoftWindows XP: договор №100/480 от 3.12.2009 (Техносерв)бессрочно. Программноеобеспече ние MicrosoftOffice 2007: договор №135/23 от 12.04.2010 (КузбассОптТорг)- бессрочно. Антивирусное программное обеспечение Dr. Web для защиты рабочих станций: договор №135/17/207 от 30.11.2017 на 3 года (Софт Билдинг).</i>
630075 г. Новосибирск, ул. Залесского, 4 к. 446	Компьютер в комплекте МФУ лазерное HPLaserJetM 1536dnf Комплект мебели (столы, стулья)	
630075 г. Новосибирск, ул. Залесского, 4 к. 447	Персональный компьютер в комплекте Intel/4Gb/450W Комплект мебели (столы, стулья)	
630075 г. Новосибирск, ул. Залесского, 4 к. 449	Персональный компьютер в комплекте Intel/4Gb/450W Комплект мебели (столы, стулья)	
630075 г. Новосибирск, ул. Залесского, 4 к. 452	Многофункциональное устройство HPLaserJetProM1536dnfRU Комплект мебели (столы, стулья)	
630075 г. Новосибирск, ул. Залесского, 4 к. 453	Персональный компьютер в комплекте Intel/4Gb/500Gb/450W Компл. мебели (столы, стулья)	

## 5. Оценка качества освоения дисциплины, контроль результатов обучения

### 5.1. Виды и формы проведения контроля, методики оценки

Виды контроля	Формы проведения	Вид контрольно-диагностической (оценочной) процедуры	Система оценивания	Критерии оценивания
Текущий контроль	фронтальный опрос, тестирование в СДО, проверка конспекта и реферата (СРО), собеседование (коллоквиум)	опрос по контрольным вопросам для подготовки к занятию, решение задач, тестирование в СДО (текущее и контрольное), собеседование (коллоквиум)	Пятибалльная Дихотомическая шкала (для проверки выполнения СРО)	<p><u>Критерии оценок тестового контроля:</u>                      «Отлично» - 90-100% правильных ответов                      «Хорошо» - 80-89% правильных ответов                      «Удовлетворительно» - 70-79% правильных ответов                      «Неудовлетворительно» - менее 70% правильных ответов.</p> <p><u>Критерии оценки устного ответа:</u>                      «отлично» – полный, последовательный и безошибочный ответ на все поставленные вопросы;                      «хорошо» – полный, последовательный ответ на все поставленные вопросы при наличии незначительных ошибок, неточностей в ответе; при ответе, требующем незначительного количества наводящих, уточняющих вопросов преподавателя, на которые студент отвечает правильно;                      «удовлетворительно» – при ответе на все вопросы допущены значительные неточности, изложение материала не является последовательным и логичным, ответы нечеткие, неполные, требующие значительного количества дополнительных вопросов преподавателя; или даны правильные ответы на менее ¾ (но не менее половины) вопросов;                      «неудовлетворительно» – студент делает грубые ошибки при изложении материала, дает неверные ответы, не знает ответов на вопросы и отказывается отвечать.</p> <p><u>Критерии оценки решения задач:</u>                      «отлично» – безошибочное решение задачи и умение объяснить алгоритм ее решения;</p>

				<p>«хорошо» – наличие незначительных ошибок в объяснении алгоритма решения;</p> <p>«удовлетворительно» – допущены значительные ошибки при объяснении алгоритма решения задачи;</p> <p>«неудовлетворительно» – студент не может решить задачу или решает ее неверно.</p> <p><u>Критерии оценки выполнения СРО (конспект, реферат):</u></p> <p>«Зачтено» - работа выполнена в полном объеме, доля ошибок при их наличии составляет не более 30 %</p> <p>«Не зачтено» - работа выполнена не в полном объеме или доля ошибок составляет более 30 %</p>
Промежуточная аттестация	Зачет в 3 семестре	1) Положительные оценки за коллоквиум 1 и 2 (предусмотрен допуск на коллоквиум *) 2) Тестирование в СДО (предусмотрен допуск **)	Дихотомическая шкала	«Зачтено» - доля правильных ответов не менее 70% «Не зачтено» - доля правильных ответов менее 70%
	Зачет в 4 семестре	1) Положительные оценки за коллоквиум 3,4,5 (предусмотрен допуск на коллоквиум *) 2) Тестирование в СДО (предусмотрен допуск **)	Дихотомическая шкала	
	Экзамен	Возможные формы экзамена: тестирование / собеседование 1) Тестирование: 1 этап – оценка теоретических знаний 2 этап – оценка практических навыков (решение задач) 2) Собеседование 1 этап - оценка теоретических знаний 2 этап - оценка практических навыков (решение задач)	Пятибалльная система	Критерии оценок тестирования, устного ответа и решения задач представлены выше.

\*Допуск на коллоквиум: сданы текущие тесты, СРО, отработаны пропуски ПЗ

\*\*Допуск на зачетное тестирование: сданы коллоквиумы, отработаны пропуски лекций; в случае неудовлетворительного результата первой сдачи зачетного теста для получения допуска к его пересдаче и получения зачета необходимо пройти собеседование с получением положительной оценки (состав комиссии для собеседования: заведующий кафедрой и преподаватель группы)

### 5.2. Результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенции

Ссылки на компетенции и уровни усвоения	Проверка уровня сформированности компетенций	
	Зн.	Ум.
ОПК-5 Зн.1, Ум.1, Вл.1	Индивидуальное собеседование (100 теоретических вопросов, 1000 тестовых вопросов)	Ситуационные задачи (50 задач)

### 5.3. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

№	Наименование разделов и тем	Контрольные вопросы	Тестовые задания	Задачи
1	<b>Раздел 1. Общие вопросы биохимии.</b>			
1.1.	Тема 1. Биохимия и медицина: предмет, цель, задачи, методы биохимии, связь биохимии и медицины.	5		
1.2.	Тема 2. Ферменты: строение, свойства, регуляция активности.	18	32	13
1.3.	Тема 3. Классификация ферментов: оксидоредуктазы.	10	10	2
1.4.	Тема 4. Классификация ферментов: трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеразы, лигазы.	7	10	3
1.5.	Тема 5. Клиническая энзимология.	13	24	11
1.6.	Тема 6. Матричные биосинтезы.	9	20	8
1.7.	Тема 7. Введение в обмен веществ: биохимические основы регуляции метаболизма. Механизм действия гормонов.	11	24	
1.8.	Тема 8. Основные гормоны-регуляторы метаболизма (общая характеристика).	7	16	5
1.9.	Тема 9. Обмен веществ и энергии: общий путь катаболизма, тканевое дыхание, синтез АТФ.	12	38	5

1.10.	Тема 10. <b>Коллоквиум 1.</b> Энзимология. Энергетический обмен.	20	40	28
2.	<b>Раздел 2. Обмен углеводов.</b>			
2.1	Тема 11. Переваривание и всасывание углеводов.	12	16	4
2.2.	Тема 12. Окисление глюкозы.	12	16	4
2.3.	Тема 13. Обмен гликогена, синтез глюкозы. Метаболизм галактозы и фруктозы.	21	30	12
2.4.	Тема 14. Обмен углеводов при сахарном диабете.	14	20	10
2.5.	Тема 15. <b>Коллоквиум 2.</b> Обмен углеводов.	25	40	25
2.6.	Тема 16. Биохимические аспекты в профилактике, диагностике, патогенезе и терапии заболеваний человека (защита учебно-исследовательской работы). <b>Зачет.</b>		300	
3.	<b>Раздел 3. Обмен липидов.</b>			
3.1.	Тема 17. Ассимиляция пищевого жира. Липопротеины плазмы крови.	12	26	6
3.2.	Тема 18. Липогенез. Метаболизм ЛПОНП.	16	20	9
3.3.	Тема 19. Липолиз. Обмен кетоновых тел.	10	20	5
3.4.	Тема 20. Обмен холестерина. Метаболизм ЛПНП и ЛПВП. Биохимические основы развития и профилактики атеросклероза.	21	30	3
3.5.	Тема 21. Взаимосвязь обмена углеводов и липидов. Нарушения обмена углеводов и липидов при сахарном диабете.	27	30	4
3.6.	Тема 22. <b>Коллоквиум 3.</b> Обмен липидов.	25	40	25
4.	<b>Раздел 4. Обмен азотсодержащих соединений.</b>			
4.1.	Тема 23. Усвоение белков в желудочно-кишечном тракте.	9	24	13
4.2.	Тема 24. Обмен аминокислот. Образование и обезвреживание аммиака.	15	34	23
4.3.	Тема 25. Обмен нуклеотидов.	15	20	10
4.4.	Тема 26. <b>Коллоквиум 4.</b> Обмен азотсодержащих соединений.	25	40	25
5.	<b>Раздел 5. Биохимия витаминов, микро- и макроэлементов.</b>			
5.1.	Тема 27. Биохимия витаминов и микроэлементов. Обмен железа в организме.	11	20	16
5.1.	Тема 28. Биохимия макроэлементов. Регуляция водно-солевого обмена, обмена кальция и фосфора.	6	30	14
6.	<b>Раздел 6. Особенности обмена веществ в различных тканях.</b>			
6.1.	Тема 29. Биохимия крови: белки плазмы крови, биохимические основы иммунитета, биохимические основы гемостаза.	7	20	12

6.2.	Тема 30. Биохимия эритроцитов. Метаболизм гема.	13	24	16
6.3.	Тема 31. Особенности метаболизма мышечной, нервной ткани, печени и почек. Биохимия соединительной ткани. Биохимия опухолевой ткани.	18	30	16
6.4.	Тема 32. <b>Коллоквиум 5.</b> Особенности обмена веществ в различных тканях и органах. Регуляция обмена веществ, участие витаминов и микроэлементов.	40	40	38
6.5.	Тема 33. <b>Зачет</b>		300	

#### 5.4. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

1. Тестовые задания для зачета в 3 семестре № 300
2. Тестовые задания для зачета в 4 семестре № 300
3. Тестовые задания для экзамена в 4 семестре № 1000
4. Ситуационные задачи к экзамену № 50
5. Перечень вопросов к экзамену:

1. Ферменты: химическая природа, строение, кофакторы и коферменты, этапы ферментативного катализа, специфичность ферментов, активность ферментов и факторы, влияющие на скорость реакции.
2. Регуляция активности ферментов: изменение количества ферментов и механизмы изменения каталитической активности. Участие гормонов в регуляции активности ключевых ферментов и механизмы их действия через мембранные рецепторы: аденилатциклазный, фосфолипазный, передача сигнала в клетку через каталитический рецептор тирозинкиназу. Механизм действия гормонов через внутриклеточные рецепторы и взаимодействие с ДНК.
3. Классификация ферментов: принцип деления ферментов на классы, катализируемые реакции, примеры реакций для каждого класса ферментов.
4. Оксидоредуктазы: тип реакций, классификация, коферменты. Биологическая роль оксидоредуктаз. Примеры реакций.
5. Ферменты энзимодиагностики: внутриклеточные, секреторные, экскреторные. Принципы энзимодиагностики. Примеры ферментов и их изоформ в диагностике инфаркта миокарда, вирусного гепатита, синдрома холестаза, острого панкреатита.
6. Использование ферментов в заместительной и комплексной терапии. Имобилизованные ферменты.
7. Основные этапы катаболизма органических соединений. Общий путь катаболизма: окислительноедекарбоксилированиепирувата. Строение пируватдегидрогеназного комплекса ферментов. Общее уравнение процесса, регуляция, энергетический вклад.
8. Тканевое дыхание и окислительное фосфорилирование: характеристика процессов и системы ферментов цепи передачи электронов. Биологическое значение процессов. Роль тканевого дыхания в поддержании температуры тела. Регуляция синтеза АТФ путем окислительного фосфорилирования. Ингибиторы и разобщители тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования.
9. Общий путь катаболизма: цикл трикарбоновых кислот (общая характеристика процесса, реакция образования цитрата,  $\alpha$ -кетоглутаратдегидрогеназный комплекс ферментов и образование сукцинил-КоА, субстратное фосфорилирование, итог процесса, регуляция, значение).



10. Переваривание углеводов пищи в желудочно-кишечном тракте при участии ферментов. Транспорт моносахаров в ткани. Нарушения переваривания и всасывания углеводов.
11. Аэробный гликолиз: основные этапы, энергетический вклад, способы синтеза АТФ, челночные механизмы транспорта водорода в митохондрии, регуляция.
12. Анаэробный гликолиз: основные этапы, энергетический вклад, способ синтеза АТФ, субстраты-макроэрги, регенерация NAD, регуляция процесса.
13. Полное аэробное окисление глюкозы: основные этапы, энергетический вклад и пути синтеза АТФ, регуляция. Челночные механизмы переноса водорода из цитоплазмы в митохондрии.
14. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы: общая характеристика этапов, ключевая реакция, регуляция и значение процесса.
15. Синтез глюкозы: ход процесса, регуляция, значение.
16. Синтез гликогена: ход процесса, регуляция, значение.
17. Мобилизация (распад) гликогена: ход процесса, регуляция, значение, нарушения.
18. Обмен галактозы. Причины галактоземии и ее последствия.
19. Обмен фруктозы. Биохимические основы использования фруктозы как заменителя глюкозы для больных сахарным диабетом. Нарушения обмена фруктозы.
20. Изменения обмена углеводов, липидов и белков при сахарном диабете. Симптомы сахарного диабета, биохимическая диагностика. Механизм развития диабетической комы. Биохимические основы развития поздних осложнений.
21. Ассимиляция пищевого жира: характеристика этапов, роль желчных кислот и ферментов. Причины нарушения переваривания жиров пищи. Последствия стеатореи. Участие липопротеинов в транспорте пищевого жира в ткани, роль ЛП-липазы. Регуляторная роль инсулина.
22. Биосинтез ВЖК: основные субстраты и источник их образования, ключевая реакция и способы регуляции активности ключевого фермента. Общая характеристика мультиферментного комплекса пальмитоилсинтазы. Общее уравнение процесса. Источники АТФ и NADPH для синтеза ВЖК.
23. Синтез ТАГ: субстраты, ферменты, особенности синтеза в печени и жировой ткани. Транспорт ТАГ из печени в ткани, участие ЛП-липазы и роль инсулина.
24. Гидролиз ТАГ в тканях и  $\beta$ -окисление высших жирных кислот: ход процесса, транспорт жирных кислот в митохондрии, регуляция, значение. Рассчитайте энергетический выход окисления пальмитиновой кислоты.
25. Липопротеины плазмы крови: строение частиц, классификация, основные функции. Метаболизм хиломикрон, ЛПОНП, ЛПНП, ЛПВП. Типы дислипидемий (примеры): причина нарушений, характерные признаки.
26. Строение, основная функция и метаболизм ЛПНП. Модифицированные ЛПНП и их роль в атерогенезе.
27. Строение, основная функция и метаболизм ЛПВП. Фермент ЛХАТ: катализируемая реакция, активаторы. Механизмы антиатерогенного эффекта ЛПВП.
28. Обмен холестерина: ассимиляция пищевого холестерина, синтез эндогенного холестерина (субстрат, ключевая реакция, характеристика основных этапов, регуляция). Транспорт эндогенного холестерина в ткани. Использование холестерина в тканях.
29. Синтез желчных кислот: характеристика ключевой реакции, регуляция. Первичные желчные кислоты. Конъюгаты желчных кислот с аминокислотами. Роль желчных кислот.
30. Химический состав желчи. Мицеллы желчи. Биохимические основы развития желчно-каменной болезни.
31. Биохимические основы жирового перерождения печени.
32. Биохимические основы развития атеросклероза.
33. Биохимические основы профилактики и лечения атеросклероза.
34. Взаимосвязь углеводного и липидного обменов в абсорбтивный период. Биохимические основы алиментарного ожирения. Примеры генетических факторов ожирения.

35. Метаболическая регуляция липолиза: цикл Рэндала (взаимосвязь липолиза и синтеза глюкозы).
36. Общая характеристика метаболизма кетоновых тел: источник и место синтеза, биологическая роль синтеза, энергетический вклад окисления кетоновых тел. Причины и последствия кетоза.
37. Переваривание белков пищи: участие ферментов. Транспорт аминокислот в ткани.
38. Синтез соляной кислоты в желудке, регуляция процесса при участии гистамина. Инактивация гистамина. Роль соляной кислоты в процессах переваривания пищи.
39. Гниение белков в кишечнике на примере тирозин и триптофан содержащих белков. Обезвреживание продуктов гниения в печени: этапы, ферменты, характеристика образующихся продуктов.
40. Реакции трансаминирования в обмене аминокислот.
41. Декарбокислирование аминокислот и образование биогенных аминов. Примеры. Роль биогенных аминов в организме.
42. Дезаминирование аминокислот: прямое окислительное и неокислительное, не прямое окислительное и неокислительное (в мышцах). Гидролитическое дезаминирование в почках и роль процесса в поддержании кислотно-щелочного равновесия.
43. Пути образования и механизм токсического действия аммиака. Универсальный механизм обезвреживания аммиака.
44. Пути образования и механизм токсического действия аммиака. Особенности обезвреживания аммиака в печени, почках, головном мозге.
45. Биосинтез мочевины: реакция включения аммиака в карбамоилфосфат, ход процесса, источники АТФ и аспартата, структура мочевины, значение орнитинового цикла. Причины изменения концентрации мочевины в крови.
46. Особенности метаболизма тирозина. Нарушения метаболизма тирозина: алкаптонурия, альбинизм.
47. Особенности метаболизма метионина: образование S-аденозилметионина и его использование, регенерация метионина из гомоцистеина.
48. Особенности обмена фенилаланина. Причины фенилкетонурии.
49. Синтез пуриновых нуклеотидов: субстраты, основные этапы, регуляция, запасные пути синтеза.
50. Катаболизм пуриновых нуклеотидов: характеристика процесса. Гиперурикемия. Подагра и синдром Леша-Нихена: биохимические основы патологии.
51. Метаболизм пиримидиновых нуклеотидов: субстраты и основные этапы синтеза, регуляция процесса. Образование дезоксирибонуклеотидов: характеристика процессов при участии рибонуклеотидредуктазного и тимидилсинтазного комплексов ферментов.
52. Репликация: ход процесса, субстраты, источники энергии, ферменты.
53. Транскрипция: ход процесса, субстраты, источники энергии, ферменты. Посттранскрипционный процессинг пре-РНК различных видов. Альтернативный сплайсинг.
54. Трансляция: ход процесса, субстраты, источники энергии, ферменты.
55. Биохимическая роль витамина В1.
56. Биохимическая роль витамина В2.
57. Биохимическая функция никотиновой кислоты (РР, или В3).
58. Биохимическая роль витамина В5.
59. Биохимическая роль витамина В6.
60. Фолиевая кислота: образование коферментов, биохимическая роль.
61. Особенности всасывания витамина В12 в ЖКТ. Биохимические функции витамина В12.
62. Биохимическая роль аскорбиновой кислоты.
63. Витаминоподобные вещества и их биохимическая роль: холин, карнитин, липоевая кислота, коэнзим Q.
64. Биохимическая роль витамина А.

65. Биохимическая роль витамина Е.
66. Витамин К: образование кофермента, биохимические функции.
67. Витамин Д: синтез, образование активной формы, органы-мишени, механизм действия, биологический эффект. Белки, индуцируемые кальцитриолом.
68. Обмен кальция и фосфора: роль кальция и фосфора, регуляция обменных процессов.
69. Обмен железа в организме: поступление экзогенного железа, транспорт в ткани, использование.
70. Роль микроэлементов в обмене веществ (на примере основных микроэлементов).
71. Гормоны-производные ПОМК: АКТГ, меланоцитстимулирующий гормон, эндорфины (механизм образования гормонов из предшественника, клетки-мишени, биологический эффект).
72. Глюкагон: химическая природа, место синтеза, регуляция секреции, механизм действия на клетки-мишени, биологический эффект.
73. Инсулин: химическая природа, место синтеза, регуляция секреции, механизм действия на клетки-мишени, биологический эффект.
74. Адреналин: химическая природа гормона, синтез, влияние адреналина на обмен веществ, механизмы действия адреналина на клетки-мишени.
75. Кортизол: химическая природа, место синтеза, регуляция синтеза и секреции, основные этапы синтеза, транспорт по крови, механизм действия на клетки-мишени, биологический эффект.
76. Гормоны щитовидной железы: химическая природа, регуляция синтеза и секреции, особенности биосинтеза, транспорт в крови, механизм действия на клетки-мишени, биологический эффект. Особенности тироксина, трийодтиронина и реверсивной формы Т3.
77. Вазопрессин: химическая природа, место синтеза, регуляция секреции, механизм действия на клетки-мишени, биологический эффект.
78. Система ренин-ангиотензин: принцип работы, регуляция секреции ренина, клетки-мишени ангиотензина, биологический эффект.
79. Альдостерон: химическая природа, место синтеза, основные этапы синтеза, транспорт в крови, клетки-мишени, механизм действия, биологический эффект.
80. Кальцитонин: химическая природа, место синтеза, регуляция секреции, механизм действия на клетки-мишени, биологический эффект.
81. Паратгормон: химическая природа, место синтеза, регуляция секреции, механизм действия на клетки-мишени, биологический эффект.
82. Эйкозаноиды как «тканевые» гормоны: классификация, синтез, структура, механизм действия, биологический эффект. Лекарственные препараты – ингибиторы фосфолипазы А2 и циклооксигеназы.
83. Белки плазмы крови: особенности строения альбумина, функции. Белки глобулиновой фракции: примеры, функции. Гипо- и гиперпротеинемии.
84. Иммуноглобулины: химическая природа, место синтеза, строение, классификация, функции в организме.
85. Биохимические механизмы уничтожения чужеродных агентов в фагоцитирующих клетках.
86. Основные биохимические механизмы гемостаза: прокоагулянтный этап свертывания крови (участие сериновых протеаз и кальция в составе мембранных комплексов, роль витамина К), превращение фибриногена в фибрин. Причины нарушения свертывания крови (гемофилии).
87. Основные биохимические механизмы гемостаза: противосвертывающая система крови (ингибиторы свертывания крови и антикоагулянтная система протеина С).
88. Основные биохимические механизмы гемостаза: фибринолитическая система крови.

89. Особенности метаболизма в эритроцитах: значение гликолиза, пентозофосфатного пути окисления глюкозы, образование 2,3-дифосфоглицерата, образование и обезвреживание активных метаболитов кислорода.
90. Гемоглобин: строение, функция, регуляция сродства к кислороду. Особенности строения фетального гемоглобина. Образование метгемоглобина и карбоксигемоглобина. Роль метгемоглобинредуктазы. Образование телец Хайнца.
91. Биосинтез гема: субстраты и их источники, этапы синтеза, основные ферменты и коферменты, регуляция и значение процесса. Нарушения синтеза гема: порфирии.
92. Катаболизм гема: образование и обезвреживание билирубина. Механизм токсического действия билирубина на ЦНС. Нарушения катаболизма гема: желтухи (виды, причины возникновения, биохимическая диагностика). Причины наследственных печеночных желтух (примеры синдромов).
93. Биохимические механизмы детоксикации в печени: характеристика этапов гидроксилирования и конъюгации. Участие ферментов и конъюгатов различной природы.
94. Влияние этанола на обмен углеводов и липидов. Метаболизм и обезвреживание этанола.
95. Особенности метаболизма кардиомиоцитов: энергообразование, основные субстраты окисления, значение аэробных и анаэробных процессов. Биохимические маркеры повреждения миокарда.
96. Особенности метаболизма нервной ткани: энергообеспечение, функции глутамата и аспартата, состав и функции липидов, обмен углеводов, липидов, азот-содержащих соединений, обезвреживание аммиака, образование креатинфосфата, нейромедиаторов.
97. Особенности строения и метаболизм гликозамингликанов и протеогликанов межклеточного матрикса соединительной ткани. Причина мукополисахаридозов.
98. Метаболизм коллагена: этапы синтеза и созревания коллагена, посттрансляционные модификации. Особенности строения, обуславливающие прочность коллагенового волокна. Разнообразие заболеваний, связанных с нарушением синтеза и созревания коллагена, и их причина. Катаболизм коллагена.
99. Особенности строения костной ткани: компоненты минерализованного матрикса, строение гидроксипатитов, изоморфные замещения, особенности остеоколлагена, функции неколлагеновых белков, роль цитратсинтазы и щелочной фосфатазы. Ремоделирование костной ткани: характеристика этапов, регуляция процесса.
100. Механизмы канцерогенеза: онкогены, протоонкогены, гены-супрессоры опухолевого роста. Особенности метаболизма углеводов, липидов, азот-содержащих соединений в опухолевой ткани. Активность матричных процессов. Роль теломеразы, альфа-фетопротеина, факторов ангиогенеза, матриксных протеаз и рецепторного «упрощения» в опухолевом росте. Метаболические особенности, способствующие метастазированию. Примеры онкомаркеров, используемых в диагностике.

## 5.5. Типовые задания

### Примеры тестовых заданий:

1. Соответствие фермента и кофермента:
  - 1) гомоцистеинметилтрансфераза
  - 2) глутамилкарбоксилаза
  - 3) изоцитратдегидрогеназа
  - 4) дофамингидроксилаза
  - а) витамин С
  - б) метилкобаламин
  - в) NAD<sup>+</sup>
  - г) витамин К

Ответ: 1б, 2г, 3в, 4а

2. Механизм активации пищеварительных ферментов трипсина и пепсина:

- а) ограниченный протеолиз
- б) диссоциация протомеров
- в) ассоциация протомеров
- г) дефосфорилирование

Ответ: а

Примеры ситуационных задач:

1. В крови больного резко повышена активность лактатдегидрогеназы I и II, креатинкиназы МВ. Есть ли основания ожидать изменений активности аминотрансфераз? Как изменится значение коэффициента де Ритиса? Где локализован патологический процесс?

Ответ: Так как перечисленные ферменты являются внутриклеточными и специфичными для кардиомиоцитов, то патологический процесс локализован в сердце и сопровождается цитолизом (инфаркт миокарда). Активность аминотрансфераз будет повышена (АЛТ, АСТ), коэффициент де Ритиса больше 1.