

Электронная цифровая подпись



Утверждено "25" мая 2023 г.  
Протокол № 5

председатель Ученого Совета  
Прохоренко И.О.  
ученый секретарь Ученого Совета  
Бунькова Е.Б.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Биохимия»**

**Блок 1**

**Обязательная часть**

Специальность 31.05.01 Лечебное дело

Направленность: Лечебное дело

31.05.01 Лечебное дело

Квалификация (степень) выпускника: Врач - лечебник

Форма обучения: очная

**Срок обучения:** 6 лет

Год поступления с 2023

При разработке рабочей программы учебной дисциплины (модуля) в основу положены: ФГОС ВО по специальности 31.05.01 Лечебное дело, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ «12» августа 2020 №988

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании кафедры «Кафедра Медико-биологических дисциплин» от "23" мая 2023 г. Протокол № 5.

**Заведующий кафедрой:**

д.м.н. профессор Зарубина Е.Г.

**Разработчики:**

д.б.н., профессор Макурина О.Н.

к.б.н., доцент Сокол О.В.

к.б.н., доцент Розина С.А.

Виктор .Н.Н. –главный врач ГБУЗ СО №4

Симаков А.А.- заместитель главного врача по медицинской части ГБУЗ СО № 2, д.м.н., профессор

**Рецензенты:**

1. ГБУЗ СО ГБ №4, заместитель главного врача по медицинской части, к.м.н. Поваляева Л.В.

2. Медицинский университет «Реавиз», проректор по научной работе к.м.н., доцент Супильников А.А.

**1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**Цель и задачи освоения учебной дисциплины:** Сформировать систему компетенций для усвоения теоретических основ современных представлений о химической природе веществ и химических явлениях и процессах в организме..

В результате освоения ОПОП обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю) «Биохимия»:

Код и наименование компетенции	Результаты освоения ОПОП, содержание компетенции	Оценочные средства
ОПК-5.	Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач	стандартизированный тестовый контроль (тестовые задания с эталоном ответа), устный ответ, решение ситуационных задач, лабораторная работа/практическая работа, круглый стол

В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:

Знать	Основные морфо-функциональные, физиологические и патофизиологические, возрастно-половые и индивидуальные особенности строения и развития органов и систем
Уметь	Оценивать морфофункциональные, физиологические и патологические состояния и процессы в организме человека для решения профессиональных задач
Владеть	Навыками использования знаний о строении, физиологических и патофизиологических процессах в организме человека для выявления физиологических состояний и патологических процессов для решения профессиональных задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты освоения ОПОП, содержание индикатора достижения компетенции	Оценочные средства
иОПК-5.1.	Демонстрирует умение оценивать морфофункциональные, физиологические и патологические состояния и процессы в организме человека на индивидуальном, групповом и популяционном уровнях для решения профессиональных задач.	стандартизированный тестовый контроль (тестовые задания с эталоном ответа), устный ответ, решение ситуационных задач, лабораторная работа/практическая работа, круглый стол

В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:

Знать	морфофункциональные особенности, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека на индивидуальном, групповом и популяционном уровнях для решения профессиональных задач
Уметь	применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач на индивидуальном, групповом и популяционном уровнях в рамках изучаемой дисциплины
Владеть	навыками оценивания морфофункциональных, физиологических и патологических состояний и процессов в организме человека на индивидуальном, групповом и популяционном уровнях для решения профессиональных задач в рамках изучаемой дисциплины

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина (модуль) относится к обязательной части дисциплин.

Основные знания, необходимые для изучения дисциплины, формируются в процессе предшествующего обучения в ходе таких дисциплин, как: Биология; Биоорганическая химия; Иностранный язык; История России; Латинский язык; Математика; Медицинская информатика. Системы искусственного интеллекта; Научная деятельность; Общий уход за больными, первичная медико-санитарная помощь; Основы российской государственности; Правоведение; Психология и педагогика; Сестринское дело; Физика, биофизика; Химия; Экономика, менеджмент качества.

Дисциплина является предшествующей для изучения таких дисциплин, как: Акушерство и гинекология; Анестезиология, реанимация, интенсивная терапия; Возрастная анатомия; Генетические технологии в медицине; Геронтология, гериатрия; Госпитальная терапия; Госпитальная хирургия; Дерматовенерология; Детская хирургия; Иммунология; Инфекционные болезни; Клиническая патологическая анатомия; Клиническая патофизиология; Клиническая фармакология; Лучевая диагностика, лучевая терапия; Медицина, основанная на доказательствах; Медицинская реабилитация; Неврология, нейрохирургия; Неонатология, перинатология; Общая хирургия; Общественное здоровье и здравоохранение, экономика здравоохранения; Онкология; Организация и управление медицинской деятельностью; Оториноларингология; Офтальмология; Патологическая анатомия; Патофизиология; Педиатрия; Поликлиническая терапия; Профессиональные болезни; Психиатрия; Русский язык, культура речи; Судебная медицина; Топографическая анатомия и оперативная хирургия; Травматология и ортопедия; Урология; Факультетская терапия; Факультетская хирургия; Фармакология; Фтизиатрия; Эндокринология; Эпидемиология.

Дисциплина (модуль) изучается на 2 курсе в 3, 4 семестрах.

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) «Биохимия» составляет 7 зачетных единиц.

### 3.1. Объём дисциплины (модуля) по видам учебных занятий (в часах)

Объём дисциплины	Всего часов	3 семестр часов	4 семестр часов
Общая трудоемкость дисциплины, часов	252	144	108

Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего) (аудиторная работа):	138	90	48
Лекции (всего)	30	18	12
Практические занятия (всего)	108	72	36
СРС (по видам учебных занятий)	78	54	24
Промежуточная аттестация обучающихся - экзамен	36	-	36
Контактная работа обучающихся с преподавателем по промежуточной аттестации (всего)	2	-	2
консультация	1	-	1
экзамен	1	-	1
СРС по промежуточной аттестации	34	-	34
Контактная работа обучающихся с преподавателем (ИТОГО)	140	90	50
СРС (ИТОГО)	112	54	58

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

*4.1.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)*

№ п/п	Разделы дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в акад. часах)				Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные занятия		самостоятельная работа обучающихся		
			Лек.	Практ. зан.		Лаб.	

3 семестр

1.	Строение, функции аминокислот и белков	16	2	8	-	6	стандартизированный тестовый контроль (тестовые задания с эталоном ответа), устный ответ, решение ситуационных задач, лабораторная работа/практическая работа,
2.	Витамины	16	2	8	-	6	стандартизированный тестовый контроль (тестовые задания с эталоном ответа), устный ответ, решение ситуационных задач,

							лабораторная работа/практическая работа,
3.	Ферменты	16	2	8	-	6	стандартизированный тестовый контроль (тестовые задания с эталоном ответа), устный ответ, решение ситуационных задач, лабораторная работа/практическая работа,
4.	Структура и функции липидов. Биологические мембраны: строение и функции	16	2	8	-	6	стандартизированный тестовый контроль (тестовые задания с эталоном ответа), устный ответ, решение ситуационных задач, лабораторная работа/практическая работа,
5.	Введение в обмен веществ. Биологическое окисление	16	2	8	-	6	стандартизированный тестовый контроль (тестовые задания с эталоном ответа), устный ответ, решение ситуационных задач, лабораторная работа/практическая работа,
6.	Обмен и функции углеводов	16	2	8	-	6	стандартизированный тестовый контроль (тестовые задания с эталоном ответа), устный ответ, решение ситуационных задач, лабораторная работа/практическая работа,
7.	Обмен липидов	16	2	8	-	6	стандартизирована

							нный тестовый контроль (тестовые задания с эталоном ответа), устный ответ, решение ситуационных задач, лабораторная работа/практическая работа,
8.	Обмен аминокислот и белков	16	2	8	-	6	стандартизированный тестовый контроль (тестовые задания с эталоном ответа), устный ответ, решение ситуационных задач, лабораторная работа/практическая работа,
9.	Строение и синтез нуклеиновых кислот. Обмен нуклеотидов	16	2	8	-	6	стандартизированный тестовый контроль (тестовые задания с эталоном ответа), устный ответ, решение ситуационных задач, лабораторная работа/практическая работа,

#### 4 семестр

10.	Обмен хромопротеинов	12	2	6	-	4	стандартизированный тестовый контроль (тестовые задания с эталоном ответа), устный ответ, решение ситуационных задач, лабораторная работа/практическая работа,
11.	Биохимия печени	12	2	6	-	4	стандартизированный тестовый контроль

							(тестовые задания с эталоном ответа), устный ответ, решение ситуационных задач, лабораторная работа/практическая работа,
12.	Биохимия крови и мочи	12	2	6	-	4	стандартизированный тестовый контроль (тестовые задания с эталоном ответа), устный ответ, решение ситуационных задач, лабораторная работа/практическая работа,
13.	Строение и функция гормонов. Гормональная регуляция метаболических процессов	12	2	6	-	4	стандартизированный тестовый контроль (тестовые задания с эталоном ответа), устный ответ, решение ситуационных задач, лабораторная работа/практическая работа,
14.	Метаболические процессы в соединительной ткани	12	2	6	-	4	стандартизированный тестовый контроль (тестовые задания с эталоном ответа), устный ответ, решение ситуационных задач, лабораторная работа/практическая работа,
15.	Нервная и мышечная ткани.	12	2	6	-	4	стандартизированный тестовый контроль (тестовые задания с эталоном ответа), устный



							ответ, решение ситуационных задач, лабораторная работа/практическая работа, круглый стол,
--	--	--	--	--	--	--	---

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам (темам)

##### Содержание лекционных занятий

Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела	Часы
3 семестр		
1. Строение, функции аминокислот и белков	1.Классификация и физико-химические свойства протеиногенных аминокислот. 2.Классификация и физико-химические свойства белков. 3.Уровни структурной организации белков. 4.Функции белков. 5.Свойства простых белков. Гистоны, альбумины. Структурные белки: тубулины, кератины, коллаген, эластин. 6.Миоглобин и гемоглобин. Конформационные изменения и кооперативные взаимодействия субъединиц гемоглобина. Функции. 7.Роль протеомики в оценке патологических состояний.	2
2. Витамины	1.Водорастворимые витамины: строение и функции. 2.Строение и функции жирорастворимых витаминов: А, D, Е, К, F. 3.Гипо-, гипер- и авитаминозы: причины, клинические проявления, компенсация.	2
3. Ферменты	1.Общие представления о катализе. Структура ферментов. Механизмы катализа. 2.Зависимость активности ферментов от температуры и рН среды. Специфичность действия ферментов. 3.Металлоферменты и ферменты, активируемые металлами. Кофакторы и коферменты. 4.Ингибирование активности ферментов. 5. Регуляция скоростей синтеза и распада ферментов. 6.Компартментация ферментов. 7.Аллостерическая регуляция. 8. Ковалентная модификация ферментов. 9.Классификация и номенклатура ферментов. 10.Изоферменты. Органоспецифические ферменты. Энзимодиагностика и энзимотерапия. 11.Наследственные энзимопатии.	2
4. Структура и функции липидов. Биологические мембраны: строение и функции	1.Химическое строение и функции триацилглицеролов, глицерофосфолипидов, сфинголипидов, стероидов.	2

	<p>2.Липидный состав и свойства биологических мембран.</p> <p>3.Мембранные белки: интегральные и периферические.</p> <p>4.Микротранспорт: пассивный транспорт (простая и облегченная диффузия), активный транспорт (первичный и вторичный). Унипорт и котранспорт (симпорт и антипорт). Белковые каналы и белки переносчики.</p> <p>5.Макротранспорт: эндоцитоз (пиноцитоз и фагоцитоз) и экзоцитоз. Лизосомы, аппарат Гольджи и мембранный транспорт.</p> <p>6.Липосомы, как модель биологических мембран и транспортная форма лекарственных препаратов.</p> <p>7.Мембранные рецепторы и внутриклеточная передача сигнала.</p> <p>8.Метаболические изменения в ответ на сигнальные молекулы.</p>	
<p>5. Введение в обмен веществ. Биологическое окисление</p>	<p>1.Переваривание основных пищевых веществ (жиров, белков и углеводов) в организме человека.</p> <p>2.Метаболизм: анаболические, катаболические и амфиболические реакции.</p> <p>3.Специфические и общие пути катаболизма.</p> <p>4.Цикл лимонной кислоты (цикл Кребса): последовательность реакций и характеристика ферментов. Макроэргические соединения. Энергетическая и пластическая функции цикла Кребса.</p> <p>5.Митохондриальные и микросомальные монооксигеназы и их биологическая роль.</p> <p>6.Организация дыхательной цепи митохондрий: мультиферментные комплексы, переносчики электронов. Протонная АТФ-аза и транспортные системы митохондрий. Окислительное фосфорилирование, коэффициент P/O. Дыхательный контроль.</p> <p>7. Энергетический обмен и теплопродукция. Немитохондриальное окисление.</p> <p>8.Активные формы кислорода: образование, токсическое действие. Перекисное окисление мембранных липидов.</p> <p>9.Механизмы защиты от токсического действия кислорода. Прооксиданты и антиоксиданты.</p> <p>10. Бактерицидное действие фагоцитирующих лейкоцитов.</p>	<p>2</p>
<p>6. Обмен и функции углеводов</p>	<p>1.Строение основных моно-, олиго- и полисахаридов.</p> <p>2.Общие пути обмена глюкозы в клетке.</p> <p>3.Синтез и распад гликогена. Гликогенозы.</p> <p>4.Механизм синхронизации мышечного сокращения и гликогенолиза.</p> <p>5.Гликолиз: последовательность реакций. Гликолитическая оксидоредукция. Субстратное фосфорилирование.</p>	<p>2</p>

	<p>6. Ключевые реакции глюконеогенеза. Значение глюконеогенеза.</p> <p>7. Биологическое значение пентозофосфатного пути превращения глюкозы. Образование восстановительных эквивалентов и рибозы.</p> <p>8. Метаболизм фруктозы и галактозы.</p> <p>9. Регуляция уровня глюкозы в крови. Источники глюкозы крови.</p> <p>10. Цикл Кори и глюкозо-аланиновый цикл.</p> <p>11. Почечный порог для глюкозы, глюкозурия. Толерантность к глюкозе.</p>	
7. Обмен липидов	<p>1. Активация и транспорт жирных кислот в митохондрии. Роль карнитина. <math>\beta</math>-окисление насыщенных жирных кислот с четным числом атомов углерода.</p> <p>2. Синтез и использование кетонных тел. Гиперкетонемия, кетонурия, ацидоз при сахарном диабете и голодании.</p> <p>3. Пальмитатсинтазный комплекс: строение, последовательность реакций. Источники восстановительных эквивалентов.</p> <p>4. Обмен полиненасыщенных жирных кислот. Образование эйкозаноидов, их биологическая роль.</p> <p>5. Синтез и распад триацилглицеролов и глицерофосфолипидов: последовательность реакций. Взаимопревращение глицерофосфолипидов.</p> <p>6. Жировое перерождение печени. Липотропные факторы.</p> <p>7. Синтез холестерина; реакции образования мевалоновой кислоты. Экскреция холестерина. Желчные кислоты (первичные и вторичные).</p> <p>8. Транспортные липопротеины: строение, образование, функции.</p> <p>9. Атеросклероз. Коэффициент атерогенности.</p> <p>10. Гормональная регуляция липолиза и липогенеза.</p>	2
8. Обмен аминокислот и белков	<p>1. Транспорт аминокислот в клетку.</p> <p>2. Распад белков в тканях с участием протеасом и катепсинов.</p> <p>3. Дезаминирование аминокислот. Трансаминирование. Аминотрансферазы, их использование в энзимодиагностике.</p> <p>4. Обезвреживание аммиака. Орнитиновый цикл синтеза мочевины.</p> <p>5. Гипераммонемия. Глутаминаза почек, компенсация ацидоза.</p> <p>6. Введение аминокислот в общий путь катаболизма и глюконеогенез.</p> <p>7. Декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины: образование, биологическая роль и инактивация. Полиамины: биологическая роль.</p> <p>8. Обмен глицина, серина, треонина, триптофана.</p> <p>9. Синтез креатина: биологическая роль, клиническое значение определения в моче и плазме</p>	2

	<p>крови креатина и креатинина.  10.Обмен фенилаланина и тирозина.  Фенилкетонурия, алкаптонурия, альбинизм.</p>	
<p>9. Строение и синтез нуклеиновых кислот. Обмен нуклеотидов</p>	<p>1.Строение нуклеотидов.  2.Представление о биосинтезе пуриновых нуклеотидов. Регуляция синтеза пуриновых нуклеотидов. Катаболизм пуриновых нуклеотидов. Катаболизм пуриновых нуклеотидов. Нарушения метаболизма пуринов: подагра, синдром Леша-Найхана.  3.Синтез пиримидиновых нуклеотидов. Синтез дезоксирибонуклеотидов.  4. Конечные продукты распада пиримидинов. Нарушения метаболизма пиримидинов.  5.Особенности структурно-функциональной организации нуклеиновых кислот.  6.Репликация ДНК. Деградация и репарация ДНК.  7.Транскрипция ДНК.  8.Процессинг РНК. Малые ядерные РНК, их биологическая роль.  9.Генетический код. т-РНК, строение и функции. Рибосомы.  10.Этапы синтеза белка (инициация, элонгация, терминация).  11.Посттрансляционная модификация. Фолдинг. Ковалентные преобразования радикалов аминокислот.</p>	2

4 семестр

<p>10. Обмен хромопротеинов</p>	<p>1.Катаболизм гема, образование билирубина, его обезвреживание в печени. «Прямой» и «непрямой» билирубин.  2.Обмен железа. Гемоглобинопатии. Железодефицитные анемии.  3.Общие представления о желтухе и ее вариантах (гемолитическая, обтурационная, паренхиматозная; желтуха новорожденных).  4.Диагностическое значение определения билирубина в крови и моче.</p>	2
<p>11. Биохимия печени</p>	<p>1.Химический состав печени.  2.Роль печени в обмене белков, углеводов и липидов.  3.Обезвреживание в печени продуктов гниения аминокислот, поступающих из кишечника.  4.Механизм детоксикации ксенобиотиков в печени.</p>	2
<p>12. Биохимия крови и мочи</p>	<p>1.Функции крови. Белковый спектр плазмы.  2.Общие закономерности действия каскадных протеолитических систем крови; их взаимосвязи в осуществлении защитных функций. Роль антипротеиназ плазмы.  3.Белки «острой фазы». Белки-переносчики ионов металлов (трансферрин, церулоплазмин).  4.Ферменты плазмы: «собственные» и поступающие при повреждении клеток.</p>	2

	<p>Диагностическая ценность анализа ферментов плазмы.</p> <p>5. Небелковые органические компоненты плазмы. Важнейшие азотсодержащие соединения. Минеральные вещества крови.</p> <p>6. Форменные элементы крови. Особенности метаболизма в эритроцитах и лейкоцитах.</p> <p>7. Механизмы свертывания крови (внешний и внутренний пути). Противосвертывающая система. Фибринолиз.</p> <p>8. Основные закономерности функционирования и взаимосвязь ренин-ангиотензин-альдостероновой и калликреин-кининовой систем.</p> <p>9. Дыхательная функция крови. Молекулярные механизмы газообмена в легких и тканях.</p> <p>10. Буферные системы крови: бикарбонатная, фосфатная, белковая и гемоглобиновая. Причины развития и формы ацидоза и алкалоза.</p> <p>11. Нормальные и патологические компоненты мочи.</p>	
13. Строение и функция гормонов. Гормональная регуляция метаболических процессов	<p>1. Гормональная регуляция как механизм межклеточной и межорганной координации обмена веществ. Клетки-мишени и клеточные рецепторы гормонов.</p> <p>2. Гормоны гипоталамуса: либерины и статины.</p> <p>3. Гормоны гипофиза. ПОМК как предшественник АКТГ, липотропина, эндорфинов. Строение и биологическая роль вазопрессина и окситоцина.</p> <p>4. Йодсодержащие гормоны, строение и биосинтез. Изменение обмена веществ при гипертиреозе и гипотиреозе.</p> <p>5. Регуляция фосфорно-кальциевого обмена, участие паратгормона и кальцитонина, активных форм витамина D.</p> <p>6. Гормоны поджелудочной железы. Строение, механизм действия инсулина, глюкагона.</p> <p>7. Биосинтез и распад адреналина.</p> <p>8. Гормоны коры надпочечников: минерало- и глюкокортикоиды.</p> <p>9. Половые гормоны: мужские и женские, влияние на обмен веществ.</p> <p>10. Гипер- и гипопродукция гормонов.</p>	2
14. Метаболические процессы в соединительной ткани	<p>1. Общие сведения о структуре коллагеновых белков.</p> <p>2. Фибриллообразующие коллагены и коллагены, ассоциированные с фибриллами.</p> <p>3. Нефибрилярные (сетевидные) типы коллагена.</p> <p>4. Коллагены, образующие микрофибриллы.</p> <p>5. Синтез коллагена: основные этапы, роль аскорбиновой кислоты.</p> <p>6. Нарушения синтеза коллагеновых белков у человека.</p> <p>7. Эластин. Изменения в структуре эластина при патологических процессах.</p>	2

	8.Мукополисахаридозы. 9.Неколлагеновые белки. Факторы роста. Базальная мембрана.	
15. Нервная и мышечная ткани.	1.Химический состав нервной ткани. 2.Энергетический обмен в нервной ткани. 3.Биохимия возникновения и проведение нервного импульса. 4.Медиаторы. 5.Нарушение обмена биогенных аминов при психических заболеваниях. ¶ 6.Белки миофибрилл, молекулярная структура: миозин, актин, актомиозин, тропомиозин, тропонин. 7.Биохимические механизмы мышечного сокращения и расслабления. 8.Биохимические изменения при мышечных дистрофиях	2

### Содержание практических занятий

Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела	Часы
3 семестр		
1. Строение, функции аминокислот и белков	1.Классификация и физико-химические свойства протеиногенных аминокислот. 2.Классификация и физико-химические свойства белков. 3.Уровни структурной организации белков. 4.Функции белков. 5.Свойства простых белков. Гистоны, альбумины. Структурные белки: тубулины, кератины, коллаген, эластин. 6.Миоглобин и гемоглобин. Конформационные изменения и кооперативные взаимодействия субъединиц гемоглобина. Функции. 7.Роль протеомики в оценке патологических состояний.	8
2. Витамины	1.Водорастворимые витамины: строение и функции. 2.Строение и функции жирорастворимых витаминов: А, D, Е, К, F. 3.Гипо-, гипер- и авитаминозы: причины, клинические проявления, компенсация.	8
3. Ферменты	1.Общие представления о катализе. Структура ферментов. Механизмы катализа. 2.Зависимость активности ферментов от температуры и рН среды. Специфичность действия ферментов. 3.Металлоферменты и ферменты, активируемые металлами. Кофакторы и коферменты. 4.Ингибирование активности ферментов. 5. Регуляция скоростей синтеза и распада ферментов.	8

	<p>6.Компартментация ферментов.  7.Аллостерическая регуляция.  8. Ковалентная модификация ферментов.  9.Классификация и номенклатура ферментов.  10.Изоферменты. Органоспецифические ферменты.  Энзимодиагностика и энзимотерапия.  11.Наследственные энзимопатии.</p>	
4. Структура и функции липидов. Биологические мембраны: строение и функции	<p>1.Химическое строение и функции триацилглицеролов, глицерофосфолипидов, сфинголипидов, стероидов.  2.Липидный состав и свойства биологических мембран.  3.Мембранные белки: интегральные и периферические.  4.Микротранспорт: пассивный транспорт (простая и облегченная диффузия), активный транспорт (первичный и вторичный). Унипорт и котранспорт (симпорт и антипорт). Белковые каналы и белки переносчики.  5.Макротранспорт: эндоцитоз (пиноцитоз и фагоцитоз) и экзоцитоз. Лизосомы, аппарат Гольджи и мембранный транспорт.  6.Липосомы, как модель биологических мембран и транспортная форма лекарственных препаратов.  7.Мембранные рецепторы и внутриклеточная передача сигнала.  8.Метаболические изменения в ответ на сигнальные молекулы.</p>	8
5. Введение в обмен веществ. Биологическое окисление	<p>1.Переваривание основных пищевых веществ (жиров, белков и углеводов) в организме человека.  2.Метаболизм: анаболические, катаболические и амфиболические реакции.  3.Специфические и общие пути катаболизма.  4.Цикл лимонной кислоты (цикл Кребса): последовательность реакций и характеристика ферментов. Макроэргические соединения. Энергетическая и пластическая функции цикла Кребса.  5.Митохондриальные и микросомальные монооксигеназы и их биологическая роль.  6.Организация дыхательной цепи митохондрий: мультиферментные комплексы, переносчики электронов. Протонная АТФ-аза и транспортные системы митохондрий. Окислительное фосфорилирование, коэффициент P/O. Дыхательный контроль.  7. Энергетический обмен и теплопродукция. Немитохондриальное окисление.  8.Активные формы кислорода: образование, токсическое действие. Перекисное окисление мембранных липидов.  9.Механизмы защиты от токсического действия кислорода. Прооксиданты и антиоксиданты.  10. Бактерицидное действие фагоцитирующих</p>	8

	лейкоцитов.	
6. Обмен и функции углеводов	<p>1.Строение основных моно-, олиго- и полисахаридов.</p> <p>2.Общие пути обмена глюкозы в клетке.</p> <p>3.Синтез и распад гликогена. Гликогенозы.</p> <p>4.Механизм синхронизации мышечного сокращения и гликогенолиза.</p> <p>5.Гликолиз: последовательность реакций. Гликолитическая оксидоредукция. Субстратное фосфорилирование.</p> <p>6. Ключевые реакции глюконеогенеза. Значение глюконеогенеза.</p> <p>7.Биологическое значение пентозофосфатного пути превращения глюкозы. Образование восстановительных эквивалентов и рибозы.</p> <p>8.Метаболизм фруктозы и галактозы.</p> <p>9.Регуляция уровня глюкозы в крови. Источники глюкозы крови.</p> <p>10.Цикл Кори и глюкозо-аланиновый цикл.</p> <p>11.Почечный порог для глюкозы, глюкозурия. Толерантность к глюкозе.</p>	8
7. Обмен липидов	<p>1.Активация и транспорт жирных кислот в митохондрии. Роль карнитина. <math>\beta</math>-окисление насыщенных жирных кислот с четным числом атомов углерода.</p> <p>2.Синтез и использование кетоновых тел. Гиперкетонемия, кетонурия, ацидоз при сахарном диабете и голодании.</p> <p>3. Пальмитатсинтазный комплекс: строение, последовательность реакций. Источники восстановительных эквивалентов.</p> <p>4.Обмен полиненасыщенных жирных кислот. Образование эйкозаноидов, их биологическая роль.</p> <p>5.Синтез и распад триацилглицеролов и глицерофосфолипидов: последовательность реакций. Взаимопревращение глицерофосфолипидов.</p> <p>6.Жировое перерождение печени. Липотропные факторы.</p> <p>7.Синтез холестерина; реакции образования мевалоновой кислоты. Экскреция холестерина. Желчные кислоты (первичные и вторичные).</p> <p>8.Транспортные липопротеины: строение, образование, функции.</p> <p>9.Атеросклероз. Коэффициент атерогенности.</p> <p>10.Гормональная регуляция липолиза и липогенеза.</p>	8
8. Обмен аминокислот и белков	<p>1.Строение основных моно-, олиго- и полисахаридов.</p> <p>2.Общие пути обмена глюкозы в клетке.</p> <p>3.Синтез и распад гликогена. Гликогенозы.</p> <p>4.Механизм синхронизации мышечного сокращения и гликогенолиза.</p> <p>5.Гликолиз: последовательность реакций.</p>	8



	<p>Гликолитическая оксидоредукция. Субстратное фосфорилирование.</p> <p>6. Ключевые реакции глюконеогенеза. Значение глюконеогенеза.</p> <p>7. Биологическое значение пентозофосфатного пути превращения глюкозы. Образование восстановительных эквивалентов и рибозы.</p> <p>8. Метаболизм фруктозы и галактозы.</p> <p>9. Регуляция уровня глюкозы в крови. Источники глюкозы крови.</p> <p>10. Цикл Кори и глюкозо-аланиновый цикл.</p> <p>11. Почечный порог для глюкозы, глюкозурия. Толерантность к глюкозе.</p>	
9. Строение и синтез нуклеиновых кислот. Обмен нуклеотидов	<p>1. Строение нуклеотидов.</p> <p>2. Представление о биосинтезе пуриновых нуклеотидов. Регуляция синтеза пуриновых нуклеотидов. Катаболизм пуриновых нуклеотидов. Нарушения метаболизма пуринов: подагра, синдром Леша-Найхана.</p> <p>3. Синтез пиримидиновых нуклеотидов. Синтез дезоксирибонуклеотидов.</p> <p>4. Конечные продукты распада пиримидинов. Нарушения метаболизма пиримидинов.</p> <p>5. Особенности структурно-функциональной организации нуклеиновых кислот.</p> <p>6. Репликация ДНК. Деградация и репарация ДНК.</p> <p>7. Транскрипция ДНК.</p> <p>8. Процессинг РНК. Малые ядерные РНК, их биологическая роль.</p> <p>9. Генетический код. т-РНК, строение и функции. Рибосомы.</p> <p>10. Этапы синтеза белка (инициация, элонгация, терминация).</p> <p>11. Посттрансляционная модификация. Фолдинг. Ковалентные преобразования радикалов аминокислот.</p>	8

#### 4 семестр

10. Обмен хромопротеинов	<p>1. Катаболизм гема, образование билирубина, его обезвреживание в печени. «Прямой» и «непрямой» билирубин.</p> <p>2. Обмен железа. Гемоглобинопатии. Железодефицитные анемии.</p> <p>3. Общие представления о желтухе и ее вариантах (гемолитическая, обтурационная, паренхиматозная; желтуха новорожденных).</p> <p>4. Диагностическое значение определения билирубина в крови и моче.</p>	6
11. Биохимия печени	<p>1. Химический состав печени.</p> <p>2. Роль печени в обмене белков, углеводов и липидов.</p> <p>3. Обезвреживание в печени продуктов гниения аминокислот, поступающих из кишечника.</p> <p>4. Механизм детоксикации ксенобиотиков в печени.</p>	6

12. Биохимия крови и мочи	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Функции крови. Белковый спектр плазмы.</li> <li>2. Общие закономерности действия каскадных протеолитических систем крови; их взаимосвязи в осуществлении защитных функций. Роль антипротеиназ плазмы.</li> <li>3. Белки «острой фазы». Белки-переносчики ионов металлов (трансферрин, церулоплазмин).</li> <li>4. Ферменты плазмы: «собственные» и поступающие при повреждении клеток. Диагностическая ценность анализа ферментов плазмы.</li> <li>5. Небелковые органические компоненты плазмы. Важнейшие азотсодержащие соединения. Минеральные вещества крови.</li> <li>6. Форменные элементы крови. Особенности метаболизма в эритроцитах и лейкоцитах.</li> <li>7. Механизмы свертывания крови (внешний и внутренний пути). Противосвертывающая система. Фибринолиз.</li> <li>8. Основные закономерности функционирования и взаимосвязь ренин-ангиотензин-альдостероновой и калликреин-кининовой систем.</li> <li>9. Дыхательная функция крови. Молекулярные механизмы газообмена в легких и тканях.</li> <li>10. Буферные системы крови: бикарбонатная, фосфатная, белковая и гемоглобиновая. Причины развития и формы ацидоза и алкалоза.</li> <li>11. Нормальные и патологические компоненты мочи.</li> </ol>	6
13. Строение и функция гормонов. Гормональная регуляция метаболических процессов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гормональная регуляция как механизм межклеточной и межорганной координации обмена веществ. Клетки-мишени и клеточные рецепторы гормонов.</li> <li>2. Гормоны гипоталамуса: либерины и статины.</li> <li>3. Гормоны гипофиза. ПОМК как предшественник АКТГ, липотропина, эндорфинов. Строение и биологическая роль вазопрессина и окситоцина.</li> <li>4. Йодсодержащие гормоны, строение и биосинтез. Изменение обмена веществ при гипертиреозе и гипотиреозе.</li> <li>5. Регуляция фосфорно-кальциевого обмена, участие паратгормона и кальцитонина, активных форм витамина D.</li> <li>6. Гормоны поджелудочной железы. Строение, механизм действия инсулина, глюкагона.</li> <li>7. Биосинтез и распад адреналина.</li> <li>8. Гормоны коры надпочечников: минерало- и глюкокортикоиды.</li> <li>9. Половые гормоны: мужские и женские, влияние на обмен веществ.</li> <li>10. Гипер- и гипопродукция гормонов.</li> </ol>	6
14. Метаболические процессы в соединительной ткани	1. Общие сведения о структуре коллагеновых белков.	6

	<p>2.Фибриллообразующие коллагены и коллагены, ассоциированные с фибриллами.</p> <p>3.Нефибрилярные (сетевидные) типы коллагена.</p> <p>4.Коллагены, образующие микрофибриллы.</p> <p>5.Синтез коллагена: основные этапы, роль аскорбиновой кислоты.</p> <p>6.Нарушения синтеза коллагеновых белков у человека.</p> <p>7.Эластин. Изменения в структуре эластина при патологических процессах.</p> <p>8.Мукополисахаридозы.</p> <p>9.Неколлагеновые белки. Факторы роста. Базальная мембрана.</p>	
15. Нервная и мышечная ткани.	<p>1.Химический состав нервной ткани.</p> <p>2.Энергетический обмен в нервной ткани.</p> <p>3.Биохимия возникновения и проведение нервного импульса.</p> <p>4.Медиаторы.</p> <p>5.Нарушение обмена биогенных аминов при психических заболеваниях. ¶</p> <p>6.Белки миофибрилл, молекулярная структура: миозин, актин, актомиозин, тропомиозин, тропонин.</p> <p>7.Биохимические механизмы мышечного сокращения и расслабления.</p> <p>8.Биохимические изменения при мышечных дистрофиях</p>	6

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **5.1. Список учебно-методических материалов, для организации самостоятельного изучения тем (вопросов) дисциплины**

1. Алгоритм о порядке проведения занятия семинарского типа в «Медицинском университете «Реавиз» по программам бакалавриата (специалитета);
2. Алгоритм порядка проведения лабораторной работы в «Медицинском университете «Реавиз» по программам бакалавриата (специалитета);
3. Алгоритм проведения практических занятий в «Медицинском университете «Реавиз» по программам бакалавриата (специалитета);
4. Методические рекомендации по выполнению обучающимися самостоятельной работы в «Медицинском университете «Реавиз» по программам бакалавриата (специалитета).

### **5.2. Перечень вопросов для самоконтроля при изучении разделов дисциплины**

1. Особенности энергетического обмена в мышцах; креатинфосфат. Креатинурия.
2. Биохимические механизмы мышечного сокращения и расслабления.
3. Нарушение обмена биогенных аминов при психических заболеваниях.
4. Медиаторы: ацетилхолин, катехоламины, серотонин, гамма-аминомасляная кислота, глутаминовая кислота, глицин, гистамин.
5. Биохимия возникновения и проведение нервного импульса.
6. Адгезивные и антиадгезивные белки внеклеточного матрикса
7. Эластин: особенности строения, свойства, синтез и деградация.
8. Коллаген: особенности строения, виды, свойства, синтез и деградация.
9. Протеогликаны и гликопротеины: состав, строение.
10. Синтез и катаболизм гликозаминогликанов.

11. Регуляция обмена углеводов, липидов и аминокислот.
12. Цитозольный механизм действия гормонов.
13. Трансмембранный механизм действия гормонов.
14. Молекулярные механизмы действия гормонов.
15. Биологические свойства гормонов.
16. Противосвертывающие механизмы. Фибринолиз.
17. Система гемостаза: сосудисто-тромбоцитарный, роль тромбоцитов в механизмах гемостаза, коагуляционный гемостаз (ферментный процесс).
18. Ферменты плазмы (сыворотки) крови (секреторные, экскреторные, индикаторные).
19. Белки острой фазы воспаления.
20. Функции крови.
21. Диагностическое значение определения билирубина и других желчных пигментов в крови и моче.
22. Общие представления о желтухе и ее вариантах (гемолитическая, обтурационная, паренхиматозная; желтуха новорожденных).
23. Распад гемоглобина в тканях: образование билирубина, его дальнейшие превращения; судьба желчных пигментов.
24. Гемоглобинопатии. Железодефицитные анемии.
25. Метаболизм гема и обмен железа. Общая характеристика.
26. I и II стадии химической модификации лекарственных веществ и других чужеродных соединений в печени.
27. Роль печени в детоксикации ксенобиотиков.
28. Роль печени в обмене аминокислот.
29. Роль печени в обмене, липидов, аминокислот.
30. Роль печени в обмене углеводов, липидов, аминокислот.
31. Нормальное содержание мочевины в сыворотке крови. Гиперурикемия, подагра, принципы лечения.
32. Превращения пуриновых азотистых оснований в мочевую кислоту. Фермент ксантиноксидаза.
33. Посттрансляционная модификация белков.
34. Механизмы матричных синтезов.
35. Особенности структурно-функциональной организации нуклеиновых кислот.
36. Декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины. Синтез и биологическая роль гистамина, серотонина, ацетилхолина,  $\gamma$ -аминомасляной кислоты (ГАМК), таурина.
37. Экскреция мочевины в норме. Гипераммониемия.
38. Пути образования аммиака и его токсичность. Пути обезвреживания аммиака.
39. Переваривание белков в кишечнике. Нарушение переваривания белков в кишечнике. Гниение белков в кишечнике и образование ядовитых продуктов.
40. Норма белков в питании. Биологическая ценность белков. Азотистый баланс, его виды.
41. Нарушения обмена холестерина. Желчнокаменная болезнь, гиперхолестеролемиа. Механизм развития атеросклероза.
42. Образование кетонных тел. Ацидоз, вызванный усиленным образованием кетонных тел при сахарном диабете.
43. Формирование транспортных форм экзогенных липидов. Строение и состав липопротеинов плазмы крови.
44. Нарушение переваривания и всасывания продуктов гидролиза жира (стеаторея).
45. Переваривание жиров в ЖКТ.
46. Регуляция уровня глюкозы в крови. Роль адреналина, глюкагона, АКТГ, глюкокортикоидов.
47. Патология углеводного обмена: сахарный диабет, гликогенозы, галактоземия.
48. Гликогенозы, типы, примеры.
49. Механизм поступления глюкозы из крови в ткани. Влияние инсулина на поступление глюкозы в мышечную и жировую ткани.
50. Содержание глюкозы в крови в норме, алиментарная гиперглюкоземия.
51. Образование активных форм кислорода и механизмы защиты от них.
52. Гипоэнергетические состояния.
53. Тканевое дыхание. Окислительное фосфорилирование.

54. Биоэнергетика: понятие, этапы образования энергии и ее использования.
55. Катаболизм и анаболизм – два типа реакций внутриклеточного метаболизма, их неразрывная связь.
56. Мембранные рецепторы, вторичные мессенджеры.
57. Липосомы и их использование в клеточной биологии, в генной инженерии, в фармации, фармакологии.
58. Механизмы мембранного транспорта.
59. Строение и функции биологических мембран.
60. Химическое строение, свойства и функции липидов.
61. Применение ферментов в медицине. Энзимопатология, энзимодиагностика, энзимотерапия (примеры).
62. Регуляция активности ферментов. Ингибиторы и активаторы ферментов. Использование ингибиторов ферментов в качестве лекарственных средств.
63. Механизм действия ферментов.
64. Активный и аллостерический центры ферментов, их характеристика.
65. Общая характеристика ферментов.
66. Какие витамины являются антианемическими, антидерматитными, антирахитическими, антицинготным, антинеуритным, антипеллагрическими, антиксерофтальмическими, антистерильными, антиоксидантами, антигеморрагическими, антисеборейным, капилляроукрепляющим, витамином роста?
67. Какие коферменты образуют витамины В1, В2, В3 (пантотеновая кислота), В5 (РР или никотиновая кислота), В6, В9 (фолиевая кислота), В12,Н?
68. Что такое коферментные формы витаминов?
69. Виды дисбаланса витаминов в организме, их причины.
70. Какова роль витаминов в организме?
71. Особенности строения и функций иммуноглобулинов.
72. Патологические формы гемоглобина человека. Серповидноклеточная анемия и талассемия – наследственные гемоглобинопатии.
73. Нормальное содержание гемоглобина в крови человека (мужчин и женщин). Нормальные формы гемоглобина (эмбриональный, фетальный и гемоглобины взрослого человека: А, А2, А1с.).
74. Классификация белков по составу, форме и пространственной структуре.
75. Биологические функции белков.

**6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИЗУЧАЕМОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) ПРЕДСТАВЛЕНЫ В «ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛАХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ»**

**7 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Основная литература:**

Литература	Режим доступа к электронному ресурсу
Северин, С. Е. Биологическая химия с упражнениями и задачами : учебник / под ред. С. Е. Северина, А. И. Глухова. - 3-е изд. , стереотипное. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 624 с. Прототип Электронное издание на основе: Биологическая химия с упражнениями и задачами : учебник / под ред. С. Е. Северина, А. И. Глухова. - 3-е изд., стереотипное. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 624 с.	Режим доступа к электронному ресурсу: по личному логину и паролю в электронной библиотеке: ЭБС Консультант студента <a href="http://www.studmedlib.ru/">http://www.studmedlib.ru/</a>
Тюкавкина, Н. А. Биоорганическая химия : учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 416 с. Прототип Электронное издание на основе: Биоорганическая химия : учебник / Н. А.	Режим доступа к электронному ресурсу: по личному логину и паролю в электронной библиотеке:

Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 416 с	ЭБС Консультант студента <a href="http://www.studmedlib.ru/">http://www.studmedlib.ru/</a>
Северин, С. Е. Биологическая химия с упражнениями и задачами : учебник / под ред. С. Е. Северина, А. И. Глухова. - 3-е изд., стереотипное. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 624 с. Прототип Электронное издание на основе: Биологическая химия с упражнениями и задачами : учебник / под ред. С. Е. Северина, А. И. Глухова. - 3-е изд., стереотипное. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 624 с.	Режим доступа к электронному ресурсу: по личному логину и паролю в электронной библиотеке: ЭБС Консультант студента <a href="http://www.studmedlib.ru/">http://www.studmedlib.ru/</a>
Нестерова, О. В. Общая химия с элементами биоорганической химии : [Электронный ресурс] учебник / О. В. Нестерова, И. Н. Аверцева, Д. А. Доброхотов, А. А. Прокопов, В. Ю. Решетняк, под ред. В. А. Попкова. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 378 с. Прототип Электронное издание на основе: Общая химия с элементами биоорганической химии : учебник / О.В. Нестерова, И.Н. Аверцева, Д.А. Доброхотов [и др.] ; под ред. В.А. Попкова. - Электрон. изд. - М. : Лаборатория знаний, 2020. -378 с.	Режим доступа к электронному ресурсу: по личному логину и паролю в электронной библиотеке: ЭБС Консультант студента <a href="http://www.studmedlib.ru/">http://www.studmedlib.ru/</a>
Димитриев А. Д. Биохимия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Д. Димитриев. - Саратов : Вузовское образование, 2018. — 111 с.	Режим доступа к электронному ресурсу: по личному логину и паролю в электронной библиотеке: ЭБС IPRbooks <a href="https://www.iprbookshop.ru/">https://www.iprbookshop.ru/</a>
Химия биологически активных соединений (Теория и практика) [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Болотов В.М. - Воронеж : ВГУИТ, 2018. 82 с . Прототип Электронное издание на основе: Химия биологически активных соединений (Теория и практика) [Текст]: учеб. пособие / В.М. Болотов, Е.В. Комарова, П.Н. Саввин; Воронеж. гос. ун-т инж. технол. - Воронеж: ВГУИТ, 2018. - 82 с.	Режим доступа к электронному ресурсу: по личному логину и паролю в электронной библиотеке: ЭБС Консультант студента <a href="http://www.studmedlib.ru/">http://www.studmedlib.ru/</a>
Тюкавкина Н.А., Биоорганическая химия [Электронный ресурс]: учебник / Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И., Зурабян С.Э. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 416 с. Прототип Электронное издание на основе: Биоорганическая химия : учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 416 с	Режим доступа к электронному ресурсу: по личному логину и паролю в электронной библиотеке: ЭБС Консультант студента <a href="http://www.studmedlib.ru/">http://www.studmedlib.ru/</a>

#### Дополнительная литература:

Литература	Режим доступа к электронному ресурсу
Вострикова, Г. Ю. Химия : учебное пособие / Г. Ю. Вострикова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 124 с	Режим доступа к электронному ресурсу: по личному логину и паролю в электронной библиотеке: ЭБС IPRbooks <a href="https://www.iprbookshop.ru/">https://www.iprbookshop.ru/</a>
Яблочников, С. Л. Химия : практикум / С. Л. Яблочников, В. В. Ерофеева, К. Ф. Шакиров. — Саратов : Вузовское образование, 2020. — 113 с.	Режим доступа к электронному ресурсу: по личному логину и паролю в электронной библиотеке: ЭБС IPRbooks <a href="https://www.iprbookshop.ru/">https://www.iprbookshop.ru/</a>
Глухов А.И., Биологическая химия и биохимия полости рта. Ситуационные задачи и задания [Электронный ресурс]: учебное пособие / под ред. Глухова А.И. - М. : ГЭОТАР-	Режим доступа к электронному ресурсу: по личному логину и паролю в

Медиа, 2019. - 240 с. Прототип Электронное издание на основе: Биологическая химия и биохимия полости рта. Ситуационные задачи и задания : учебное пособие / под ред. А.И. Глухова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 240 с.	электронной библиотеке: ЭБС Консультант студента <a href="http://www.studmedlib.ru/">http://www.studmedlib.ru/</a>
Данилов В.Н. Сборник задач и заданий по органической химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Данилов. - Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2018. — 148 с.	Режим доступа к электронному ресурсу: по личному логину и паролю в электронной библиотеке: ЭБС IPRbooks <a href="https://www.iprbookshop.ru/">https://www.iprbookshop.ru/</a>

### 7.1. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Ссылка на интернет ресурс	Описание ресурса
<a href="https://reaviz.ru/">https://reaviz.ru/</a>	Официальный сайт Медицинского Университета «Реавиз»
<a href="https://reaviz.ru/sveden/eduStandarts/">https://reaviz.ru/sveden/eduStandarts/</a>	Федеральные государственные образовательные стандарты
<a href="https://reaviz.ru/sveden/education/eduop/">https://reaviz.ru/sveden/education/eduop/</a>	Аннотации рабочих программы дисциплин
<a href="https://accounts.google.com/">https://accounts.google.com/</a>	Вход в систему видеоконференций
<a href="https://moodle.reaviz.online/">https://moodle.reaviz.online/</a>	Вход в СДО Moodle
<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>	Электронная библиотечная система IPRbooks
<a href="http://www.studmedlib.ru/">http://www.studmedlib.ru/</a>	Электронная библиотечная систем "Консультант студента"
<a href="http://www.medi.ru">www.medi.ru</a>	Справочник лекарств по ГРЛС МинЗдрава РФ
<a href="http://www.medinfo.ru">http://www.medinfo.ru</a>	Информационно-справочный ресурс
<a href="http://www.medline.ru">http://www.medline.ru</a>	Медико-биологический информационный портал для специалистов
<a href="http://www.femb.ru">http://www.femb.ru</a>	Федеральная электронная медицинская библиотека
<a href="https://www.who.int/ru">https://www.who.int/ru</a>	ВОЗ (Всемирная организация здравоохранения)
<a href="https://cr.minzdrav.gov.ru">https://cr.minzdrav.gov.ru</a>	Рубрикатор клинических рекомендаций
<a href="https://medvuza.ru/">https://medvuza.ru/</a>	Справочные и учебные материалы базового и узкоспециализированного плана (по медицинским направлениям, заболеваниям и пр.).
<a href="http://medic-books.net">http://medic-books.net</a>	Библиотека медицинских книг
<a href="https://booksmed.info">https://booksmed.info</a>	Книги и учебники по медицине
<a href="http://meduniver.com">meduniver.com</a>	Все для бесплатного самостоятельного изучения медицины студентами, врачами, аспирантами и всеми интересующимися ей.
<a href="http://www.booksmed.com">www.booksmed.com</a>	Книги и учебники по медицине
<a href="http://www.med-edu.ru">www.med-edu.ru</a>	Сайт для врачей
<a href="http://www.rusmedserv.com">www.rusmedserv.com</a>	Русский медицинский сервер
<a href="http://www.con-med.ru">www.con-med.ru</a>	Профессиональный информационный ресурс для специалистов в области здравоохранения
<a href="http://www.ter-arkhiv.ru">www.ter-arkhiv.ru</a>	Сайт журнала Терапевтический архив

### 8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

На лекционных и семинарских занятиях используются следующие информационные и образовательные технологии:

- ❖ чтение лекций с использованием слайд-презентаций,
- ❖ использование видео- и/или аудио- материалов (при наличии),

- ❖ организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты,
- ❖ тестирование.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции	В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.
Занятия семинарского типа	В ходе подготовки к занятиям семинарского типа изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы дисциплины. Доработать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной программой дисциплины. Подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на занятие. Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.
Стандартизированный тестовый контроль (тестовые задания с эталоном ответа)	Тестовые задания разработаны в соответствии с рабочей программой по дисциплине. Тестовые задания позволят выяснить прочность и глубину усвоения материала по дисциплине, а также повторить и систематизировать свои знания. При выполнении тестовых заданий необходимо внимательно читать все задания и указания по их выполнению. Если не можете выполнить очередное задание, не тратьте время, переходите к следующему. Только выполнив все задания, вернитесь к тем, которые у вас не получились сразу. Старайтесь работать быстро и аккуратно. Когда выполнишь все задания работы, проверьте правильность их выполнения.
Устный ответ	На занятии каждый обучающийся должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане занятия вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументированно. Ответ на вопрос не должен сводиться только к репродуктивному уровню (простому воспроизведению текста), не допускается и простое чтение конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного.



Решение ситуационных задач	При решении ситуационной задачи следует проанализировать описанную в задаче ситуацию и ответить на все имеющиеся вопросы. Ответы должны быть развернутыми и обоснованными. Обычно в задаче поставлено несколько вопросов. Поэтому целесообразно на каждый вопрос отвечать отдельно. При решении задачи необходимо выбрать оптимальный вариант ее решения (подобрать известные или предложить свой алгоритмы действия).
Лабораторная работа/практическая работа	При подготовке к выполнению лабораторной/практической работы необходимо, прежде всего, ознакомиться с техникой безопасности. Дома составить шаблон протокола (отчета) результатов лабораторной/ практической работы согласно методическим указаниям. Все отчеты должны быть оформлены в формате единого документа. В каждом отчете должны быть приведены название работы, цель работы, оборудование и материалы, необходимые таблицы, расчеты, выводы в соответствии с целью лабораторной/ практической работы. При работе в лаборатории строго выполнять все распоряжения преподавателя и требования техники безопасности.
Круглый стол	«Круглый стол» - это форма организации обмена мнениями на основе детального знания, умения и владения навыками, предусмотренными темой обсуждения. Во время участия в круглом столе необходимо четко формулировать проблему, выделять основную мысль, с плавным логичным переходом к аргументации своего мнения, следить за регламентом выступления, быть готовым к обсуждению другой точки зрения.
Подготовка к экзамену/зачету	Для успешного прохождения промежуточной аттестации рекомендуется в начале семестра изучить программу дисциплины и перечень вопросов к экзамену/зачету по данной дисциплине, а также использовать в процессе обучения материалы, разработанные в ходе подготовки к семинарским занятиям. Это позволит в процессе изучения тем сформировать более правильное и обобщенное видение существа того или иного вопроса (за счет) уточняющих вопросов преподавателю; б) подготовки ответов к лабораторным и семинарским занятиям; в) самостоятельного уточнения вопросов на смежных дисциплинах; г) углубленного изучения вопросов темы по учебным пособиям

## 10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Занятия лекционного и семинарского типов, групповые и индивидуальные консультации, текущий контроль и промежуточная аттестация проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, а также демонстрационным оборудованием и учебно-наглядными пособиями в соответствии со справкой материально-технического обеспечения.

Для самостоятельной работы используются помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду.

## 11. ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 11.1 В рамках ОПОП

Код и наименование компетенции/Код и наименование индикатора достижения компетенции	Семестр	Дисциплины
ОПК-5.	1	Анатомия
	1	Биоорганическая химия
	1	Физика, биофизика
	1	Химия
	2	Анатомия
	2	Биоорганическая химия
	2	Гистология, эмбриология, цитология
	3	Анатомия
	3	Биохимия
	3	Гистология, эмбриология, цитология
	3	Нормальная физиология
	4	Биохимия
	4	Микробиология, вирусология
	4	Нормальная физиология
	5	Иммунология
	5	Микробиология, вирусология
	5	Патологическая анатомия
	5	Патофизиология
	6	Возрастная анатомия
	6	Патологическая анатомия
	6	Патофизиология
	6	Топографическая анатомия и оперативная хирургия
	7	Клиническая патологическая анатомия
	7	Клиническая патофизиология
7	Топографическая анатомия и оперативная хирургия	
12	Судебная медицина	
12	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	
иОПК-5.1.	1	Анатомия
	1	Биоорганическая химия
	1	Физика, биофизика
	1	Химия
	2	Анатомия
	2	Биоорганическая химия
	2	Гистология, эмбриология, цитология
	3	Анатомия
	3	Биохимия
	3	Гистология, эмбриология, цитология
	3	Нормальная физиология
	4	Биохимия
4	Микробиология, вирусология	

	4	Нормальная физиология
	5	Иммунология
	5	Микробиология, вирусология
	5	Патологическая анатомия
	5	Патофизиология
	6	Возрастная анатомия
	6	Патологическая анатомия
	6	Патофизиология
	6	Топографическая анатомия и оперативная хирургия
	7	Клиническая патологическая анатомия
	7	Клиническая патофизиология
	7	Топографическая анатомия и оперативная хирургия
	12	Судебная медицина
	12	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

## 11.2 В рамках дисциплины

Основными этапами формирования заявленных компетенций при прохождении дисциплины являются последовательное изучение и закрепление лекционных и полученных на практических занятиях знаний для самостоятельного использования их в профессиональной деятельности

**Подпороговый** - Компетенция не сформирована.

**Пороговый** – Компетенция сформирована. Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности при использовании теоретических знаний по дисциплине в профессиональной деятельности

**Достаточный** - Компетенция сформирована. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности использования теоретических знаний по дисциплине в профессиональной деятельности

**Повышенный** – Компетенция сформирована. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокую адаптивность использования теоретических знаний по дисциплине в профессиональной деятельности

## 12. Критерии оценивания компетенций

Код и наименование компетенции/ Код и наименование индикатора достижения компетенции	Содержание компетенции/ содержание индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения (дескрипторы)			
			Подпороговый уровень	Пороговый уровень	Достаточный уровень	Продвинутый уровень
			Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
иОПК-5.1.	Демонстрирует умение оценивать морфофункциональные, физиологические и патологические	Знать: морфофункциональные особенности, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека на индивидуальном, групповом и популяционном уровнях для решения профессиональных задач	знания являются фрагментарными, не полными, не могут стать основой для последующего формирования на их основе умений и навыков.	знания, полученные при освоении дисциплины не систематизированы, имеются пробелы, не носящие принципиальный характер, базируются только на списке рекомендованной обязательной литературы, однако,	знания, полученные при освоении дисциплины систематизированы, сформированы на базе рекомендованной обязательной литературы, позволяют сформировать на их основе умения и владения,	знания, полученные при освоении дисциплины систематизированы, сформированы на базе рекомендованной обязательной и дополнительной литературы, позволяют сформировать на их основе умения и

<p>ческие состояния и процессы в организме человека на индивидуальном, групповом и популяционном уровнях для решения профессиональных задач.</p>				<p>позволяют сформировать на их основе умения и владения, предусмотренные данной компетенцией, на пороговом уровне.</p>	<p>предусмотренные данной компетенцией, на достаточном уровне.</p>	<p>владения, предусмотренные данной компетенцией, на продвинутом уровне.</p>
	<p>Уметь: применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач на индивидуальном, групповом и популяционном уровнях в рамках изучаемой дисциплины</p>	<p>умения, предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины не сформированы или сформированы частично.</p>	<p>умения, предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы, однако, при их выполнении обучающийся может допускать ошибки, не приводящие к принципиальным ухудшениям получаемых результатов.</p>	<p>умения, предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы, при их выполнении обучающийся не допускает ошибки, однако не всегда использует наиболее оптимальный способ решения проблемы, что не приводит к принципиальным ухудшениям получаемых результатов.</p>	<p>умения, предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы полностью, при их выполнении обучающийся выбирает оптимальный способ решения проблемы.</p>	
	<p>Владеть: навыками оценивания морфофункциональных, физиологических и патологических состояний и процессов в организме человека на индивидуальном, групповом и популяционном уровнях для решения профессиональных задач в рамках изучаемой дисциплины</p>	<p>навыки (владения), предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины не сформированы или сформированы частично.</p>	<p>навыки (владения), предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы, однако, при их выполнении обучающийся может допускать ошибки, не приводящие к принципиальным ухудшениям получаемых результатов.</p>	<p>навыки (владения), предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы, при их выполнении обучающийся не допускает ошибки, однако не всегда самостоятельно может принять решение по их использованию.</p>	<p>навыки (владения), предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы полностью, при их выполнении обучающийся самостоятельно и без ошибок применяет их на практике.</p>	

ОПК-5.	Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач	Знать: Основные морфо-функциональные, физиологические и патофизиологические, возрастно-половые и индивидуальные особенности строения и развития органов и систем	знания являются фрагментарными, не полными, не могут стать основой для последующего формирования на их основе умений и навыков.	знания, полученные при освоении дисциплины не систематизированы, имеются пробелы, не носящие принципиальный характер, базируются только на списке рекомендованной обязательной литературы, однако, позволяют сформировать на их основе умения и владения, предусмотренные данной компетенцией, на пороговом уровне.	знания, полученные при освоении дисциплины систематизированы, сформированы на базе рекомендованной обязательной литературы, позволяют сформировать на их основе умения и владения, предусмотренные данной компетенцией, на достаточном уровне.	знания, полученные при освоении дисциплины систематизированы, сформированы на базе рекомендованной обязательной и дополнительной литературы, позволяют сформировать на их основе умения и владения, предусмотренные данной компетенцией, на продвинутом уровне.
		Уметь: Оценивать морфофункциональные, физиологические и патологические состояния и процессы в организме человека для решения профессиональных задач	умения, предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины не сформированы или сформированы частично.	умения, предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы, однако, при их выполнении обучающийся может допускать ошибки, не приводящие к принципиальным ухудшениям получаемых результатов.	умения, предусмотренные данной компетенцией сформированы, при их выполнении обучающийся допускает ошибки, однако не всегда использует наиболее оптимальный способ решения проблемы, что не приводит к принципиальным ухудшениям получаемых результатов.	умения, предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы полностью, при их выполнении обучающийся выбирает оптимальный способ решения проблемы.
		Владеть: Навыками использования знаний о строении, физиологических и	навыки (владения), предусмотренные данной	навыки (владения), предусмотренные	навыки (владения), предусмотренные	навыки (владения), предусмотренные

		<p>патофизиологических процессах в организме человека для выявления физиологических состояний и патологических процессов для решения профессиональных задач</p>	<p>компетенцией в рамках дисциплины не сформированы или сформированы частично.</p>	<p>данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы, однако, при их выполнении обучающийся может допускать ошибки, не приводящие к принципиальным ухудшениям получаемых результатов.</p>	<p>данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы, при их выполнении обучающийся не допускает ошибки, однако не всегда самостоятельно может принять решение по их использованию.</p>	<p>данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы полностью, при их выполнении обучающийся самостоятельно и без ошибок применяет их на практике.</p>
--	--	---	--	--	--	--

