

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МЕДСКИЛЛС»  
(ИНСТИТУТ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ МЕДИЦИНСКИХ И  
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ)  
АНО ВО «МедСкиллс»**

---



УТВЕРЖДЕНО  
Ученый совет АНО ВО «МедСкиллс»  
26 ноября 2025 г. протокол №3  
Ученый совет АНО ВО «МедСкиллс»  
29 января 2026 г. протокол №5  
Ректор АНО ВО «МедСкиллс»  
 В.А. Протопопова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б.1.О.1.21. БИОХИМИЯ**

**СПЕЦИАЛЬНОСТЬ  
31.05.01 ЛЕЧЕБНОЕ ДЕЛО**

Уровень образовательной программы: высшее образование –  
специалитет

Форма обучения – очная

Квалификация: врач - терапевт

Ростов-на-Дону  
2026

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	3
2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПО ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ..	4
3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	5
4. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	9
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	10
6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	12
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	12
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	14
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	16
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ ПО ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	17
Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине (модулю).....	19

# 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## Цель изучения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины: сформировать знания об основных закономерностях протекания метаболических процессов, определяющих состояние здоровья и адаптации человека на молекулярном, клеточном и органном уровне целостного организма и умение применять полученные знания при решении клинических задач.

## Задачи дисциплины (модуля)

- изучение студентами и приобретение знаний о химической природе веществ, входящих в состав живых организмов, их превращениях, связи этих превращений с деятельностью органов и тканей, регуляции метаболических процессов и последствиях их нарушения;
- формирование у студентов умений пользоваться лабораторным оборудованием и реактивами с соблюдением правил техники безопасности, анализировать полученные данные результатов биохимических исследований и использовать полученные знания для решения ситуационных задач, моделирующих функционирование организма человека в норме и при патологии;
- формирование навыков аналитической работы с информацией (учебной, научной, нормативно-справочной литературой и другими источниками), с информационными технологиями, диагностическими методами исследованиями.

## Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Формирование общепрофессиональных компетенций у обучающихся в рамках изучения дисциплины (модуля) предполагает овладение системой теоретических знаний по выбранной специальности и формирование соответствующих умений и (или) владений

Таблица 1

Код и наименование компетенции, индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)	
ОПК-5. Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач		
ОПК-5.2. Оценивает физиологические параметры функционирования организма	Знать	- теоретические и методологические основы биохимии; - биохимические процессы в живом организме; - основы физиологических процессов в организме человека; - различные методы и алгоритмы клинико-

Код и наименование компетенции, индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)	
		лабораторной и функциональной диагностики
	Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять и оценивать различные биохимические и физиологические процессы, происходящие в организме человека;</li> <li>- применять различные методы и способы клинико-лабораторной и функциональной диагностики;</li> <li>- оценивать результаты клинико-лабораторной и функциональной диагностики;</li> </ul>
	Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методами получения и оценки биохимических, морфофункциональных, физиологических и патологических процессов в организме человека;</li> <li>- различными способами функциональной и клинико-лабораторной диагностики</li> </ul>

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПО ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Таблица 2

Виды учебной работы	Всего, час.	Объем по семестрам				
		3	4	5	6	
<b>Контактная работа обучающегося с педагогическим работником по видам учебных занятий:</b>	100	48	52	-	-	
Занятия лекционного типа (Лекц. типа)	32	16	16	-	-	
Занятия семинарского типа (Сем. типа)	66	32	34	-	-	
Групповые консультации (Конс.)	2	-	2	-	-	
<b>Самостоятельная работа обучающегося в семестре:</b> подготовка к учебным занятиям	132	58	74	-	-	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	20	2	18	-	-	
контактная работа обучающегося с педагогическим работником на экзамене	0,5	-	0,5	-	-	
контактная работа обучающегося с педагогическим работником на зачете	2	2	-	-	-	
контактная работа обучающегося с педагогическим работником на зачете с оценкой	-	-	-	-	-	
самостоятельная работа обучающегося, подготовка к экзамену	17,5	-	17,5	-	-	
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>		зачет	экз	-	-	
<b>Общий объем дисциплины (модуля)</b>	в часах	252	108	144	-	-
	в зачетных единицах	7	3	4	-	-

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### Раздел 1. Введение в биохимию. Белки и нуклеиновые кислоты.

**1.1. Введение в биохимию. Биохимия белков.** История биохимии. Предмет и задачи биологической химии. Место биохимии среди других биологических дисциплин. Основные разделы и направления в биохимии. Биохимия и медицина (медицинская биохимия). Представление о белках как важнейшем классе органических веществ и структурно-функциональном компоненте организма человека. Классификация и физико-химические свойства протеиногенных аминокислот. Классификация белков: простые и сложные, глобулярные и фибриллярные, мономерные и олигомерные. Физико-химические свойства белков: растворимость, ионизация, гидратация, осаждение.

**1.2. Структурная организация белков.** Уровни структурной организации белков: первичная, вторичная, надвторичная, третичная и четвертичная структуры, домены, субдомены, надмолекулярные структуры. Связи, поддерживающие структуры белка: дисульфидные, ионные, водородные, гидрофобные. Взаимосвязь структуры и функции. Денатурация и ренатурация. Функции белков: структурная, каталитическая, транспортная, рецепторная, регуляторная, защитная, сократительная. Свойства простых белков. Гистоны, альбумины. Структурные белки: тубулины, кератины, коллаген, эластин.

**1.3. Биохимия нуклеиновых кислот.** Строение нуклеиновых кислот. ДНК и РНК. Вторичная структура ДНК и РНК. Типы РНК. Строение хроматина и рибосом. Биосинтез ДНК (репликация) субстраты, источники энергии, матрица, ферменты и белки ДНК-репликативного комплекса. Характеристика ферментов ДНК-репарирующего комплекса. Биосинтез РНК (транскрипция): стехиометрия реакции. РНК-полимеразы. Биосинтез рибосомных, транспортных и матричных РНК. Сложные белки. Реакции на составные части нуклеопротеидов. Открытие составных частей фосфопротеидов.

#### Раздел 2. Ферменты.

**2.1. Биохимия ферментов.** История открытия и изучения ферментов. Общие представления о катализе (энергетическая диаграмма реакции, переходное состояние, энергия активации). Общие свойства ферментов. Механизмы катализа. Зависимость активности ферментов от температуры и рН среды. Единицы активности ферментов. Специфичность действия ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Уравнение и график Михаэлиса-Ментен. Преобразование Лайнуивера-Бэрка.

**2.2. Биохимические основы функции ферментов и ферментативного катализа.** Металлоферменты и ферменты, активируемые металлами. Кофакторы и коферменты. Водорастворимые витамины (тиамин, рибофлавин, никотинамид, пиридоксин, пантотеновая кислота, кобаламины, фолиевая

кислота, биотин), как предшественники коферментов. Ингибирование активности ферментов: обратимое, необратимое, конкурентное, неконкурентное. Регуляция скоростей синтеза и распада ферментов. Индукция и репрессия синтеза ферментов. Компартиментация ферментов. Аллостерическая регуляция. Ингибирование по принципу обратной связи. Ковалентная модификация ферментов: ограниченный протеолиз проферментов, фосфорилирование и дефосфорилирование.

**2.3. Биологическое окисление.** Организация дыхательной цепи митохондрий: мультиферментные комплексы, переносчики электронов. Хемосмотическая теория. Образование и использование электрохимического потенциала. Протонная АТФ-аза и транспортные системы митохондрий. Окислительное фосфорилирование, коэффициент P/O. Дыхательный контроль. Ингибиторы дыхательной цепи и разобщители с окислительным фосфорилированием. Митохондриальные и микросомальные монооксигеназы: строение и биологическая роль.

### **Раздел 3. Витамины и гормоны.**

**3.1. Биохимия витаминов.** Определение витаминов, витаминов, предшественников витаминов. Классификация: коферментные, некоферментные; водорастворимые, жирорастворимые. Основные биохимические свойства и функции витаминов. Проявления гиповитаминозов. Качественные реакции на витамины А, Д, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, РР, С. Количественное определение витамина С в моче.

**3.2. Биохимия гормонов.** Определение гормонов. Основные принципы гуморального механизма регуляции. Классификация гормонов. Биохимия гормонов производных аминокислот: синтез, секреция, влияние на обменные процессы. Биохимия гормонов белковой природы: синтез, секреция, влияние на обменные процессы. Биохимия стероидных гормонов: синтез, секреция, влияние на обменные процессы.

### **Раздел 4. Обмен углеводов.**

**4.1. Основы биохимии углеводного обмена.** Обмен веществ. Понятие о метаболизме, метаболических путях, методах их изучения. Специфические и общие пути катаболизма. Основные углеводы пищи. Обмен и функции углеводов. Переваривание и всасывание углеводов. Переносчики глюкозы в клетки ГЛЮТ1-ГЛЮТ5. Функция инсулина. Количественное определение глюкозы в крови глюкозооксидазным методом. Тест толерантности к глюкозе. Качественное определение глюкозы и кетоновых тел в моче больного сахарным диабетом. Полуколичественный метод определения глюкозы в моче с помощью «глюкотеста». Метод поляриметрического определения глюкозы в моче больного сахарным диабетом.

**4.2. Гликолиз.** Аэробный распад глюкозы. Специфические превращения глюкозы до пирувата. Субстратное фосфорилирование. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты: строение

пируватдегидрогеназного комплекса (ферменты и коферменты). Анаэробный гликолиз. Молочнокислое брожение. Гликогенолиз. Спиртовое брожение. Окислительное декарбоксилирование пирувиноградной кислоты. Количественное определение пирувата в моче.

**4.3. Основные биохимические реакции углеводного обмена.** Цикл лимонной кислоты (цикл Кребса): последовательность реакций и характеристика ферментов. Реакция субстратного фосфорилирования в цикле лимонной кислоты, макроэргические соединения. Энергетическая пластичность функций цикла Кребса. Регуляция активности пируватдегидрогеназного комплекса и цикла лимонной кислоты. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы. Образование НАДФ-Н и пентоз.

**4.4. Глюконеогенез.** Особенности обмена глюкозы в разных органах и клетках: эритроциты, мозг, мышцы, жировая ткань, печень. Синтез и распад гликогена. Механизм ветвления гликогена. Ковалентная модификация и аллостерическая регуляция гликогенфосфорилазы и гликогенсинтазы. Механизм синхронизации мышечного сокращения и гликогенолиза. Гликогенозы.

**4.5. Гормональная регуляция обмена углеводов.** Каталитические мембранные рецепторы. Клетки-мишени и клеточные рецепторы гормонов. Классификация гормонов по химическому строению и биологическим функциям. Механизмы передачи гормональных сигналов в клетки. Роль инсулина, глюкагона, адреналина, аденилатциклазной системы, протеинкиназ. Аллостерическая регуляция ферментов гликолиза и глюконеогенеза. Роль фруктозо-2,6-бисфосфата. Гликирование белков. Почечный порог для глюкозы, глюкозурия. Толерантность к глюкозе.

## **Раздел 5. Обмен липидов.**

**5.1. Основы биохимии липидного обмена.** Обмен и функции липидов. Простейшие липиды. Классификация липидов. Переваривание жиров. Желчные кислоты (первичные и вторичные). Роль желчных кислот в переваривании жиров. Хиломикроны. Липопротеидная липаза. Физико-химические свойства липидов. Переваривание липидов. Влияние желчных кислот на активность панкреатической липазы.

**5.2. Биохимия триглицеридов и жирных кислот.** Обмен жирных кислот. Активация и транспорт жирных кислот в митохондрии. Роль карнитина.  $\beta$ -окисление насыщенных и ненасыщенных жирных кислот с четным числом атомов углерода. Простагландины. Фосфолипиды. Обмен полиненасыщенных жирных кислот. Образование эйкозаноидов, их биологическая роль. Синтез и распад триацилглицеролов и глицерофосфолипидов: последовательность реакций. Различия синтеза ТАГ в печени и жировой ткани. Взаимопревращение глицерофосфолипидов. Жировое перерождение печени. Липотропные факторы.

**5.3. Биохимия жирных кислот.** Биосинтез жирных кислот. Образование малонил-КоА. Пальмитатсинтазный комплекс: строение,

последовательность реакций. Источники восстановительных эквивалентов. Стериды. Синтез и использование кетоновых тел. Гиперкетонемия, кетонурия, ацидоз при сахарном диабете и голодании. Биологическая роль  $\alpha$ -,  $\beta$ - и пероксисомального окисления жирных кислот.

**5.4. Биохимия холестерина.** Биосинтез холестерина. Превращения холестерина в организме и пути его выведения. Классификация липопротеидов крови. Атеросклероз. Транспортные липопротеины: строение, образование, функции. Апобелки. Роль липопротеинлипазы и лецитин-холестерин-ацилтрансферазы (ЛХАТ). Метаболизм плазменных липопротеинов. Атеросклероз. Коэффициент атерогенности. Гормональная регуляция липолиза и липогенеза. Ксантомы. Метаболические блоки (Болезни Нимана-Пика и Гоше).

## **Раздел 6. Обмен белков.**

**6.1. Основы биохимии белкового обмена.** Введение в обмен белков. Переваривание белков. Пищевая ценность белков. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Общие пути обмена аминокислот. Декарбоксилирование. Биогенные амины: образование, биологическая роль и инактивация. Транспорт аминокислот в клетку. Распад белков в тканях с участием протеасом и катепсинов. Дезаминирование аминокислот: прямое (окислительное и неокислительное), непрямое. Трансаминирование. Аминотрансферазы, их использование в энзимодиагностике. Цикл мочевинообразования. Судьба углеродного скелета аминокислот. Особенности обмена фенилаланина и тирозина. Аминокислоты, как источник одноуглеродных фрагментов. Титрование кислот желудочного содержимого. Переваривание белка пепсином. Качественное и количественное определение креатинина и аммиака в моче. Нарушение обмена аминокислот. Реакции на гомогентизиновую и фенилпирииноградную кислоту. Качественное и количественное определение белка в моче.

## **Раздел 7. Кровь и минеральный обмен.**

**7.1. Биохимия крови.** Основные белковые фракции крови. Свертывающая система крови. Внутренний и внешний пути свертывания. Роль витамина К в свертывании крови. Основные механизмы фибринолиза. Антикоагулянты крови. Гемофилии. Спектроскопия производных Нв. Общий белок крови. Буферные системы крови.

**7.2. Биохимия гема. Желтухи.** Биосинтез гема и его регуляция. Распад гема. Обезвреживание билирубина. «Прямой» и «непрямой» билирубин. Нарушение обмена билирубина. Желтухи: гемолитическая, обтурационная, печеночно-клеточная. Желтуха новорожденных. Количественное определение билирубина и Нв в крови. Качественные реакции на кровяные и желчные пигменты в моче.

**7.3. Биохимия минерального обмена.** Регуляция обмена веществ. Регуляция энергетического метаболизма. Возрастная характеристика

энергетического обеспечения организма. Роль гормонов в системе регуляции метаболизма. Регуляция кальция и фосфора в организме. Количественное определение  $\text{Ca}^{2+}$  и P в сыворотке крови.

## Раздел 8. Биохимия мочи.

### 8.1. Физико-химические свойства и неорганические части мочи.

Органический и неорганический состав мочи. Секреция аммиака. Аммиониогенез. Реабсорбция глюкозы, аминокислот в проксимальных канальцах. Механизмы секреции и реабсорбции  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ , фосфатов,  $\text{H}^+$ , мочевины.

## 4. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 3

Номер раздела, темы	Наименование разделов, тем	Количество часов					
		Всего	Конт. раб.	Л	С/ПЗ	К	СР
Тема 1.1	Введение в биохимию. Биохимия белков	12	6	2	4		6
Тема 1.2	Структурная организация белков	14	6	2	4		8
Тема 1.3	Биохимия нуклеиновых кислот	14	6	2	4		8
Тема 2.1	Биохимия ферментов	14	6	2	4		8
Тема 2.2	Биохимические основы функции ферментов и ферментативного катализа	14	6	2	4		8
Тема 2.3	Биологическое окисление	12	6	2	4		6
Тема 3.1	Биохимия витаминов	12	6	2	4		6
Тема 3.2	Биохимия гормонов	14	6	2	4		8
	Промежуточная аттестация	2	2		2		
Тема 4.1	Основы биохимии углеводного обмена	6	2		2		4
Тема 4.2	Гликолиз	10	4	2	2		6
Тема 4.3	Основные биохимические реакции углеводного обмена	10	4	2	2		6
Тема 4.4	Глюконеогенез	8	4		4		4
Тема 4.5	Гормональная регуляция обмена углеводов	11	5	2	2	1	6
Тема 5.1	Основы биохимии липидного обмена	10	4	2	2		6
Тема 5.2	Биохимия триглицеридов и жирных кислот	8	4		4		4
Тема 5.3	Биохимия жирных кислот	6	2		2		4
Тема 5.4	Биохимия холестерина	10	4	2	2		6
Тема 6.1	Основы биохимии белкового обмена	10	4	2	2		6
Тема 7.1	Биохимия крови	11	5		4	1	6
Тема 7.2	Биохимия гемма. Желтухи	10	4	2	2		6
Тема 7.3	Биохимия минерального обмена	6	2		2		4
Тема 8.1	Физико-химические свойства и	10	4	2	2		6

Номер раздела, темы	Наименование разделов, тем	Количество часов					
		Всего	Конт раб.	Л	С/ПЗ	К	СР
	неорганические части мочи						
	Промежуточная аттестация	18	0,5				17,5

Таблица 4

Номер раздела, темы	Наименование разделов, тем	Код индикатора компетенции
Тема 1.1	Введение в биохимию. Биохимия белков	ОПК-5.2
Тема 1.2	Структурная организация белков	ОПК-5.2
Тема 1.3	Биохимия нуклеиновые кислот	ОПК-5.2
Тема 2.1	Биохимия ферментов	ОПК-5.2
Тема 2.2	Биохимические основы функции ферментов и ферментативного катализа	ОПК-5.2
Тема 2.3	Биологическое окисление	ОПК-5.2
Тема 3.1	Биохимия витаминов	ОПК-5.2
Тема 3.2	Биохимия гормонов	ОПК-5.2
Тема 4.1	Основы биохимии углеводного обмена	ОПК-5.2
Тема 4.2	Гликолиз	ОПК-5.2
Тема 4.3	Основные биохимические реакции углеводного обмена	ОПК-5.2
Тема 4.4	Глюконеогенез	ОПК-5.2
Тема 4.5	Гормональная регуляция обмена углеводов	ОПК-5.2
Тема 5.1	Основы биохимии липидного обмена	ОПК-5.2
Тема 5.2	Биохимия триглицеридов и жирных кислот	ОПК-5.2
Тема 5.3	Биохимия жирных кислот	ОПК-5.2
Тема 5.4	Биохимия холестерина	ОПК-5.2
Тема 6.1	Основы биохимии белкового обмена	ОПК-5.2
Тема 7.1	Биохимия крови	ОПК-5.2
Тема 7.2	Биохимия гемма. Желтухи	ОПК-5.2
Тема 7.3	Биохимия минерального обмена	ОПК-5.2
Тема 8.1	Физико-химические свойства и неорганические части мочи	ОПК-5.2

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Цель самостоятельной работы обучающихся заключается в глубоком, полном усвоении учебного материала и в развитии навыков самообразования. Самостоятельная работа включает: работу с текстами, основной и дополнительной литературой, учебно-методическими пособиями, нормативными материалами, в том числе материалами Интернета, а также проработка конспектов лекций, участие в работе семинаров. Контроль самостоятельной работы осуществляется на занятиях семинарского типа.

## **Задания для самостоятельной работы**

### **Тема 1.1. Введение в биохимию. Биохимия белков.**

Работа с основной и дополнительной литературой, учебно-методическими материалами, нормативными материалами, проработка конспектов лекций.

### **Тема 1.2. Структурная организация белков.**

Работа с основной и дополнительной литературой, учебно-методическими материалами, нормативными материалами, проработка конспектов лекций.

### **Тема 1.3. Биохимия нуклеиновые кислот.**

Работа с основной и дополнительной литературой, учебно-методическими материалами, нормативными материалами, проработка конспектов лекций.

### **Тема 2.1. Биохимия ферментов.**

Работа с основной и дополнительной литературой, учебно-методическими материалами, нормативными материалами, проработка конспектов лекций.

### **Тема 2.2. Биохимические основы функции ферментов и ферментативного катализа.**

Работа с основной и дополнительной литературой, учебно-методическими материалами, нормативными материалами, проработка конспектов лекций.

### **Тема 2.3. Биологическое окисление.**

Работа с основной и дополнительной литературой, учебно-методическими материалами, нормативными материалами, проработка конспектов лекций.

### **Тема 2.4. Адреноблокаторы. Симпатолитики.**

Работа с основной и дополнительной литературой, учебно-методическими материалами, нормативными материалами, проработка конспектов лекций.

### **Тема 3.1. Биохимия витаминов.**

Работа с основной и дополнительной литературой, учебно-методическими материалами, нормативными материалами, проработка конспектов лекций.

### **Тема 3.2. Биохимия гормонов.**

Работа с основной и дополнительной литературой, учебно-методическими материалами, нормативными материалами, проработка конспектов лекций.

### **Тема 4.1. Основы биохимии углеводного обмена.**

Работа с основной и дополнительной литературой, учебно-методическими материалами, нормативными материалами, проработка конспектов лекций.

### **Тема 4.2. Гликолиз.**

Работа с основной и дополнительной литературой, учебно-методическими материалами, нормативными материалами, проработка конспектов лекций.

### **Тема 4.3. Основные биохимические реакции углеводного обмена.**

Работа с основной и дополнительной литературой, учебно-методическими материалами, нормативными материалами, проработка конспектов лекций.

### **Тема 4.4. Глюконеогенез.**

Работа с основной и дополнительной литературой, учебно-методическими материалами, нормативными материалами, проработка конспектов лекций.

### **Тема 4.5. Гормональная регуляция обмена углеводов.**

Работа с основной и дополнительной литературой, учебно-методическими материалами, нормативными материалами, проработка конспектов лекций.

### **Тема 5.1. Основы биохимии липидного обмена.**

Работа с основной и дополнительной литературой, учебно-методическими материалами, нормативными материалами, проработка конспектов лекций.

### **Тема 5.2. Биохимия триглицеридов и жирных кислот.**

Работа с основной и дополнительной литературой, учебно-методическими материалами, нормативными материалами, проработка конспектов лекций.

### **Тема 5.3. Биохимия жирных кислот.**

Работа с основной и дополнительной литературой, учебно-методическими материалами, нормативными материалами, проработка конспектов лекций.

### **Тема 5.4. Биохимия холестерина.**

Работа с основной и дополнительной литературой, учебно-методическими материалами, нормативными материалами, проработка конспектов лекций.

### **Тема 6.1. Основы биохимии белкового обмена.**

Работа с основной и дополнительной литературой, учебно-методическими материалами, нормативными материалами, проработка конспектов лекций.

### **Тема 7.1. Биохимия крови.**

Работа с основной и дополнительной литературой, учебно-методическими материалами, нормативными материалами, проработка конспектов лекций.

### **Тема 7.2. Биохимия гемма. Желтухи.**

Работа с основной и дополнительной литературой, учебно-методическими материалами, нормативными материалами, проработка конспектов лекций.

### **Тема 7.3. Биохимия минерального обмена.**

Работа с основной и дополнительной литературой, учебно-методическими материалами, нормативными материалами, проработка конспектов лекций.

**Тема 8.1. Физико-химические свойства и неорганические части мочи.**

Работа с основной и дополнительной литературой, учебно-методическими материалами, нормативными материалами, проработка конспектов лекций.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Примерные оценочные средства, включая оценочные задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) представлены в Приложении 1 Оценочные средства по дисциплине (модулю).

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **Основная литература:**

1. Тюкавкина, Н. А. Биоорганическая химия : учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2024. - 416 с. - ISBN 978-5-9704-8434-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант

- студента" : [сайт]. - URL :  
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970484340.html>
2. Тюкавкина, Н. А. Биоорганическая химия : руководство к практическим занятиям : учеб. пособие / под ред. Н. А. Тюкавкиной - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 168 с. - ISBN 978-5-9704-4209-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970442098.html>

#### **Дополнительная литература:**

1. Еще раз о питании : уроки биохимии / И. М. Рослый - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2025. - ISBN 978-5-9704-9332-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970493328.html>

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Официальный сайт АНО ВО «МедСкиллс»: адрес ресурса – <https://www.med-skills.ru>, на котором содержатся сведения об образовательной организации и ее подразделениях, локальные нормативные акты, сведения об образовательных программах, их учебно-методическом и материально-техническом обеспечении, а также справочная, оперативная и иная информация. Через сайт обеспечивается доступ всех участников образовательного процесса к различным сервисам.
2. ЭБС ЛАНЬ – Электронно-библиотечная система;
3. ЭБС «Консультант студента» - Электронно-библиотечная система;
4. <https://minzdrav.gov.ru/> - Министерство здравоохранения Российской Федерации;
5. <https://minobrnauki.gov.ru/> – Министерство науки и высшего образования РФ;
6. <https://obrnadzor.gov.ru/> Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки;
7. <https://mintrud.gov.ru/> – Министерство труда и социальной защиты РФ;
8. <https://www.who.int/ru> - Всемирная организация здравоохранения

#### **Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

1. <https://cr.minzdrav.gov.ru/> - рубрикатор клинических рекомендаций (ресурс Минздрава России);
2. <https://grls.rosminzdrav.ru/Default.aspx> - государственный реестр лекарственных средств;
3. <https://roszdravnadzor.gov.ru/services/misearch> - государственный реестр медицинских изделий и организаций (индивидуальных

- предпринимателей), осуществляющих производство и изготовление медицинских изделий;
4. <https://rnmj.ru/> - российские научные медицинские журналы;
  5. <https://profstandart.rosmintrud.ru> – национальный реестр профессиональных стандартов;
  6. <http://pravo.gov.ru> – официальный интернет-портал правовой информации;
  7. <https://www.elibrary.ru> – национальная библиографическая база данных научного цитирования.
  8. Гарант – информационно-правовая система.

### **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

№ п/п	Наименование оборудованных учебных аудиторий	Перечень специализированной мебели, технических средств обучения
1	Учебная аудитория №17	<p>Специализированная мебель:</p> <p>Специализированная мебель для преподавателя:            Стол для преподавателя – 1 шт.            Стул для преподавателя – 1 шт.</p> <p>Специализированная мебель для обучающихся:            Стол для обучающихся – 4 шт.            Стул для обучающихся – 4 шт.</p> <p>Шкаф для лабораторной посуды – 1 шт.</p> <p>Технические средства обучения: Моноблок НР – 1 шт.</p> <p>Подключение к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и ЭИОС</p> <p>Оборудование:            Сушильный шкаф – 1 шт.            Микроскоп Levenhuk – 1 шт.            Весы лабораторные ВК – 1 шт.            Весы ВСМ – 1 шт.            Гири – 1 набор</p> <p>Баня комбинированная лабораторная БКЛ (электрическая плитка, водяная баня, песчаная баня) – 1 шт.</p> <p>Дистилятор лабораторный STEGLER - 1 шт.            Установка для титрования (ручная) – 1 шт.            Рефрактометр для клинических исследований – 1 шт.</p> <p>Пробирки химические – 1 набор            Штатив для пробирок – 1 шт.            Ерш пробирочный – 1 шт.            Слянки с прит. пробкой узкое горло светлое – 5 шт.            Слянки с прит. пробкой узкое горло темное – 5 шт.            Слянки с прит. пробкой широкое горло светлое – 5 шт.            Слянки с прит. пробкой широкое горло темное –</p>

		<p>5 шт.  Палочки стеклянные – 1 набор.  Лабораторные стаканы – 5 шт.  Цилиндры мерные – 5 шт.  Чашки Петри – 5 шт.  Стекла предметные – 1 набор.  Ступки, Пест – 5 шт.  Воронки лабораторные – 1 набор.  Чаши выпаривательные – 1 набор.  Бумага фильтровальная – 1 шт.  Пипетки измерительные – 1 набор  Колбы конические – 5 шт.  Колбы мерные – 5 шт.  Спринцовка – 1 шт.  Емкость-контейнер для сбора отходов – 1 шт.</p>
2	Учебная аудитория № 3 (специализированная учебная аудитория для занятий с инвалидами и лицами с ОВЗ)	<p>Специализированная мебель:  Специализированная мебель для преподавателя:  Стол для преподавателя – 1 шт.  Стул для преподавателя – 1 шт.  Специализированная мебель для обучающихся:  Стол для обучающихся – 1 шт.  Стул для обучающихся – 2 шт.  Специализированная мебель для обучающихся с ОВЗ:  Стол специализированный – 1 шт.  Технические средства обучения: Моноблок НР – 1 шт.  Подключение к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и ЭИОС  Аудитория приспособлена для использования инвалидами и лицами с ОВЗ: обеспечена возможность беспрепятственного доступа в аудиторию, расположенную на первом этаже, размещены элементы комплексной информационной системы для ориентации и навигации инвалидов и лиц с ОВЗ в архитектурном пространстве (информационные наклейки, тактильные средства информации, контрастные ленты и др.), оборудованы рабочие места для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата (на инвалидной коляске)</p>
3	Учебная аудитория №1 - Помещение для самостоятельной работы	<p>Специализированная мебель:  Специализированная мебель для преподавателя:  Стол для преподавателя – 1 шт.  Стул для преподавателя – 1 шт.  Специализированная мебель для обучающихся:  Стол для обучающихся – 15 шт.  Стул для обучающихся – 47 шт.  Доска передвижная магнитно-маркерная – 1 шт.  Технические средства обучения:  Автоматизированное рабочее место</p>

		<p>преподавателя: Моноблок HP – 1 шт.          Ноутбуки ACER – 15 шт., объединенные в локальную сеть, подключение к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и ЭИОС          Мультимедиа проектор SASTUS - 1шт.          Микрофонный комплект FIFINE – 1 шт.          Телевизор HAIER – 1 шт.          Оборудование:          Экран SASTUS – 1 шт.,          Флипчарт на треноге – 1 шт.          Помещение приспособлено для использования инвалидами и лицами с ОВЗ: обеспечена возможность беспрепятственного доступа в помещение, расположенное на первом этаже, размещены элементы комплексной информационной системы для ориентации и навигации инвалидов и лиц с ОВЗ в архитектурном пространстве (информационные наклейки, тактильные средства информации, контрастные ленты и др.), оборудованы рабочие места для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата (на инвалидной коляске)</p>
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:

LibreOffice Writer

LibreOffice Calc

LibreOffice Impress

LibreOffice Base

7Zip

Kaspersky Small Office Security

Яндекс браузер

Видеоредактор DaVinci Resolve

Аудиоредактор Audacity.

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

Преподавание дисциплины (модуля) осуществляется в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования.

Основными формами получения и закрепления знаний по данной дисциплине (модулю) являются занятия лекционного и семинарского типа, самостоятельная работа обучающегося, в том числе под руководством преподавателя, прохождение контроля.

Учебный материал по дисциплине (модулю) разделен на двадцать две тему:

Тема 1.1. Введение в биохимию. Биохимия белков.

- Тема 1.2. Структурная организация белков.  
Тема 1.3. Биохимия нуклеиновых кислот.  
Тема 2.1. Биохимия ферментов.  
Тема 2.2. Биохимические основы функции ферментов и ферментативного катализа.  
Тема 2.3. Биологическое окисление.  
Тема 3.1. Биохимия витаминов.  
Тема 3.2. Биохимия гормонов.  
Тема 4.1. Основы биохимии углеводного обмена.  
Тема 4.2. Гликолиз.  
Тема 4.3. Основные биохимические реакции углеводного обмена.  
Тема 4.4. Глюконеогенез.  
Тема 4.5. Гормональная регуляция обмена углеводов.  
Тема 5.1. Основы биохимии липидного обмена.  
Тема 5.2. Биохимия триглицеридов и жирных кислот.  
Тема 5.3. Биохимия жирных кислот.  
Тема 5.4. Биохимия холестерина.  
Тема 6.1. Основы биохимии белкового обмена.  
Тема 7.1. Биохимия крови.  
Тема 7.2. Биохимия гемма. Желтухи.  
Тема 7.3. Биохимия минерального обмена.  
Тема 8.1. Физико-химические свойства и неорганические части мочи.

Изучение дисциплины (модуля) согласно учебному плану предполагает самостоятельную работу обучающихся. Самостоятельная работа включает в себя изучение учебной, учебно-методической и специальной литературы, её конспектирование, подготовку к семинарам (практическим занятиям), текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации (зачету, экзамену).

Текущий контроль успеваемости по дисциплине (модулю) и промежуточная аттестация осуществляются в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Наличие в АНО ВО «МедСкиллс» электронной информационно-образовательной среды, а также электронных образовательных ресурсов позволяет изучать дисциплину (модуль) инвалидам и лицам с ОВЗ.

Особенности изучения дисциплины (модуля) инвалидами и лицами с ОВЗ определены в Положении об организации получения образования для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ ПО ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Преподавание дисциплины (модуля) осуществляется в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования, с учетом компетентностного подхода к обучению.

При изучении дисциплины (модуля) рекомендуется использовать следующий набор средств и способов обучения:

рекомендуемую основную и дополнительную литературу;

задания для подготовки к семинарам (практическим занятиям) – вопросы для обсуждения и др.;

задания для текущего контроля успеваемости (задания для самостоятельной работы обучающихся);

вопросы и задания для подготовки к промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины (модуля), позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

При проведении занятий лекционного и семинарского типа необходимо строго придерживаться учебно-тематического плана дисциплины (модуля), приведенного в разделе 4 данного документа. Необходимо уделить внимание рассмотрению вопросов и заданий, включенных в оценочные задания, при необходимости, решить аналогичные задачи с объяснением алгоритма решения.

Следует обратить внимание обучающихся на то, что для успешной подготовки к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации нужно изучить материалы основной и дополнительной литературы, список которых приведен в разделе 7 данной рабочей программы дисциплины (модуля) и иные источники, рекомендованные в подразделах «Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и «Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем», необходимых для изучения дисциплины (модуля).

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляются в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, устанавливающим формы проведения промежуточной аттестации, ее периодичность и систему оценок, с которыми необходимо ознакомить обучающихся на первом занятии.

Инновационные формы учебных занятий: При проведении учебных занятий необходимо обеспечить развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, развитие лидерских качеств на основе инновационных (интерактивных) занятий: групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализа ситуаций и имитационных моделей, преподавания дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей) и т.п.

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**Б.1.О.1.21. БИОХИМИЯ**

**СПЕЦИАЛЬНОСТЬ  
31.05.01 ЛЕЧЕБНОЕ ДЕЛО**

Уровень образовательной программы: высшее образование –  
специалитет

Форма обучения – очная

## 1. Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины (модуля)

Таблица

Код и наименование компетенции, индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)	
ОПК-5. Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач		
ОПК-5.2. Оценивает физиологические параметры функционирования организма	Знать	- теоретические и методологические основы биохимии; - биохимические процессы в живом организме; - основы физиологических процессов в организме человека; - различные методы и алгоритмы клинко-лабораторной и функциональной диагностики
	Уметь	- определять и оценивать различные биохимические и физиологические процессы, происходящие в организме человека; - применять различные методы и способы клинко-лабораторной и функциональной диагностики; - оценивать результаты клинко-лабораторной и функциональной диагностики;
	Владеть	- методами получения и оценки биохимических, морфофункциональных, физиологических и патологических процессов в организме человека; - различными способами функциональной и клинко-лабораторной диагностики

## 2. Описание критериев и шкал оценивания компетенций

В ходе текущего контроля успеваемости (устный или письменный опрос, тестирование и пр.) при ответах на учебных занятиях, а также промежуточной аттестации в форме экзамена и (или) зачета с оценкой обучающиеся оцениваются по четырёхбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» – выставляется студенту, если он глубоко усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет связывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, умеет принять правильное решение и грамотно его обосновывать, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, комплексной оценкой предложенной ситуации, правильно выбирает тактику действий.

Оценка «хорошо» – выставляется студенту, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская

существенных неточностей в ответе на вопрос, но недостаточно полно раскрывает междисциплинарные связи, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, комплексной оценкой предложенной ситуации, правильно выбирает тактику действий.

Оценка «удовлетворительно» – выставляется студенту, если он имеет поверхностные знания программного материала, не усвоил его деталей, допускает неточности, оперирует недостаточно правильными формулировками, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач, испытывает затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации, не полностью отвечает на вопросы, при помощи наводящих вопросов преподавателя, выбор тактики действий возможен в соответствии с ситуацией при помощи наводящих вопросов.

Оценка «неудовлетворительно» – выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает грубые ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно, не владеет комплексной оценкой ситуации, неверно выбирает тактику действий, приводящую к ухудшению ситуации, нарушению безопасности пациента.

В ходе текущего контроля успеваемости (устный или письменный опрос, тестирование и пр.) при ответах на учебных занятиях, а также промежуточной аттестации в форме зачета обучающиеся оцениваются по двухбалльной шкале:

Оценка «зачтено» – выставляется студенту, если он продемонстрировал знания программного материала: подробно ответил на теоретические вопросы, справился с выполнением заданий и (или) ситуационных задач, предусмотренных программой специалитета, ориентируется в основной и дополнительной литературе, рекомендованной рабочей программой дисциплины (модуля).

Оценка «не зачтено» – выставляется студенту, если он имеет пробелы в знаниях программного материала: не владеет теоретическим материалом и допускает грубые, принципиальные ошибки в выполнении заданий и (или) ситуационных задач, предусмотренных рабочей программой дисциплины (модуля).

Шкала оценивания (четырёхбалльная или двухбалльная), используемая в рамках текущего контроля успеваемости определяется преподавателем, исходя из целесообразности применения той или иной шкалы.

Если текущий контроль успеваемости и (или) промежуточная аттестация, предусматривает тестовые задания, то перевод результатов тестирования в четырёхбалльную шкалу осуществляется по схеме:

- Оценка «Отлично» – 90-100% правильных ответов;
- Оценка «Хорошо» – 80-89% правильных ответов;
- Оценка «Удовлетворительно» – 71-79% правильных ответов;

- Оценка «Неудовлетворительно» – 70% и менее правильных ответов. Перевод результатов тестирования в двухбалльную шкалу:
- Оценка «Зачтено» – 71-100% правильных ответов;
- Оценка «Не зачтено» – 70% и менее правильных ответов.

Для промежуточной аттестации, состоящей из двух этапов (тестирование + устное собеседование) оценка складывается по итогам двух пройденных этапов. Обучающийся, получивший положительные оценки за тестовое задание и за собеседование считается аттестованным. Промежуточная аттестация, проходящая в два этапа, как правило, предусмотрена по дисциплинам (модулям), завершающихся экзаменом или зачетом с оценкой. Обучающийся, получивший неудовлетворительную оценку за первый этап (тестовое задание) не допускается ко второму этапу (собеседованию).

### 3. Типовые контрольные задания

Номер задания 1. Выберите один правильный ответ.

Ферментами называют вещества, которые:

- A. увеличивают скорость биохимической реакции и при этом не расходуются
- B. снижают скорость биохимической реакции и при этом не расходуются
- C. изменяют на скорость реакции и при этом расходуются
- D. сдвигают равновесие реакции в сторону исходных веществ

Ответ:

Номер задания 2. Выберите один правильный ответ.

Ферменты делят на классы согласно:

- A. числу субстратов
- B. типу катализируемой реакции
- C. энергетическому эффекту реакции
- D. направлению протекаемой реакции

Ответ:

Номер задания 3. Выберите один правильный ответ.

Небелковую часть сложного фермента называют:

- A. субстратом
- B. апоферментом
- C. кофактором
- D. катализатором

Ответ:

Номер задания 4. Выберите один правильный ответ.

Белковую часть сложного фермента называют:

- A. субстратом

- В. апоферментом
- С. кофактором
- Д. катализатором

Ответ:

Номер задания 5. Выберите один правильный ответ.

Скорость ферментативной реакции повышается при:

- А. увеличении количества фермента
- В. уменьшении количества фермента
- С. денатурации фермента
- Д. уменьшении концентрации субстрата

Ответ:

Номер задания 6. Выберите один правильный ответ.

Фермент проявляет абсолютную специфичность, когда:

- А. взаимодействует с подобными по структуре субстратами
- В. взаимодействует только с одним субстратом
- С. имеет низкое сродство к субстрату
- Д. взаимодействует с определенной группой субстратов

Ответ:

Номер задания 7. Выберите один правильный ответ.

Классификация ингибирования по обратимости основана на прочности связывания фермента с:

- А. субстратом
- В. ингибитором
- С. продуктом
- Д. активатором

Ответ:

Номер задания 8. Выберите один правильный ответ.

Проферменты превращаются в ферменты при:

- А. фосфорилировании
- В. частичном протеолизе
- С. отщеплении регуляторных субъединиц
- Д. присоединении белков-активаторов

Ответ:

Номер задания 9. Выберите один правильный ответ.

Ферменты, используемые в энзимодиагностике, должны:

- А. обладать органоспецифичностью
- В. обладать низкой стабильностью
- С. осуществлять свои функции только в крови
- Д. секретироваться в кровь постоянно

Ответ:

Номер задания 10. Выберите один правильный ответ.

Изоферменты:

- A. катализируют одну и ту же реакцию
- B. катализируют разные химические реакции
- C. являются неактивными формами ферментов
- D. объединяются в ферментативные ансамбли

Ответ:

Номер задания 11. Выберите один правильный ответ.

Общий путь катаболизма состоит из этапов:

- A. специфического превращения веществ;
- B. подготовительного и возвратного
- C. декарбоксилирования ПВК и распада веществ в ЦТК
- D. синтеза веществ в специфических путях превращений

Ответ:

Номер задания 12. Выберите один правильный ответ.

Конечными продуктами распада веществ являются:

- A. аминокислоты и  $H_2O$
- B.  $H_2O$ ,  $CO_2$ , мочевины
- C. глюкоза,  $CO_2$
- D. жирные кислоты

Ответ:

Номер задания 13. Выберите один правильный ответ.

Цикл Кребса является источником:

- A. водорода для дыхательной цепи
- B. витаминов
- C. аминокислот
- D. глюкозы

Ответ:

Номер задания 14. Выберите один правильный ответ.

В кишечнике бикарбонат-ионы:

- A. создают оптимум среды для действия пепсина
- B. нейтрализуют кислый химус
- C. активируют действие пепсина
- D. активируют желчные кислоты

Ответ:

Номер задания 15. Выберите один правильный ответ.

Биологическое окисление – совокупность:

- A. всех химических реакций организма
- B. анаболических реакций
- C. катаболических реакций
- D. ОВР в организме человека

Ответ:

Номер задания 16. Выберите один правильный ответ.

Синтез АТФ при участии системы дыхательных ферментов называют:

- A. субстратным фосфорилированием
- B. свободно-радикальным окислением
- C. окислительным фосфорилированием
- D. микросомальным окислением

Ответ:

Номер задания 17. Выберите один правильный ответ.

В переваривании углеводов в 12-ти перстной кишке участвует фермент:

- A. химотрипсин
- B. трипсин
- C. эластаза
- D.  $\alpha$ -амилаза панкреатическая

Ответ:

Номер задания 18. Выберите один правильный ответ.

Основная функция гликолиза:

- A. защитная
- B. энергетическая
- C. транспортная
- D. гомеостатическая

Ответ:

Номер задания 19. Выберите один правильный ответ.

Пентозофосфатный путь расщепления глюкозы приводит к образованию:

- A. рибулозо-5-фосфата и НАДФН
- B. рибулозо-5-фосфата и ФАДН<sub>2</sub>
- C. фруктозо-6-фосфата и НАДФН
- D. галактозо-6-фосфата и НАДФН

Ответ:

Номер задания 20. Выберите один правильный ответ.

Глюконеогенез – процесс синтеза глюкозы из:

- A. веществ углеводной природы
- B. веществ неуглеводной природы
- C. высших жирных кислот

D. ацетил-КоА

Ответ:

Номер задания 21. Выберите нескольких правильных ответов.

Серотонин образуется из триптофана с участием ферментов:

- A. метилТФ
- B. декарбоксилазы
- C. аминоТФ
- D. гидроксилазы
- E. лиазы

Ответ:

Номер задания 22. Выберите нескольких правильных ответов.

В регенерации глутатиона из ГлSSГл участвуют:

- A. глутатионпероксидаза
- B. глутатионредуктаза
- C. НАДФН
- D. НАДН
- E. НАДФ+

Ответ:

Номер задания 23. Выберите один правильный ответ.

Аминокислота аргинин - предшественник азотсодержащего соединения:

- A. гема
- B. пиррола
- C. глутатиона
- D. оксида азота

Ответ:

Номер задания 24. Выберите один правильный ответ.

Адреналин синтезируется из аминокислоты

- A. триптофана
- B. фенилаланина
- C. гистидина
- D. аланина

Ответ:

Номер задания 25. Выберите нескольких правильных ответов.

При декарбоксилировании аминокислот образуются:

- A. пептиды
- B. диамины
- C. белки
- D. моноамины
- E. CO<sub>2</sub> и аммиак

Ответ:

Номер задания 26. Прочитайте текст и запишите правильный ответ.

Профермент превращается в свою активную форму путем \_\_\_\_\_ протеолиза.

Ответ:

Номер задания 27. Прочитайте текст и запишите правильный ответ.

Низкомолекулярные вещества, которые снижают активность ферментов, называют \_\_\_\_\_.

Ответ:

Номер задания 28. Прочитайте текст и запишите правильный ответ.

Обратимое ингибирование называют \_\_\_\_\_ ингибированием, если ингибитор и субстрат связываются с разными центрами фермента.

Ответ:

Номер задания 29. Прочитайте текст и запишите правильный ответ.

Обратимое ингибирование называют \_\_\_\_\_ ингибированием, если ингибитор и субстрат связываются с активным центром фермента.

Ответ:

Номер задания 30. Прочитайте текст и запишите правильный ответ.

Липиды, ресинтезируемые в клетках тонкого кишечника, далее транспортируются преимущественно в составе \_\_\_\_\_.

Ответ:

Номер задания 31. Прочитайте текст и запишите правильный ответ.

Липиды, синтезируемые в гепатоцитах, транспортируются в другие ткани в составе \_\_\_\_\_.

Ответ:

Номер задания 32. Прочитайте текст и запишите правильный ответ.

Кетоновые тела, синтез которых в организме усиливается в период голодания, выполняют \_\_\_\_\_ функцию.

Ответ:

Номер задания 33. Прочитайте текст и запишите правильный ответ.

К кетоновым телам относятся ацетоацетат,  $\beta$  – оксипутират и \_\_\_\_\_.

Ответ:

Номер задания 34. Прочитайте текст и запишите правильный ответ.

Процесс окисления глюкозы в клетке до лактата носит название \_\_\_\_\_ гликолиз.

Ответ:

Номер задания 35. Прочитайте текст и запишите правильный ответ.

Лактат может использоваться в процессе глюконеогенеза для синтеза углевода – \_\_\_\_\_.

Ответ:

Номер задания 36. Прочитайте текст и запишите развернутый правильный ответ.

Изоферменты: глюкокиназа и гексокиназа катализируют реакцию переноса остатка фосфорной кислоты от АТФ на глюкозу. Глюкокиназа локализована преимущественно в клетках печени и поджелудочной железы, а гексокиназа – в большинстве органов и тканей. Объясните биологическое значение наличия в организме данных ферментов. Для ответа определите:

А) Какой из ферментов имеет большее сродство к глюкозе, если меньшее значение константы Михаэлиса ( $K_M$ ) имеет гексокиназа?

Б) Клеткам печени или мышц для осуществления данной реакции требуется более высокая концентрация глюкозы?

Ответ:

Номер задания 37. Прочитайте текст и запишите развернутый правильный ответ.

Пищевые белки, жиры, углеводы в процессе их переваривания в ЖКТ расщепляются до мономеров, которые всасываются и в клетках организма могут расщепляться до  $CO_2$ ,  $H_2O$  и других низкомолекулярных веществ.

Укажите:

А) Название пути, в котором сходятся все процессы катаболизма веществ.

Б) Две стадии этого пути.

Ответ:

Номер задания 38. Прочитайте текст и запишите развернутый правильный ответ.

У новорожденных детей в области шеи и верхней части спины имеется особая жировая ткань - так называемый "бурый жир". В мембраны митохондрий клеток «бурого жира» встроен белок – термогенин, через который транспортируются протоны. Почему, в клетках «бурого жира» коэффициент фосфорилирования (Р/О – число синтезированных молекул АТФ на каждый атом поглощенного кислорода) снижен? Для ответа поясните:

А) Какие процессы разобщает белок термогенин?

В) Что происходит с энергией, выделяемой в процессе биологического окисления?

Ответ:

Номер задания 39. Прочитайте текст и запишите развернутый правильный ответ.

В период интенсивной физической работы в мышцах накапливается молочная кислота. Укажите:

- А) Название процесса, в котором образуется лактат.
- Б) Дальнейшую судьбу лактата.

Ответ:

Номер задания 40. Прочитайте текст и запишите развернутый правильный ответ.

Липопротеины очень низкой плотности (ЛОНП) превращаются в липопротеины низкой плотности (ЛПНП).

- А) Укажите, где происходит данный процесс?
- Б) Назовите фермент, который участвует в процессе гидролиза ТАГ в составе ЛПОНП.

Ответ:

Номер задания 41. Прочитайте текст и запишите развернутый правильный ответ.

При голодании в клетках печени синтезируются кетоновые тела. Поясните:

- А) Какие соединения относятся к этой группе веществ?
- Б) Какую основную функцию выполняют кетоновые тела в организме?

Ответ:

Номер задания 42. Прочитайте текст и запишите развернутый правильный ответ.

На первом этапе переваривания пищевых липидов происходит их эмульгирование. Поясните:

- А) С участием каких веществ протекает данный процесс?
- Б) Из какого соединения они синтезируются в печени?

Ответ:

Номер задания 43. Прочитайте текст и запишите развернутый правильный ответ.

Для разделения белков крови используют различные методы. Поясните:

- А) Как называют метод разделения белков крови, основанный на их различной скорости движения в электрическом поле?
- Б) На какие фракции можно разделить белки крови данным методом?

Ответ:

Номер задания 44. Прочитайте текст и запишите развернутый правильный ответ.

Для диагностики некоторых заболеваний используют коэффициент де Ритиса (отношение активности сывороточных АСТ к АЛТ, коэффициент=АСТ/АЛТ; референтный интервал=1,33±0,42). При каком заболевании значение коэффициента де Ритиса:

- А) Понижается?
- Б) Повышается?

Ответ:

Номер задания 45. Прочитайте текст и запишите развернутый правильный ответ.

Для лечения и профилактики сердечно-сосудистых заболеваний пациентам назначают препараты - аналоги эндогенного креатинфосфата, который участвует в синтезе АТФ. Укажите:

- А) Название фермента, который катализирует данную реакцию.
- Б) Число его изоферментов и их преимущественную локализацию.

Ответ: