

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ, МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИННОВАЦИЙ КЫРГЫЗСКОЙ  
РЕСПУБЛИКИ**

МОО ВО Кыргызско-Российский Славянский университет  
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

УТВЕРЖДАЮ  
декан факультета

*А.Билова*  
25 октября 2025 г.



## Биохимия

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Химии и биохимии**

Учебный план 310501\_25\_1 лд.plx  
Специальность 31.05.01. - РФ, 560001 - КР Лечебное дело

Квалификация **врач-лечебник**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 288  
в том числе:  
аудиторные занятия 112  
самостоятельная работа 139,7  
экзамены 35,5

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 4  
зачеты 3

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на Неделя	3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	32	32	48	48
Практические	32	32	32	32	64	64
Контактная работа в период теоретического	0,3	0,3			0,3	0,3
Контактная работа в период экзаменационной			0,5	0,5	0,5	0,5
В том числе инт.	4	4	5	5	9	9
Итого ауд.	48	48	64	64	112	112
Контактная работа	48,3	48,3	64,5	64,5	112,8	112,8
Сам. работа	95,7	95,7	44	44	139,7	139,7
Часы на контроль			35,5	35,5	35,5	35,5
Итого	144	144	144	144	288	288

Программу составил(и):

к.б.н., Доцент, Матющенко Н.С.; к.м.н., доцент, Ибраева И.Г.



Рецензент(ы):

к.м.н., доцент кафедры физиологии КРСУ, Макимбетова Ч.Э.; к.х.н., доцент кафедры биохимии с курсом общей и биоорганической химии КГМА им И.К.Ахунбаева, Дуйшеева Б.М.



Рабочая программа дисциплины

**Биохимия**

разработана в соответствии с ФГОС 3++:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 31.05.01 Лечебное дело (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 988)

составлена на основании учебного плана:

Специальность 31.05.01. - РФ, 560001 - КР Лечебное дело

утвержденного учёным советом вуза от 30 июня 2025 г. протокол № 13

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Химии и биохимии**

Протокол от 4 сентября 2025 г. № 2

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Зав. Кафедрой Матющенко Н.С., к.б.н., доцент



---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель УМС

\_\_ \_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

**Химии и биохимии**

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2026 г. № \_\_  
Зав. кафедрой

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель УМС

\_\_ \_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

**Химии и биохимии**

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2027 г. № \_\_  
Зав. кафедрой

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель УМС

\_\_ \_\_\_\_ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

**Химии и биохимии**

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2028 г. № \_\_  
Зав. кафедрой

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель УМС

\_\_ \_\_\_\_ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

**Химии и биохимии**

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2029 г. № \_\_  
Зав. кафедрой

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	сформировать системные знания об основных закономерностях молекулярных механизмов функционирования
1.2	биологических систем, определяющих состояние здоровья и адаптации человека на молекулярном, клеточном и
1.3	органо уровне целостного организма, создание теоретической базы для дальнейшего изучения медико-
1.4	биологических и клинических дисциплин по специальности 35.05.01 Лечебное дело.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Микробиология, вирусология
2.1.2	Нормальная физиология
2.1.3	Нормальная физиология
2.1.4	Гистология, эмбриология, цитология
2.1.5	Медицинская информатика
2.1.6	Биология
2.1.7	Латинский язык
2.1.8	Химия
2.1.9	Физика, математика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Иммунология
2.2.2	Патофизиология, клиническая патофизиология
2.2.3	Пропедевтика внутренних болезней
2.2.4	Пропедевтика детских болезней
2.2.5	Пропедевтика внутренних болезней
2.2.6	Фармакология
2.2.7	Эндокринология
2.2.8	Клиническая фармакология
2.2.9	Стандарты диагностики и лечения
2.2.10	Пропедевтика внутренних болезней
2.2.11	Факультетская терапия
2.2.12	Инфекционные болезни

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
<b>ОПК-10:</b> Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности	

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Фундаментальные и прикладные вопросы современной биохимии: химический состав, структуру, обмен и функции молекулярных и надмолекулярных образований;
3.1.2	главные пути и основные механизмы регуляции метаболизма углеводов, липидов, белков, аминокислот, нуклеотидов;
3.1.3	механизмы обмена энергией и энергообеспечения тканей;
3.1.4	механизмы ферментативного катализа, особенности ферментативного состава органов; основные принципы диагностики и лечения болезней, связанных с нарушением функционирования ферментов;
3.1.5	механизмы регуляции и интеграции обмена веществ, обеспечивающих метаболический и физиологический гомеостаз органов
3.1.6	принципы биохимического анализа, диагностически значимые показатели состава крови, слюны, желудочного сока, мочи и диапазоны их колебаний у здорового человека.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	объяснять молекулярные механизмы особенностей структуры и функциональной деятельности основных органов и тканей;
3.2.2	выполнять лабораторные работы, заполнять протокол исследования, оценивать его результаты;
3.2.3	решать тестовые задания и ситуационные задачи на основе теоретических знаний.

<b>3.3 Владеть:</b>	
3.3.1	использования биохимической терминологии;
3.3.2	пользования лабораторными приборами, лабораторной химической посудой и другим лабораторным оборудованием;
3.3.3	выполнения биохимических лабораторных исследований при наличии реактивов и методических материалов;
3.3.4	самостоятельной работы с биохимической литературой: вести поиск данных, превращать прочитанное в средство для решения биохимических, и в дальнейшем профессиональных задач.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Пр. подг.	Примечание
	<b>Раздел 1. Молекулярные основы структурной организации клетки</b>							
1.1	Строение и функция простых и сложных белков. /Лек/	3	2	ОПК-10	Л1.2Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
1.2	Уровни структурной организации и физико-химические свойства белков. Лабораторная работа № 1 Осаждение белка при кипячении; № 2 Осаждение белков солями тяжелых металлов.; № 3 Количественное определение концентрации общего белка сыворотки крови по биуретовой реакции на фотоколориметре. /Пр/	3	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.11 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
1.3	Уровни структурной организации и физико-химические свойства белков. /Ср/	3	6	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.11 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			См. задания в учебном пособии по СРС «Биологическая химия. Часть 1»
1.4	Простые и сложные белки Лабораторная работа № 1 Получение кристаллов гемина; № 2 Определение концентрации гемоглобина в крови. /Пр/	3	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.11 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
1.5	Простые и сложные белки /Ср/	3	6	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.11 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			См. задания в учебном пособии по СРС «Биологическая химия. Часть 1»
1.6	Сложные белки – надмолекулярные белковые комплексы Лабораторная работа Гидролиз нуклеопротеидов дрожжей. /Пр/	3	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.11 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
1.7	Макромолекулярные белковые комплексы – нуклеопротеиды, липопротеиды, гликопротеиды /Ср/	3	6	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.11 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			См. задания в учебном пособии по СРС «Биологическая химия. Часть 1»
	<b>Раздел 2. Биомембраны и гормональная регуляция активности клетки</b>							
2.1	Биохимические основы структурно- функциональной организации биологических мембран субклеточных структур, функции биомембран. Трансмембранный перенос веществ. /Лек/	3	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
2.2	Биологические мембраны. Структурно- функциональная Организация клетки. /Пр/	3	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.11 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			Доклады по теме "Механиз м действия гормонов гипоталамуса и гипофиза"

2.3	Биологические мембраны Механизмы активного транспорта веществ через мембраны. Са <sup>2+</sup> -, Na <sup>+</sup> -, K <sup>+</sup> - зависимые АТФазы. /Ср/	3	6	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.11 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			См. задания в учебном пособии по СРС «Биологическая химия. Часть 1»
2.4	Механизмы передачи гормональных сигналов в клетку /Пр/	3	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.11 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
2.5	Ранние и поздние механизмы передачи гормонального сигнала в клетку. /Ср/	3	6	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.11 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			См. задания в учебном пособии по СРС «Биологическая химия. Часть 1»
2.6	Нейроэндокринная регуляция функций клетки. Регуляция фосфорно-кальциевого обмена /Пр/	3	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.11 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	1		Решение ситуационных задач
2.7	Гормоны гипоталамо-гипофизарной системы. Роль паратгормона и кальцитонина в регуляции фосфорно-кальциевого обмена. /Ср/	3	6	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.11 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			См. задания в учебном пособии по СРС «Биологическая химия. Часть 1»
	<b>Раздел 3. Молекулярные основы жизнедеятельности и патологии</b>							
3.1	Ферменты - биологические катализаторы. /Лек/	3	2	ОПК-10	Л1.2Л2.4 Л2.5Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.2	Жиро- и водорастворимые витамины /Лек/	3	2	ОПК-10	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
3.3	Ферменты, строение, механизм Действия. Кинетика ферментативных реакций. Лабораторная работа №1 Ферментативный гидролиз крахмала амилазой слюны при комнатной температуре. №2 Влияние рН на активность амилазы слюны; №3 Специфичность действия амилазы слюны; №4 Влияние активаторов и ингибиторов на активность амилазы слюны./Пр/	3	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5Л2.6 Л3.2 Л3.11 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
3.4	Свойства ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Регуляция активности ферментов. /Ср/	3	6	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.2Л3.11 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			См. задания в учебном пособии по СРС «Биологическая химия. Часть 1»
3.5	Номенклатура и классификация ферментов. Лабораторная работа Количественное определение амилазной активности по Вольгельмуту. /Пр/	3	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.2 Л3.11 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
3.6	Классификация и номенклатура ферментов /Ср/	3	6	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.2 Л3.11 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			См. задания в учебном пособии по СРС «Биологическая химия. Часть 1»
3.7	Водорастворимые витамины Лабораторная работа №1 Качественные реакции на витамин В1; №2 Качественные реакции на витамин В2; №3 Флюоресценция тиохрома и рибофлавина (демонстрация); №4 Количественное определение витамина С в продуктах растительного происхождения /Пр/	3	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.3 Л3.11 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	1		Доклады по теме "Водорастворимые витамины"

3.8	Водорастворимые витамины и их производные – важнейшие коферменты и простетические группы ферментов. Их роль в катализе. /Ср/	3	6	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.3 Л3.11 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			См. задания в учебном пособии по СРС «Биологическая химия. Часть 1»
3.9	Биологическая роль жирорастворимых витаминов. Лабораторная работа № 1 Качественные реакции на витамин А, Д, Е, викасол; № 2 Разделение каротиноидов на хроматографической колонке. /Пр/	3	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.3 Л3.11 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
3.10	Биологическая роль жирорастворимых витаминов /Ср/	3	6	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.3 Л3.11 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			См. задания в учебном пособии по СРС «Биологическая химия. Часть 1»
	<b>Раздел 4. Биологическое окисление, энергетика клетки и углеводный обмен.</b>							
4.1	Введение в метаболизм. Энергетические ресурсы организма. Специфические и общие пути катаболизма. /Лек/	3	2	ОПК-10	Л1.2Л2.4 Л2.5Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
4.2	Тканевое дыхание – терминальный этап биологического окисления. Регуляция тканевого дыхания. /Лек/	3	2	ОПК-10	Л1.2Л2.4 Л2.5Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
4.3	Обмен углеводов /Лек/	3	2	ОПК-10	Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
4.4	Специфические и общие пути катаболизма Лабораторная работа Качественные реакции на субстраты цикла Кребса. /Пр/	3	2	ОПК-10	Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.5 Л3.11 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
4.5	Интеграционная функция цикла трикарбоновых кислот в обмене веществ в клетках – катаболическая и анаболическая функции. /Ср/	3	7	ОПК-10	Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.5 Л3.11 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			См. задания в учебном пособии по СРС «Биологическая химия. Часть 1»
4.6	Тканевое дыхание – терминальный этап биологического окисления. Лабораторная работа Качественное определение каталазы крови. /Пр/	3	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.4 Л3.11 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
4.7	Обмен энергии. Биологическое окисление /Ср/	3	7	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.4 Л3.11 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			См. задания в учебном пособии по СРС «Биологическая химия. Часть 1»
4.8	Углеводы. Переваривание, всасывание, транспорт в клетки. Гликолитический путь окисления углеводов. Синтез и мобилизация гликогена в клетках организма. Ключевые реакции и ферменты глюконеогенеза, цикла Кребса и гликолиза. Лабораторная работа Определение концентрации глюкозы в крови глюкозооксидазным методом. /Пр/	3	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.5 Л3.11 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
4.9	Гликолитический путь окисления углеводов. Синтез и мобилизация гликогена в клетках организма. /Ср/	3	7	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.5 Л3.11 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			См. задания в учебном пособии по СРС «Биологическая химия. Часть 1»
4.10	Пентозофосфатный путь превращения глюкозы Этапы пентозофосфатного пути окисления глюкозо-6-фосфата. Глюконеогенез /Пр/	3	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.5Л3.11 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			

4.11	Пентозофосфатный путь превращения глюкозы Этапы пентозофосфатного пути окисления глюкозо-6-фосфата. Глюконеогенез /Ср/	3	7	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.5Л3.11 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			См. задания в учебном пособии по СРС «Биологическая химия. Часть 1»
4.12	Регуляция углеводного обмена и образование энергии в клетках организма. Нарушения углеводного обмена. /Пр/	3	4	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.5Л3.11 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	1		Решение ситуационных задач
4.13	Нарушения углеводного обмена. /Ср/	3	7,7	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.5Л3.11 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			См. задания в учебном пособии по СРС «Биологическая химия. Часть 1»
4.14	/КрТО/	3	0,3	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
4.15	/Зачёт/	3		ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
	<b>Раздел 5. Обмен и функции липидов</b>							
5.1	Химия и обмен липидов. /Лек/	3	2	ОПК-10	Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
5.2	Промежуточный обмен липидов внутриклеточный липолиз. Бета окисление жирных кислот. Метаболизм кетонных тел. Их биологическая роль. /Лек/	4	2	ОПК-10	Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
5.3	Биосинтез липидов. Регуляция липидного обмена /Лек/	4	2	ОПК-10	Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
5.4	Химия и обмен липидов. Лабораторная работа № 1 Кинетика действия липазы. № 2 Качественные реакции на ацетон и ацетоуксусную кислоту. /Пр/	4	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
5.5	Холестерин. Его биологические функции и транспорт. /Ср/	4	2	ОПК-10	Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.6 Л3.12 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			См. задания в учебном пособии по СРС «Биологическая химия. Часть 2»
5.6	Пероксидное окисление непредельных жирных кислот. Образование эндопероксидов: простагландинов, тромбоксанов, простацклинов, лейкотриенов. Природные антиоксиданты. /Ср/	4	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.6 Л3.12 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			См. задания в учебном пособии по СРС «Биологическая химия. Часть 2»
5.7	Промежуточный обмен липидов Лабораторная работа № 1 Определение содержания бета-липопротеинов в сыворотке крови. /Пр/	4	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
5.8	Промежуточный обмен липидов /Ср/	4	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.6 Л3.12 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			См. задания в учебном пособии по СРС «Биологическая химия. Часть 2»
	<b>Раздел 6. Метаболизм белков и аминокислот</b>							
6.1	Динамическое состояние белков в организме. Биологическая ценность белков пищи.Пищеварение. Протеолитические ферменты. /Лек/	4	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
6.2	Основные пути метаболизма аминокислот в организме. /Лек/	4	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			

6.3	Обмен отдельных аминокислот. Наследственные нарушения аминокислотного обмена. /Лек/	4	2	ОПК-10	Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
6.4	Белковое питание. Переваривание, всасывание продуктов гидролиза белков. Лабораторная работа №1 Количественное определение кислотности желудочного сока. /Пр/	4	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	1		Решение ситуационных задач
6.5	Белковое питание. Переваривание, всасывание продуктов гидролиза белков. /Ср/	4	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.7 Л3.12 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			См. задания в учебном пособии по СРС «Биологическая химия. Часть 2»
6.6	Промежуточный обмен аминокислот Лабораторная работа №1 Определение активности аминотрансферазы и аланинаминотрансферазы сыворотки крови. /Пр/	4	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
6.7	Промежуточный обмен аминокислот /Ср/	4	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.7 Л3.12 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			См. задания в учебном пособии по СРС «Биологическая химия. Часть 2»
6.8	Обмен отдельных Аминокислот. Особенности обмена отдельных аминокислот: а) обмен фенилаланина и тирозина; б) обмен триптофана; в) обмен серина и глицина. Образование одноуглеродных групп. Роль ТГФК; г) обмен метионина и цистеина; д) дикарбоновые аминокислоты и их амиды. Наследственные нарушения обмена аминокислот /Пр/	4	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	1		Решение ситуационных задач.
6.9	Биогенные амины. Их синтез. Биологическая роль. /Ср/	4	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.7 Л3.12 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			См. задания в учебном пособии по СРС «Биологическая химия. Часть 2»
	<b>Раздел 7. Молекулярные механизмы передачи генетической информации</b>							
7.1	Обмен и функции нуклеотидов. Биосинтез нуклеотидов. Распад нуклеотидов, продукты распада. Нарушение обмена нуклеотидов. /Лек/	4	2	ОПК-10	Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.10 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
7.2	Биосинтез нуклеиновых кислот (репликация и транскрипция). /Лек/	4	2	ОПК-10	Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.10 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
7.3	Биосинтез белков. Регуляция синтеза белков и молекулярные механизмы изменчивости. /Лек/	4	2	ОПК-10	Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.10 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
7.4	Обмен нуклеотидов. Лабораторная работа №1 Определение мочевой кислоты в моче /Пр/	4	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.10 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
7.5	Биологическая роль нуклеотидов в клетках организма /Ср/	4	3	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л3.10 Л3.12 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			См. задания в учебном пособии по СРС «Биологическая химия. Часть 2»
7.6	Биосинтез нуклеиновых кислот (репликация и транскрипция). Компоненты, необходимые для репликации. Этапы репликации. Механизм репликации. Транскрипция – биосинтез РНК. Компоненты, необходимые для транскрипции. ДНК-зависимая РНК-полимераза. Биогенез м-РНК. Сплайсинг. Биогенез т-РНК и р-РНК.	4	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л3.10Л3.12 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			

	Биологическое значение репликации и транскрипции. /Пр/							
7.7	Биосинтез нуклеиновых кислот (репликация и транскрипция). /Ср/	4	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л3.10 Л3.12 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			См. задания в учебном пособии по СРС «Биологическая химия. Часть 2»
7.8	Биосинтез белков. Посттрансляционная модификация белка. Регуляция биосинтеза белка. /Пр/	4	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.10 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
7.9	Биосинтез белков. Регуляция синтеза белков и молекулярные механизмы изменчивости /Ср/	4	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л3.10 Л3.12 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			См. задания в учебном пособии по СРС «Биологическая химия. Часть 2»
	<b>Раздел 8. Функциональная биохимия органов и тканей.</b>							
8.1	Биохимия печени. /Лек/	4	2	ОПК-10	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
8.2	Биохимия крови. /Лек/	4	2	ОПК-10	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
8.3	Обмен воды и минеральных веществ. Функциональная биохимия почек. /Лек/	4	2	ОПК-10	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
8.4	Биохимия соединительной ткани. /Лек/	4	2	ОПК-10	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
8.5	Биохимия мышц. /Лек/	4	2	ОПК-10	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
8.6	Биохимия нервной ткани /Лек/	4	2	ОПК-10	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
8.7	Биохимия печени. Лабораторная работа № 1 Сулемовофосфатная проба №2 качественная реакция на наличие билирубина в сыворотке крови. /Пр/	4	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	1		Решение ситуационных задач
8.8	Биохимия печени /Ср/	4	3	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.9 Л3.12 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			См. задания в учебном пособии по СРС «Биологическая химия. Часть 2»
8.9	Биохимия крови Лабораторная работа №1 Исследование неорганических фосфатов сыворотки крови /Пр/	4	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	1		Решение ситуационных задач
8.10	Биохимия крови /Ср/	4	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.9 Л3.12 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			См. задания в учебном пособии по СРС «Биологическая химия. Часть 2»
8.11	Биохимия почек. Лабораторная работа № 1 Качественная реакция на белок в моче; № 2 Качественная реакция на глюкозу в моче с реактивом Фелинга; № 3 Качественная реакция на желчные кислоты; № 4 Качественная реакция на пигменты крови – бензидиновая проба /Пр/	4	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			

8.12	Функциональная биохимия почек /Ср/	4	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.9 Л3.12 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			См. задания в учебном пособии по СРС «Биологическая химия. Часть 2»
8.13	Биохимия соединительной ткани Лабораторная работа №1 Количественное определение свободного оксипролина в моче /Пр/	4	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
8.14	Биохимия соединительной ткани /Ср/	4	3	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.9 Л3.12 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			См. задания в учебном пособии по СРС «Биологическая химия. Часть 2»
8.15	Биохимия мышц. Лабораторная работа №1 Количественное определение креатинина в моче /Пр/	4	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
8.16	Биохимия мышц. /Ср/	4	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.9 Л3.12 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			См. задания в учебном пособии по СРС «Биологическая химия. Часть 2»
8.17	Биохимия нервной ткани. /Пр/	4	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
8.18	Биохимия нервной ткани /Ср/	4	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.9 Л3.12 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			См. задания в учебном пособии по СРС «Биологическая химия. Часть 2»
8.19	Гормоны. Гормональная регуляция метаболических процессов. Регуляция углеводного, белкового, липидного и минерального обменов. /Лек/	4	2	ОПК-10	Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
8.20	Взаимосвязь обмена веществ в организме как единый процесс метаболизма белков, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот. /Лек/	4	2	ОПК-10	Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
8.21	Гормональная регуляция обмена веществ, процессов биохимической адаптации, размножения, роста и развития организма. Нарушение гормональной регуляции обмена веществ, роста и развития организма /Пр/	4	4	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	1		доклады по гормональной регуляции обмена веществ
8.22	Гормональная регуляция обмена веществ, процессов биохимической адаптации, размножения, роста и развития организма. Нарушение гормональной регуляции обмена веществ, роста и развития организма /Ср/	4	3	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			См. задания в учебном пособии по СРС «Биологическая химия. Часть 2»
8.23	/КрЭк/	4	0,5	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
8.24	/Экзамен/	4	35,5	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для рубежного контроля для I семестра:

Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ:

1. Напишите строение следующих полипептидов:

гли-ала-вал-лей-илей; тре-асп-лиз-тир-глю-гис.

Какой преобладающий заряд несет молекула каждого из указанных веществ.

2. Напишите строение следующих полипептидов:

тре-асп-лиз-тир-глю; сер-цис-ала.

Как каждое из указанных веществ ведет себя при различных цветных реакциях на белок?

3. В чем заключается механизм известных Вам цветных реакций на белок?

4. Что такое гидролиз белка и какие виды гидролиза Вы знаете?

5. Как ведут себя аминокислоты и белки в водном растворе и в присутствии избытка кислоты или щелочи?

6. Что такое изоэлектрическая точка белка? В каких пределах лежит ИЭТ белков животных тканей?

7. От чего зависит растворимость белка? Какие факторы стабилизируют белок в растворе?

8. Каковы общие механизмы осаждения белка из раствора?

9. Какие Вам известны способы, с помощью которых можно осадить белки, не вызывая их денатурации?

10. Что следует понимать под высаливанием белков?

11. Что такое денатурация белков? Какие вещества могут вызвать денатурацию белка?

12. Каким образом можно разделить альбумины и глобулины мышечной ткани?

13. Каким методом можно определить количество белка в растворе?

14. Как строят калибровочные кривые при количественном определении белка биуретовым методом?

15. Какие виды хроматографического метода разделения веществ Вам известны?

16. В чем заключается сущность распределительной хроматографии аминокислот на бумаге?

17. Какие вещества называются ферментами? Какова их химическая природа?

18. Какие основные критерии применимы к ферментам, которые характерны и для неорганических катализаторов?

19. Как зависит активность ферментов от температуры?

20. Как влияет величина pH среды на ферментативную активность?

21. Что такое специфичность действия ферментов и как она определяется?

22. Какие вещества называются активаторами и ингибиторами ферментов? Приведите примеры.

23. Какие качественные методы используются для изучения действия ферментов?

24. Какие количественные методы используются для изучения действия ферментов?

25. Какие единицы активности ферментов Вам известны?

26. Почему многие структурные аналоги субстратов являются ингибиторами соответствующих ферментов?

27. Какие последствия могут быть в результате попадания в организм ингибитора того или иного фермента?

28. Перечислите виды специфичности. Приведите примеры ферментов на названные Вами виды специфичности?

29. Как на опыте убедиться в специфичности фермента?

30. К какому типу по специфичности относятся ферменты: аргиназа, амилаза, сахараза, уреазы?

31. Что такое витамины и почему они так называются?

32. Как классифицируют витамины?

33. Что такое авитаминозы и гиповитаминозы и каковы причины их возникновения?

34. Каковы специфические признаки авитаминозов, вызванных отсутствием в пище витаминов В1, В2, В6?

35. Каковы специфические признаки авитаминозов, вызванных отсутствием в пище витаминов РР и С?

36. Какие заболевания возникают из-за отсутствия в пище витаминов А, Д и К?

37. Какова связь между витаминами и ферментами?

38. Какие Вы знаете качественные реакции на витамины? Приведите примеры.

39. Напишите формулу кофермента, в состав которого входит витамин В1.

40. Напишите формулу кофермента, в состав которого входит витамин В2

41. Напишите формулу кофермента, в состав которого входит витамин В6

42. Напишите формулу коферментов оксидоредуктаз, в состав которых входят витамины.

43. Что представляет собой по химической природе оксидоредуктазы?

44. Какие свойства рибофлавина лежат в основе его биологической активности?

45. Какую биологическую роль выполняет ниацин?

46. Что понимают под биологическим окислением? На какие основные группы оно подразделяется?

47. Напишите химическую реакцию, которая протекает в мышечной ткани при участии фермента сукцинатдегидрогеназы.

48. На чем основан принцип обнаружения активности сукцинатдегидрогеназы?

49. Какие вещества служат источником энергии в работающей мышце?

Задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ:

1. В чем заключается разница между осаждением и денатурацией белка?
2. Какое клинико-диагностическое значение имеет количественное определение содержания общего белка в сыворотке крови?
3. Сравните варианты вторичной структуры белка. Приведите примеры.
4. Сравните строение глобулярных и фибриллярных белков.
5. Сравните четвертичную структуру белка для глобулярных и фибриллярных белков.
6. Сравните методы высаливания и денатурации.
7. Какое клинико-диагностическое значение имеет количественное определение содержания общего белка в сыворотке крови?
8. Как построены ферменты? В чем отличие структуры простых и сложных ферментов?
9. Какие основные критерии применимы к ферментам, которые характерны и для неорганических катализаторов?
10. Какими способами можно отделить белки от низкомолекулярных примесей?
11. На чем основан метод определения активности амилазы и каково диагностическое значение этого определения?
12. Как определяют активность каталазы крови?
13. Объясните клиническое значение определения ферментов в биологических жидкостях.
14. Какова связь между витаминами и ферментами?
15. Сравните механизм действия водорастворимых и жирорастворимых витаминов.
16. Почему при недостатке витамина А развивается гемерлопия?
17. Что такое пеллагра, с нехваткой какого витамина связано это состояние?
18. Что такое бери-бери, с нехваткой какого витамина связано это состояние?
19. Какие биохимические изменения развиваются при недостатке витамина Д?

Задания для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ:

Задача 1

У лиц, длительное время употребляющих этанол, развивается цирроз печени и появляются отеки.

1. Какова причина развития отеков?
2. Какие функции выполняют альбумины?
3. Что такое домены и какова их роль в формировании белков?
4. Какие методы используются для определения альбуминов?
5. Как меняется соотношение белковых фракций крови при разных заболеваниях?

Задача 2

Белки, осуществляющие транспорт молекул или ионов через мембрану, часто классифицируются как трансмембранные белки. Такие белки имеют в своей структуре область, заключенную в липидном бислое мембраны, и области, обращенные внутрь клетки (в цитоплазму) и во внеклеточное пространство. Исходя из классификации аминокислот по полярности радикала, предположите, какие аминокислоты должны преобладать в различных участках данного трансмембранного протеина.

Задача 3

Ниже приведены названия 19 природных белков и 7 функций которые они выполняют в организме. Назовите функцию, которую выполняет каждый из перечисленных белков.

Название белка

1. Рибонуклеаза, 2. Антитела, 3. Гемоглобин, 4. Актин, 5. Сывороточный альбумин, 6. Инсулин 7. Казеин (молоко), 8. Кератин, 9. Ферритин, 10. Трипсин, 11. Тромбин, 12. Гормон роста, 13. Коллаген, 14. Миозин, 15. Яичный альбумин, 16. Эластин, 17. Тубулин, 18. Глюкагон, 19. Пепсин

Функция: I. Ферментативная, II. Транспортная, III. Пищевая и запасная, IV. Сократительная, двигательная, V.

Структурная, VI. Защитная, VII. Регуляторная

Задача 4

Найдите, в какой зоне pH (нейтральной, кислой или щелочной) лежит ИЭТ полипептида, состоящего из следующих аминокислотных остатков: арг-гис-глу-цис. В каком направлении будет двигаться данный пептид при разделении пептидов методом электрофореза в буферном растворе с нейтральным значением pH? Как изменится заряд и направление движения пептида в электрическом поле, если в составе пептида аргинин заменить лейцином?

Задача 5

Почему свежее молоко не свертывается при кипячении, а подкисшее свертывается? Что можно сделать, чтобы избежать сворачивания подкисшего молока?

Задача 6

Ожоги кожи, вызванные кислотами или щелочами заживают медленнее, чем механические повреждения кожи. Объясните возможные причины данного отличия.

Задача 7

При химической завивке волос вначале восстанавливают (первый флакон - восстановитель), а затем окисляют (второй флакон - окислитель) тиоловые группы белка волос  $\alpha$ -кератина. Исходя из особенностей пространственного строения  $\alpha$ -кератина, объясните причину изменения формы волос.

Задача 8

Объясните, почему биуретовым методом можно определить содержание белков, а не аминокислот в растворе. Как можно определить наличие отдельных аминокислот? Дадут ли одинаковую окраску с биуретовым реактивом 1000 молекул альбумина и 1000 молекул гамма-глобулина? Обоснуйте Ваш ответ.

Задача 9

Чем объяснить возможное снижение растворимости белков при отщеплении от них пептидов (как в случае с пепсиногеном)?

При этом: 1. Дайте определение изоэлектрической точки белка.

2. Как меняются свойства белков в изоэлектрической точке?

3. Что такое растворимость белков, чем она обусловлена? Задача 10

Что из нижеперечисленного показывает линейную последовательность атомов, соединенных ковалентной связью в пептидном скелете?

1.  $-N-C-C-N-C-C-N-C-C-$  2.  $-N-C-O-N-C-O-N-C-O-$
3.  $-N-C-C-O-N-C-C-O-N-C-C-O-$
4.  $-N-H-C-C-N-H-C-C-N-H-C-C-$
5.  $-N-H-C-O-N-H-C-O-N-H-C-C-$

Задача 11

Фермент пепсин способен расщеплять пептидные связи белков. Почему воздействие пепсина приводит к инактивации многих ферментов? Для обоснования ответа вспомните:

1. Что такое ферменты?
2. К какому классу ферментов относится пепсин?
3. Какие аминокислоты (какие пептидные связи) подвергаются его действию? Задача 12

Протеиновые киназы фосфорилируют белки только по определенным гидроксильным группам в радикалах аминокислот.

Какие из нижеперечисленных групп аминокислот содержат гидроксильные группы в радикале?

1. асп, глу, сер
2. сер, тре, тир
3. тре, фен, арг
4. лиз, арг, про
5. ала, асп, сер Задача 13

Протеолитические ферменты и дезоксирибонуклеазы используют для лечения гнойных ран. На чем основано их применение? Для ответа вспомните:

1. Какие реакции катализируют эти ферменты?
2. Как изменится вязкость гнойного содержимого, если она зависит от концентрации макромолекул в его составе?
3. Можно ли в этих целях использовать пепсин, коллагеназу и гиалуронидазу? Задача 14

Хотя коферменты, казалось бы, способны катализировать реакции независимо от ферментов, сами они не обладают каталитической активностью, если не связаны с активным центром фермента. Почему?

Задача № 15

Ингибитор снижает активность фермента до 30% от исходного уровня. Повышение концентрации субстрата катализируемой реакции восстанавливает 80% активности фермента. К какому типу относится данный ингибитор? Для ответа:

1. Вспомните типы ингибирования.
2. Действие какого ингибитора зависит от концентрации субстрата? Задача 16.

У работника птицефабрики, употреблявшего в пищу ежедневно 5 и более сырых яиц, появилась вялость, сонливость, боли в мышцах, выпадение волос, себорея.

1. С дефицитом какого витамина связано данное состояние?
2. Как называется кофермент, содержащий данный витамин?
3. Почему опасно употреблять сырые яйца?
4. Какова биологическая роль данного витамина?
5. Приведите примеры реакций с участием кофермента данного соединения. Задача 17

У крыс, находящихся длительное время на синтетическом рационе, прекратился рост, понизилась масса тела, стали выпадать волосы. На вскрытии выявлены дистрофические изменения в надпочечниках, сердце, почках.

1. С дефицитом какого витамина связано данное состояние?
2. Как называется кофермент, содержащий данный витамин?
3. Что входит в состав данного кофермента?
4. Каким образом данный кофермент выполняет интегральную роль, т.е. связывает все виды обменов?
5. Приведите пример реакции с участием данного кофермента. Задача 18

У некоего М, 44-летнего алкоголика, был очень плохой аппетит. Однажды в выходные он почувствовал себя очень плохо после употребления натощак большого количества алкоголя. При обращении в больницу были отмечены: пульс – 104 удара в минуту, пониженное кровяное давление, хроническая сердечная недостаточность, дезориентация во времени и пространстве. Недостаток какого витамина может быть этому причиной?

Задача 19

Во время Битвы за Британию английская авиация приняла на себя основной удар, и сумела противостоять превосходящим во много раз силам противника, в основном благодаря мастерству английских летчиков. Однако, многие летчики испытывали трудности при ночных полетах из-за нарушения зрения. После введения в рацион повышенного количества молока, сливочного масла, яиц и моркови эта проблема полностью исчезла. Объясните, почему.

Вопросы для рубежного контроля для II семестра:

Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ:

1. Классификация липидов. Характеристика классов.
2. Строение, свойства и функции липидов тканей человека.
3. Переваривание и всасывание липидов пищи. Роль желчных кислот. Ресинтез жира.
4. Образование хиломикронов и транспорт жиров, Липопротеидлипаза.
5. Промежуточный обмен липидов: внутриклеточный липолиз;
6. метаболизм кетонных тел.
7. Функции и пути превращения полиеновых жирных кислот в эндопероксиды: простогландины, тромбоксаны, простаглицлины, лейкотриены. Их роль.
8. Корнитин-ацилтрансфераза и транспорт жирных кислот в митохондрии.

9. Особенности окисления жирных кислот с нечетным числом углеродных атомов. Метаболизм пропионил - 8-КоА
10. Синтез жирных кислот в организме. Полиферментный комплекс синтеза жирных кислот.
11. Биосинтез холестерина. Роль холестерина.
12. Гормональная регуляция липидного обмена.
13. Пищевая ценность белков пищи. Источники аминокислот в крови. Азотистое равновесие.
14. Переваривание белков. Протеолитические ферменты желудочно-кишечного тракта.
15. Переваривание белков в желудке. Роль соляной кислоты.
16. Переваривание белков в кишечнике. Пристеночное пищеварение.
17. Превращения аминокислот под действием микрофлоры кишечника. Биологически активные амины и токсичные вещества - продукты гниения белков.
18. Реакции трансаминирования. Аминотрансферазы, их коферменты.
19. Реакции дезаминирования. Ферменты и коферменты. Окислительное дезаминирование глутаминовой кислоты.
20. Непрямое дезаминирование аминокислот (схема). Роль реакций.
21. Обезвреживание аммиака в клетках организма. Транспорт его и печень и почки.
22. Орнитиновый цикл мочевинообразования в печени.
23. Реакции восстановительного трансаминирования - синтез заменимых аминокислот.
24. Декарбоксилирование аминокислот - образование биогенных аминов. Примеры.
25. Образование полиаминов спермидина и спермина, путресцина и кадаверина. Написать их формулы. Их роль в клетках организма.
26. Роль моноаминоксидаз (МАО) и диаминоксидаз в инактивации биогенных аминов.
27. Обмен серина и глицина. Образование одноуглеродных групп. Роль ТГФК (тетрагидрофолиевой кислоты).
28. Напишите реакции синтеза креатинфосфата. Его роль в клетках.
29. Обмен фенилаланина и тирозина. Образование катехоламинов.
30. Обмен триптофана и гистидина.
31. Наследственные нарушения обмена аминокислот.

Вопросы для проверки уровня обученности УМЕТЬ:

1. Нарушения переваривания белков в желудке при сниженной и повышенной секреции соляной кислоты.
2. Нарушения переваривания белков в тонком кишечнике при нарушении функций поджелудочной железы.
3. Сравнительная характеристика липопротеинов крови: хиломикроны, ЛПОНП, ЛПНП, ЛПВП. Их состав и функции. Липопротеидлипаза крови.
4.  $\beta$ -окисление жирных кислот, связь с циклом Кребса и дыхательной цепью.
5. Энергетический баланс окисления пальмитата;
6. Природные антиоксиданты-ингибиторы перекисного окисления липидов и их применение в медицине.
7. Диагностическое значение определения липидов и продуктов их обмена в крови и моче.
8. Промежуточные продукты углеводного и белкового обмена как строительный материал для синтеза липидов.
9. Образование фосфоглицерина. Связь с гликолизом. Биосинтез триацилглицеридов.
10. Синтез фосфолипидов. Роль ЦТФ, АТФ, метионина, холина. Роль фосфолипидов в организме.
11. Взаимосвязь углеводного и липидного обмена.
12. Нарушения липидного обмена: роль ЛПНП и ЛПОНП в возникновении атеросклероза, ожирения.
13. Механизмы обезвреживания токсичных продуктов обмена аминокислот в печени, их клиническое значение.
14. Патологические изменения кислотности желудочного сока. Диагностическое значение их определения.
15. Диагностическое значение определения парных серных кислот и глюкуроидов в моче.
16. Положительный и отрицательный азотистый баланс. Значение их определения.
17. Диагностическое значение определения аспартат- и аланинаминотрансферазы крови.
18. Судьба безазотистых остатков аминокислот - пять пунктов их включения в цикл трикарбоновых кислот (схема).
19. Глюконеогенез из безазотистых остатков аминокислот (схема).
20. Объяснить значение орнитинового цикла мочевинообразования.
21. Напишите реакции синтеза заменимых аминокислот.
22. Транспорт аминокислот через клеточные мембраны. Судьба всосавшихся аминокислот в организме.
23. Роль биогенных аминов в организме, их образование.
24. Роль S-аденозилметионина в синтезе креатина, холина, адреналина.
25. Нарушения обмена фенилаланина и тирозина, объясните механизм развития.

Вопросы для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ:

1. Подсчитайте баланс энергии в АТФ при полном окислении 1 гр. пальмитиновой кислоты до  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ ?
2. Назовите ферменты, катализирующие следующие реакции:  
 $\text{аспартат} + \text{альфа-кетоглутарат} \rightarrow \text{ЩУК} + \text{глутамат аланин} + \text{альфа-кетоглутарат} \rightarrow \text{ириват} + \text{глутамат}$   
 Каково клиническое значение повышения активности каждого из них в сыворотке крови?
3. Из каких субстратов образуется глицерофосфат в жировой ткани и в мышцах, с какими процессами они связаны? Напишите схему реакции.
4. Какова роль метаболитов цикла Кребса в синтезе жирных кислот?
5. Напишите реакции образования следующих биогенных аминов: гистамина, серотонина, гамма-аминомасляной кислоты/ГАМК/, дофамина. Их роль.
6. Какую роль играют глутаминовая, аспарагиновая кислоты в обезвреживании  $\text{NH}_3$  в организме? Напишите эти реакции.
7. Дайте схему глюкозо-аланинового цикла. Какова его роль?
8. Из какой аминокислоты образуется адреналин? Напишите реакции с указанием промежуточных продуктов и их роль в организме?
9. В процессе окисления аланина образовалось 5 моль АТФ и 1 моль  $\text{CO}_2$ . С образованием какого продукта связаны эти

реакции?

10. Как изменится функция глюкозо-аланинового цикла у больного сахарным диабетом, при физической нагрузке и в покое?
11. Какие могут быть различия в содержании холестерина у вегетарианцев и людей, рацион которых включает много мяса, молока, яиц?
12. Объясните, почему при сахарном диабете возникает кетонемия?
13. В крови и моче пациента обнаружены повышенные концентрации аммиака и цитруллин. Укажите возможную причину. Как можно проверить ваше предположение?
14. Непосредственным предшественником кетоновых тел является бета – окси-бета-метилглутарил КоА, который синтезируется из ацетил КоА. Ацетил КоА образуется из глюкозы и жирных кислот. Однако для синтеза кетоновых тел используется ацетил-КоА, полученный из жирных кислот. Дайте схему синтеза кетоновых тел. Объясните.
15. Какие вещества необходимы для синтеза в организме фосфатидилсерина, фосфатидилэтаноламина, фосфатидилхолина?
16. Объясните механизм активации пепсиногена, трипсина и химотрипсина. В чём суть активации этих ферментов?
17. В моче больного ребёнка увеличено количество индикана, парных серных и глюконовых кислот. Объясните почему?
18. Докажите верность выражения - "Жиры сгорают в пламени углеводов". В чём биохимическая сущность этого выражения?
19. У пациента удалён желчный пузырь. Что у него нарушено – усвоение белков, углеводов или жиров? Почему?
20. Ферменты, участвующие в переваривании белков в желудке и кишечнике, отличаются довольно широкой субстратной специфичностью. Можно ли на этом основании считать, что они недостаточно совершенные ферменты?

## 5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Дисциплина не предусматривает написания курсовой работы.

## 5.3. Фонд оценочных средств

РЕФЕРАТ.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ РЕФЕРАТОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ:

1. Направления и перспективы развития биохимии
2. Незаменимые пищевые факторы в питании здорового и больного человека (незаменимые аминокислоты, полиненасыщенные ВЖК).
3. Аминокислоты - лекарственные препараты.
4. Патологии при недостатке аминокислот в организме.
5. Специфическая роль белковых веществ в явлениях жизни
6. Характеристика пептидной связи
7. Хемиосмотическая теория окислительного фосфорилирования сопряженного с тканевым дыханием
8. Синтез гликогена и его механизм
9. Цикл трикарбоновых кислот Кребса, последовательность реакций цикла.
10. Окисление жирных кислот.
11. Ресинтез триацилглицеринов в кишечном эпителии, фосфатидный и бета – моноглицеридный пути ресинтеза
12. Коэнзим А и его роль в процессах обмена жирных кислот
13. Судьба чужеродных соединений в организме, дезинтоксикация, усиление их активности или токсичности.
14. Антагонизм и синергизм действия антиоксидантов. Методы исследования антиоксидантных свойств соединений.
15. Химизм процессов обезвреживания токсических веществ в печени.
16. Парентеральное белковое питание: преимущества и недостатки.
17. Белки пищи: химический состав, структура, биологическая ценность.
18. Белки плазмы крови.
19. Распад тканевых белков. Роль лизосомных ферментов.
20. Активаторы и механизм активации протеаз желудочно-кишечного тракта.
21. Нарушения в синтезе мочевины. Гипераммониемия.
22. Нарушения в обмене серосодержащих аминокислот.
23. Судьба фенилаланина в организме.
24. Нарушения в обмене фенилаланина.
25. Нарушения в обмене триптофана.
26. Нарушения в обмене глутаминовой и аспарагиновой кислот.
27. Разновидности мононуклеотидов и их роль.
28. Роль нуклеиновых кислот в биосинтезе белков
29. Распад гемоглобина. Отличительные признаки желтух.
30. Ингибиторы ферментов и антиферменты в качестве лечебных средств.
31. Изоферменты и их роль в медицине.
32. Пищеварительные ферменты в заместительной энзимотерапии.
33. Ферменты плазмы крови.
34. Энзимопатии: наследственные, токсические и алиментарные.
35. Биокаталитическая функция водорастворимых витаминов.
36. Витаминоподобные вещества и их роль в обмене веществ.
37. Биологическая роль витамина С.
38. История развития учения о гормонах.
39. Роль вторичных мессенджеров в передаче гормонального сигнала.
40. Тканевые гормоны и их роль.
41. Простагландины - лекарственные препараты.

42. Механизм действия инсулина.
43. Механизмы памяти. Тканевые гормоны: нейромедиаторы, производные арахидоновой кислоты, циклические нуклеотиды, активные пептиды и их роль в регуляции обмена веществ.
44. Нобелевский лауреат в области химии 1978 г П.Митчелл и его хемоосмотическая теория окислительного фосфорилирования.
45. Гормоны, регулирующие уровень сахара в крови. Место их синтеза и механизм действия.
46. Биохимические проявления сахарного диабета.
47. Наследственные болезни обмена гликогена (гликогенозы).
48. Неферментативное гликозилирование белков.
49. Катаболизм глюкозы в анаэробных и аэробных условиях.
50. Биосинтез глюкозы (глюконеогенез).
51. Метаболизм фруктозы и галактозы, нарушения в их обмене.
52. Биологические мембраны, строение, роль фосфолипидов и холестерина.
53. Гормональная регуляция липидного обмена.
54. Метаболизм холестерина в организме.
55. Плазменные липопротеины.
56. Гиперлипидемия, виды, клинические проявления.
57. Биохимия атеросклероза.
58. Изменения обмена веществ при голодании.
59. Биохимические особенности нервной ткани.
60. Характеристика белков мышечной ткани.
61. Биохимические изменения в мышцах при патологии.
62. Биохимические изменения соединительной ткани при патологии и старении.
63. Биохимические изменения в мышцах при мышечной дистрофии и ишемической болезни сердца.

Примеры ситуационных задач даны в приложении 1.

Тесты представлены в приложении 2.

Контрольная работа.

Каждый билет включает 3 вопроса категории "ЗНАТЬ", 1 вопрос категории "УМЕТЬ" и один - "ВЛАДЕТЬ".

#### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Рефераты  
Ситуационные задачи  
Тесты  
Собеседование  
Экзамен  
Шкалы оценивания даны в приложении 3.

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

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Под ред. Е.С. Северина, А.Я. Николаева	Биохимия. Краткий курс с упражнениями и задачами: Учебное пособие	Москва.: ГЭОТАР-МЕД 2002
Л1.2	Под ред. Е.С. Северина	Биохимия: Учебник для вузов	Москва.: ГЭОТАР-Медиа 2005

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Под ред. Е.А. Строева, В.Г. Макаровой, Д.Д. Пескова	Патобиохимия	Москва.: ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ 2002
Л2.2		Патологическая физиология и биохимия: Учебное пособие для вузов	Москва.: Экзамен 2005
Л2.3	Ткачук В.А.	Клиническая биохимия: учебное пособие	М.: ГЭОТАР-Медиа 2004
Л2.4	Титова Н.М., Савченко А.А., Замай Т.Н.	Биохимия и молекулярная биология: Электронный учебно-методический комплекс по дисциплине "Биохимия и молекулярная биология"	Красноярск: ИПК СФУ 2008
Л2.5	Кольман Я., Рем К.-Г.	Наглядная биохимия: Учебное пособие	М.: Мир 2000
Л2.6	Алдашев А.А.	Биохимия человека: учебное пособие	Бишкек 2015

##### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Матющенко Н.С., Кучук Э.М., Закиров Дж.З.	Биохимия нервной системы: учебное пособие	Бишкек: Изд-во КРСУ 2014

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.2	Э.М.Кучук	Молекулярные основы биохимических процессов в организме (Ферменты - биокатализаторы клеточного геноза, 1 часть): Учебное пособие	ГОУВПО КРСУ 2016
ЛЗ.3	Э.М.Кучук	Молекулярные основы биохимических процессов в организме (Ферменты, 2-я часть): учебное пособие	ГОУВПО КРСУ 2016
ЛЗ.4	Э.М.Кучук	Биологическое оисление, энергетика клетки: учебно-методическое пособие	ГОУВПО КРСУ 2016
ЛЗ.5	Э.М.Кучук	Обмен веществ в организме (Обмен углеводов): Учебное пособие	ГОУВПО КРСУ 2016
ЛЗ.6	Э.М.Кучук	Обмен веществ в организме (Обмен липидов): Учебное пособие	ГОУВПО КРСУ 2016
ЛЗ.7	Э.М. Кучук	Обмен веществ в организме (Обмен белков и аминокислот): Учебное пособие	ГОУВПО КРСУ 2016
ЛЗ.8	Кучук Э.М., Кучук А.Э.	Молекулярные основы структурно-функциональной организации клеток и их регуляторных систем: учебное пособие	Бишкек: Изд-во КРСУ 2017
ЛЗ.9	Кучук Э.М., Матющенко Н.С., Закиров Дж.З., Горборукова Л.П.	Биохимия специализированных тканей: учебное пособие	Бишкек: Изд-во КРСУ 2014
ЛЗ.10	Шарова Е.В., Горборукова Л.П., Айтматов М.К.	Матричные биосинтезы: учебное пособие	Бишкек: Изд-во КРСУ 2019
ЛЗ.11	Матющенко Н.С., Айтматов М.К., Ибраева И.Г.,	Биологическая химия. Ч. 1: учебное пособие	Бишкек: Изд-во КРСУ 2019
ЛЗ.12	Матющенко Н.С., Ибраева И.Г.	Биологическая химия. Ч. 2: учебное пособие	Бишкек: Изд-во КРСУ 2021

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	<a href="http://www.xumuk.ru/biologhim/">http://www.xumuk.ru/biologhim/</a>	
Э2	<a href="http://medlink.ucoz.ru/dir/19">http://medlink.ucoz.ru/dir/19</a>	
Э3	<a href="http://nehudlit.ru/books/subcat283.html">http://nehudlit.ru/books/subcat283.html</a>	
Э4	<a href="http://humbio.ru/humbio/biochem/000b6185.htm">http://humbio.ru/humbio/biochem/000b6185.htm</a> - биохимия человека.	
Э5	<a href="http://lib.e-science.ru/book/?c=11">http://lib.e-science.ru/book/?c=11</a> - чтение учебников по биохимии онлайн	
Э6	<a href="http://www.febs.org">www.febs.org</a> - Официальный сайт Федерации европейских биохимических обществ.	
Э7	<a href="http://www.medline.ru">www.medline.ru</a> - Научные монографии, обзоры, экспериментальные статьи в области медицинской и клинической биохимии и физиологии в свободном доступе на официальном медицинском сайте Российской Федерации.	
Э8	<a href="http://www.nobel.se">www.nobel.se</a> - Лауреаты Нобелевских премий по химии, физиологии и медицине.	

### 6.3. Перечень информационных и образовательных технологий

#### 6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии

6.3.1.1	Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:	
6.3.1.2	Методические материалы (рабочая программа, лекционные материалы, методическое обеспечение, материалы для подготовки к тестированию).	
6.3.1.3	Северин Е.С. Библиотека электронных медицинских книг [Электронный ресурс] / Е.С. Северин. Биохимия – 2003. - Режим доступа: <a href="http://www.medliter.ru/">http://www.medliter.ru/</a>	
6.3.1.4	Березов, Т.Т. Биологическая химия [Электронный ресурс] / Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. - Москва "Медицина" 1998. - Режим доступа: <a href="http://file.libopen.ru/10563689">http://file.libopen.ru/10563689</a>	
6.3.1.5	Марри Р. Биохимия человека: В 2-х томах. [Электронный ресурс] /Марри Р., Греннер Д., Мейес П. – 1993. - Режим доступа: <a href="http://file.libopen.ru/4730609">http://file.libopen.ru/4730609</a>	
6.3.1.6	Биохимия. Руководство к практическим занятиям: учебное пособие. Чернов Н.Н., Березов Т.Т., Буробина С.С. и др. - М.: "ГЭОТАР-Медиа", 2009.: [Электронный ресурс]. – Режим доступа. <a href="http://www.pharma.studmedlib.ru">www.pharma.studmedlib.ru</a>	

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения

6.3.2.1	Для студентов используется следующее программное обеспечение: Сайт электронной библиотеки <a href="https://www.krsu.edu.kg/library">https://www.krsu.edu.kg/library</a> Интегрированная Автоматизированная Информационная Система КРСУ <a href="https://iais.krsu.kg">https://iais.krsu.kg</a> Платформа Microsoft Teams, пакет программ Microsoft Office	
6.3.2.2	<a href="http://www.xumuk.ru/biologhim/">http://www.xumuk.ru/biologhim/</a>	
6.3.2.3	<a href="http://medlink.ucoz.ru/dir/19">http://medlink.ucoz.ru/dir/19</a>	
6.3.2.4	<a href="http://nehudlit.ru/books/subcat283.html">http://nehudlit.ru/books/subcat283.html</a>	
6.3.2.5	<a href="http://humbio.ru/humbio/biochem/000b6185.htm">http://humbio.ru/humbio/biochem/000b6185.htm</a> - биохимия человека.	
6.3.2.6	<a href="http://lib.e-science.ru/book/?c=11">http://lib.e-science.ru/book/?c=11</a> – чтение учебников по биохимии онлайн	
6.3.2.7	SWISS, ENZYME, Medline, PubMed, Google, Rambler, Yandex	

6.3.2.8	www.febs.org - Официальный сайт Федерации европейских биохимических обществ.
6.3.2.9	www.medline.ru - Научные монографии, обзоры, экспериментальные статьи в области медицинской и клинической биохимии и физиологии в свободном доступе на официальном медицинском сайте Российской Федерации.
6.3.2.10	www.nobel.se - Лауреаты Нобелевских премий по химии, физиологии и медицине.

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Для успешного усвоения дисциплины в распоряжение студентов предоставляются:
7.2	Для чтения лекций используется учебная аудитория лекционного типа (большой лекционный зал по адресу мкр.Аламедин-1), оснащенная демонстрационным оборудованием (проекционный экран, аудиовизуальная техника) и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин. Разработан комплект для чтения лекций с использованием мультимедийных презентаций: ноутбук, мультимедийный проектор, экран.
7.3	Лаборантская аудитория оснащенная лабораторным оборудованием и расходными материалами.
7.4	Перечень материально-технического обеспечения:
7.5	Оборудование: дистиллятор, шкафы для хранения реактивов и материалов, холодильник. Вытяжные шкафы, термостаты, водяная баня, центрифуга лабораторная универсальная ЦЛУ-1 (2шт), холодильник.
7.6	Из приборов для проведения практических занятий используются фотоэлектроколориметр (КФК-2, КФК-1), электронные весы, рефрактометр, титровальные установки, сахариметр, рН-метр, микроскопы, газоанализаторы, спектрофотометр, весы технические, аппарат для вертикального гельэлектрофореза АВГЭ-2, стерилизаторы электрические, сушильный шкаф, дистиллятор.
7.7	Расходные материалы: химические реактивы, посуда, мерная посуда (бюретки, пипетки, мерные колбы, цилиндры, мерные пробирки), химические пробирки; штативы химические и физические, зажимы, пробирки для сжигания, фарфоровая посуда (тигли, чашки, ступки, пестики).

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

Технологическая карта дисциплины. Приложение 4.

Рекомендации по организации самостоятельной, внеаудиторной работы студентов по изучению теоретических основ дисциплины "Биохимия".

- Изучение теоретической части дисциплины призвано не только углубить и закрепить знания, полученные на аудиторных занятиях, но и способствовать развитию у студентов творческих навыков, инициативы, и умению организовать свое время.

- При изучении дисциплины сначала необходимо по каждой теме прочитать рекомендованную литературу и составить краткий конспект основных терминов, положений, законов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими при изучении данной темы с целью освоения последующего материала курса. Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать интернет-ресурсы.

- Планирование времени, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. При проведении лабораторных занятий со студентами достигаются следующие цели:

- углубление и закрепление знаний теоретического курса с использованием практических заданий; - приобретение навыков в научном экспериментировании, анализе полученных результатов;

- формирование первичных навыков организации, планирования и проведения научных исследований; - подготовка к каждой лабораторной работе выполняется студентами самостоятельно до начала занятия.

Рекомендации при подготовке к лабораторно-практическим занятиям:

- ознакомиться с содержанием лабораторной работы;

- уяснить цель и задачи предстоящей работы;

- закрепить теоретический материал, самостоятельно решив задачи из соответствующего раздела для СРС;

- ознакомиться с порядком выполнения работы (принцип работы, клиническое значение, правила пользования приборами);

- разобрать правила безопасности выполнения работы и правила организации рабочего места;

- заранее приготовить схемы, таблицы, графики, необходимые для выполнения работы;

- написать уравнения реакций, для объяснения ожидаемого результата лабораторной работы;

- выполнять соответствующие лабораторному заданию действия, под руководством преподавателя или лаборанта;

- зафиксировать после выполнения работы полученные результаты в виде схем, таблиц, графиков;

- обработка результатов исследования, анализ полученных данных, формулирование выводов выполняется студентами самостоятельно;

- оформление и защита отчета.

Самостоятельная работа при изучении дисциплины включает:

- изучение конспектов лекций; материал, законспектированный на лекциях необходимо регулярно прорабатывать и дополнять с использованием основной и дополнительной литературы;

При подготовке к рубежному и промежуточному контролю необходимо:

- просмотреть конспект лекций;

- заметки по практическим занятиям;

- протоколы лабораторных занятий;

- для полного закрепления материала целесообразно выполнять задания для СРС по соответствующему разделу;

- использовать основную и дополнительную литературу.

При выполнении самостоятельной работы по написанию доклада (реферата) студенту необходимо:

- просмотреть теоретический материал с использованием литературных источников, периодических изданий, интернет-

сайтов;

- творчески проработать подобранный материал;
- представить материал в форме доклада, проиллюстрировав схемами, диаграммами, фотографиями и рисунками;
- тест доклада должен быть изложен понятным языком.

Рекомендации по подготовке к докладу (реферату):

- выбор темы; - подготовка плана доклада (реферата);
- работа с литературой;
- работа с интернет-ресурсами;
- написание текста в соответствии с планом;
- консультация преподавателя;
- оформление рукописи;
- выступление с докладом;
- ответы на вопросы.

Рекомендации студентам при работе с литературой:

- ознакомиться с темой предстоящего лабораторно- практического занятия (по методическому пособию);
- внимательно прочитать вопросы целевых задач занятия, определить раздел научной литературы по данной теме;
- составить перечень книг, в том числе и электронных версий, в которых рассматривается изучаемая тема.
- провести предварительный обзор по оглавлению выбранных книг, найти необходимую главу.
- прочитать все заголовки главы, вступление, название параграфов, диаграмм, схем, графиков и рисунков.

Далее непосредственно чтение необходимого раздела или главы;

- выделение в тексте или конспектирование учебного материала, объясняющего основную мысль заголовка или вопроса целевых задач методического указания;
- конспект необходимо составлять четко в соответствии с порядком целевых задач;
- вырабатывать умение обобщать своими словами точку зрения автора; - проводить систематизацию полученной информации в виде определений, законов;
- на память прописывать математические выражения законов, расчетные уравнения, графики;
- текст, сложный для понимания, необходимо разбирать с применением приемов «медленного чтения».

Для понимания незнакомых слов и фраз необходимо обращаться к глоссарию, справочникам, словарям.

- целесообразно использовать предметный указатель, напечатанный в конце книг, где указаны страницы, на которых можно найти пояснения на некоторые ключевые слова.
- для проверки проработанного материала необходимо обсуждать вопросы с одногруппниками, использовать не только суждения автора, но и дополнять их своими суждениями и мыслями;
- для углубления и расширения теоретических знаний необходимо использовать дополнительную информацию;
- вопросы, которые остались не понятными необходимо задавать преподавателю на консультациях.

**Ситуационные задачи.**

1. Подсчитайте баланс энергии в АТФ при полном окислении 1 гр. пальмитиновой кислоты до  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ ?
2. Назовите ферменты, катализирующие следующие реакции:  
аспарат + альфа-кетоглутарат  $\rightarrow$  ЦУК+ глутамат  
аланин + альфа-кетоглутарат  $\rightarrow$  ириват + глутамат  
Каково клиническое значение повышения активности каждого из них в сыворотке крови?
3. Из каких субстратов образуется глицерофосфат в жировой ткани и в мышцах, с какими процессами они связаны? Напишите схему реакции.
4. Какова роль метаболитов цикла Кребса в синтезе жирных кислот?
5. Перечислите основные компоненты ЛПОИП, ЛПНП и ЛПВП. Понятие о синтезе липопротеидов.
6. Напишите нуклеотидную последовательность участка ДНК, синтезируемого ДНК-полимеразой на указанной ниже матрице ДНК - АГЦ - ГЦГ - АГА - ГГА.
7. Какой будет аминокислотный состав м-РНК, если их ген содержит нуклеотиды ГТТ-ЦЦТ-ТЦА-ААА?
8. Большинству аминокислот соответствует больше чем один код, больше чем одна т-РНК. Напишите всевозможные антикодоны для 4-х гистидиновых кодонов ГГУ-ГГЦ-ГГА-ГГГ.
9. Какие изменения нуклеотидного состава в шестом кодоне м-РНК, отвечающий за синтез бета-цепи гемоглобина, имеют место при серповидноклеточной анемии?
10. Напишите реакции образования следующих биогенных аминов: гистамина, серотонина, гамма-аминомасляной кислоты/ГАМК/, дофамина. Их роль.
11. Какую роль играют глутаминовая, аспарагиновая кислоты в обезвреживании  $\text{NH}_3$  в организме? Напишите эти реакции.
12. Дайте схему глюкозо-аланинового цикла. Какова его роль?
13. Из какой аминокислоты образуется адреналин? Напишите реакции с указанием промежуточных продуктов и их роль в организме?
14. Объясните механизм регуляции обмена Са в организме. Роль Са в клетках.
15. Белок на 60-70% состоит из аспарагиновой и глутаминовой кислот, другой белок содержит значительное количество лизина и аргинина. Каково их направление движения по отношению к аноду и катоду при электрофорезе?
16. Как регулируется активность ферментов в клетках? В каких единицах выражается активность фермента?
17. Больной плохо видит в сумерках, слабо адаптируется при переходе от света к темноте. Какой это гиповитаминоз, каков механизм участия витамина в восприятии света?
18. У больного мелкоклеточные кровоизлияния на коже, кровоточивость дёсен. Недостаток какого витамина у него имеет место? Объясните механизм возникновения кровоточивости.
19. В процессе окисления аланина образовалось 5 моль АТФ и 1 моль  $\text{CO}_2$ . С образованием какого продукта связаны эти реакции?
20. Как изменится функция глюкозо-аланинового цикла у больного сахарным диабетом, при физической нагрузке и в покое?
21. При стрессовых ситуациях, при введении в организм адреналина усиливается расщепление гликогена. Объясните механизм действия гормона?
22. На дистанции два бегуна: спринтер завершает стометровку, стайер – 10- й километр. Укажите различие в энергетическом обеспечении работ мышц у этих бегунов.
23. Какие могут быть различия в содержании холестерина у вегетарианцев и людей, рацион которых включает много мяса, молока, яиц?
24. Объясните, почему при сахарном диабете возникает кетонемия?
25. В крови и моче пациента обнаружены повышенные концентрации аммиака и цитруллин. Укажите возможную причину. Как можно проверить ваше предположение?
26. Почему недостаток фолиевой кислоты и витамина  $\text{B}_{12}$  приводит к развитию анемии?
27. Для чего и как определяется толерантность к глюкозе?
28. Непосредственным предшественником кетоновых тел является бета – окси-бета-метилглутарил КоА, который синтезируется из ацетил КоА. Ацетил КоА образуется из глюкозы и жирных кислот. Однако для синтеза кетоновых тел используется ацетил-КоА, полученный из жирных кислот. Дайте схему синтеза кетоновых тел. Объясните.
29. Биотин принимает участие в активации и переносе определённой группы. Укажите, какой именно:

- а) ацетальной, б) метильной, в)  $\text{CO}_2$ , г) фосфорильной, д) аденозильной.
30. Отсутствие, какого витамина вызывает ксерофтальмию, кератомалицию, куринную слепоту: а) витамин С, б)  $\text{B}_1$ , в) Д, г) А, д) Е. Объясните механизм нарушения при авитаминозе.
  31. Какова роль убихинона в реакциях катализа следующих классов ферментов: 1. Оксиредуктазы; 2. Трансферазы; 3. Гидролазы; 4. Лиазы; 5. Изомеразы; 6 Лигаза (синтетаза).
  32. Сколько молекул АТФ образуется при окислении 2-х молей пировиноградной кислоты до ацетилКоА и транспорте водорода по дыхательной цепи?
  33. Какой ион необходим для активации киназ, катализирующих образование ортофосфорных эфиров? а)  $\text{Mo}^{2+}$ , б)  $\text{Ca}^{2+}$ , в)  $\text{Na}^+$ . г)  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ .
  34. При избыточном углеводном питании на фоне ограниченной физической нагрузки человек прибавляет в весе. Каков биохимический механизм этого процесса?
  35. По современным взглядам, какое из этих веществ считается атерогенным ЛПВП, ЛПНП, или ЛПНП? Почему?
  36. Какие основные биохимические процессы протекают в митохондриях, в цитоплазме, ядре, лизосомах?
  37. Где в клетке локализованы ферменты цикла Кребса, синтеза м-РНК, синтеза белков, синтеза жирных кислот, бета-окисление жирных кислот, липолиза жира, синтеза мочевины и нуклеотидов.
  38. Из каких веществ синтезируется холестерин и какова его роль в организме?
  39. Каков механизм антиоксидантного действия глюкозы, вводимой пострадавшим при некоторых видах отравлений?
  40. Какие вещества необходимы для синтеза в организме фосфатидилсерина, фосфатидилэтаноламина, фосфатидилхолина?
  41. Объясните механизм активации пепсиногена, трипсина и химотрипсина. В чём суть активации этих проферментов?
  42. Концентрация, какой формы билирубина возрастает в крови при гемолитических желтухах, гепатитах и при закупорке мочевыводящих путей?
  43. В моче больного ребёнка увеличено количество индиката, парных серных и глюкуроновых кислот. Объясните почему?
  44. Какие нарушения возникают при избытке и при недостатке натрия в организме?
  45. Какие изменения возникают при избытке натрия в организме?
  46. Какого катиона больше содержится в плазме и какого в клетках (эритроцитах)? Как поддерживается гомеостаз этих катионов?
  47. Кровь – зеркало внутреннего состояния организма. Проиллюстрируйте это на примерах содержания биохимических показателей крови в норме.
  48. Докажите верность выражения - "Жиры сгорают в пламени углеводов". В чём биохимическая сущность этого выражения?
  49. В результате, каких нарушений обмена веществ наступает ацидоз? Какие вещества накапливаются в крови?
  50. У пациента удалён желчный пузырь. Что у него нарушено – усвоение белков, углеводов или жиров? Почему?
  51. Миоглобин и протомеры гемоглобинов / $\text{HbA}$ ,  $\text{HbA}_2$ ,  $\text{HbG}$ / имеют сходную первичную структуру. Каким образом могло возникнуть это семейство родственных белков в процессе эволюции?
  52. Ферменты, участвующие в переваривании белков в желудке и кишечнике, отличаются довольно широкой субстратной специфичностью. Можно ли на этом основании считать, что они недостаточно совершенные ферменты?
  53. Какие можно привести соображения в пользу необходимости двухцепочной структуры молекул ДНК двухцепочные структуры занимают лишь часть молекул?
  54. В клетке имеется несколько десятков разных тРНК и несколько десятков тысяч разных мРНК. Чем объясняется такое различие в количестве этих РНК?
  55. В результате действия высокоактивного химического соединения, попавшего в клетку, оказались отщепленными азотистые основания от обоих нуклеотидов пары Г...Ц. Могут ли системы исправить это повреждение.
  56. В суспензию митохондрий добавили малат и АДФ. Какие продукты из них образуются? Какие ферменты катализируют эти реакции? Какой может быть максимальная величина коэффициента Р/О?
  57. У некоторых детей при добавлении в рацион сахарозы и крахмала возникает заболевание с симптомами: рвота, диарея, спазмы, боли в животе, метеоризм. Другие сахара (глюкоза, фруктоза, лактоза) переносятся хорошо. Назовите дефектные ферменты и объясните клинические проявления заболевания.

58. У матери, страдающей хроническим алкоголизмом, родился недоношенный ребенок весом 1 кг 600 г. Ребенок находился на искусственном вскармливании с ранним включением каш и полным отсутствием соков, содержащих каротины. Ребенок резко отстает в росте и развитии. В 7 месяцев развилась ксерофтальмия и кератомалиция на обоих глазах. Проведите биохимический анализ причин, приведших к этому состоянию и возможных последствий со стороны всех систем.
59. У ребенка 3-х лет после перенесенного эпидемического гепатита возникли симптомы рахита - остеомаляция костей с их деформацией, гипотония мышц, общая слабость. Дайте биохимический анализ причин возникновения этого состояния. Каким будет содержание кальция и фосфора в крови и моче у этого ребенка?
60. У ребенка 4-х лет резко увеличены печень и почки, отмечается задержка роста, судороги, ацидоз, гипогликемия. Введение адреналина не приводит к развитию гипергликемии. Какие биохимические нарушения лежат в основе данного заболевания?

**Тесты для студентов 2-го курса по специальности ЛД (1-5 страницы, полная версия на сайте кафедры).**

**1) Сложные белки – надмолекулярные белковые комплексы.**

1. Мономерами нуклеиновых кислот являются:

- 1) нуклеозиды
- 2) нуклеотиды
- 3) пуриновые основания
- 4) нуклеопротеиды
- 5) пиримидиновые основания.

**2. В стабилизации двойной спирали ДНК принимают участие:**

- 1) сложноэфирные связи
- 2) 3',5'-фосфодиэфирные связи
- 3) водородные связи
- 4) ионные связи
- 5) гликозидные связи

**3. В молекуле ДНК углевод представлен:**

- 1) рибозой
- 2) галактозой
- 3) дезоксирибозой
- 4) маннозой.
- 5) глюкозой

**4. При полном гидролизе РНК образуются все перечисленные вещества, кроме:**

- 1) фосфорной кислоты;
- 2) тимина;
- 3) аденина;
- 4) гуанина;
- 5) рибозы.

**5. В составе нуклеиновых кислот встречаются все указанные соединения, кроме:**

- 1) цитозина
- 2) тимина
- 3) урацила
- 4) имидазола
- 5) аденина.

**6. Адениловая кислота – это:**

- 1) нуклеозид;
- 2) нуклеотид;\*
- 3) азотистое основание;
- 4) нуклеиновая кислота.

**7. При денатурации ДНК наблюдается:**

- 1) разрушение первичной структуры
- 2) увеличение вязкости раствора
- 3) разрушение вторичной структуры
- 4) гидролиз ДНК
- 5) плавление ДНК

**8. Коэффициент специфичности отражает соотношение:**

- 1) Г / Ц
- 2) А / Т
- 3) Г+Ц / А+Т
- 4) А+Ц / Г+Т
- 5) Г/А

**9. В состав ДНК входят все азотистые основания, кроме:**

- 1) урацила;
- 2) тимина;
- 3) аденина;

- 4) гуанина;
- 5) цитозина.

**10. Комплементарные азотистые основания принимают участие в:**

- 1) образовании ионных связей с гистонами;
- 2) формировании первичной структуры ДНК;
- 3) связывании негистоновых белков;
- 4) стабилизации вторичной структуры ДНК
- 5) все утверждения верны

**11. Пиримидиновыми азотистыми основаниями являются все, кроме:**

- 1) урацила;
- 2) тимина;
- 3) гуанина;
- 4) цитозина

**12. Нуклеиновые кислоты в составе нуклеопротеинов связаны с белками:**

- 1) глобулинами
- 2) альбуминами
- 3) гистонами и негистоновыми белками
- 4) глютелинами
- 5) протаминами.

**13. Первичная структура нуклеиновых кислот стабилизируется:**

- 1) гидрофобными связями;
- 2) 3',5'-фосфодиэфирными связями;
- 3) водородными связями;
- 4) ионными связями.
- 5) пептидными связями

**14. Нуклеиновые кислоты выполняют в организме функцию:**

- 1) источника энергии
- 2) хранения и передачи наследственной информации
- 3) резервную
- 4) гормональную
- 5) регуляторную

**15. Вторичная структура ДНК представляет собой:**

- 1) α-спираль
- 2) «клеверный лист»
- 3) двойную спираль
- 4) тройную спираль.
- 5) β-структура

**16. В нуклеопротеинах между белковым компонентом и нуклеиновой кислотой образуется:**

- 1) гидрофобная связь
- 2) 3',5'-фосфодиэфирная связь
- 3) водородная связь
- 4) ионная связь
- 5) ковалентная связь.

**17. Комплементарными азотистыми основаниями являются:**

- 1) аденин и тимин;
- 2) аденин и цитозин;
- 3) аденин и гуанин;
- 4) цитозин и урацил.
- 5) тимин и цитозин

**23. Рибонуклеопротеиды находятся в клетке:**

- 1) в митохондриях
- 2) в цитоплазме
- 3) в ядре
- 4) в мембране
- 5) в рибосоме

**20. Хромопротеинами называются белки, имеющие в качестве простетической группы:**

- 1) ДНК;
- 2) липиды;
- 3) углеводы;
- 4) пигменты;
- 5) фосфорную кислоту.

**21. Гемопротейнами называются белки, имеющие в качестве простетической группы:**

- 1) протопорфирин;
- 2) флавиномононуклеотид;
- 3) гем;
- 4) магнийпорфирин;
- 5) флавинадениндинуклеотид.

**22. Цитохромы относятся к классу:**

- 1) нуклеопротеидов;
- 2) хромопротеидов;
- 3) гликопротеидов;
- 4) липопротеидов;
- 5) фосфопротеидов.

**23. Каталаза и пероксидаза относятся к классу хромопротеинов, подклассу...:**

- 1) флавопротеидов;
- 2) магнийпорфиринов;
- 3) кобаламидных ферментов;
- 4) гемопротейдов
- 5) правильного ответа нет

**24. Гликопротеины - это сложные белки, в состав которых входит простетическая группа, представляющая собой:**

- 1) гем;
- 2) производные липидов;
- 3) производные углеводов
- 4) нуклеотиды;
- 5) производные витамина А.

**25. К истинным гликопротеинам относятся все перечисленные вещества, кроме:**

- 1) интерферона;
- 2) трансферрина;
- 3) гепарина
- 4) тиреотропина;
- 5) гаптоглобина.

**26. К гликозамингликанам относятся следующие вещества:**

- 1) сиаловые кислоты
- 2) нейраминавая кислота
- 3) дерматансульфаты
- 4) глюкозамин
- 5) галактоза.

**27. В хрящевом матриксе основным протеогликаном является:**

- 1) коллаген;
- 2) агрекан;
- 3) эластин;
- 4) тиреотропин;
- 5) церулоплазмин.

**28. Какие соединения занимают концевое положение в олигосахаридных цепях в составе большинства истинных гликопротеинов:**

- 1) глюкозамины
- 2) галактозамины
- 3) уроновые кислоты
- 4) сиаловые кислоты
- 5) нейтральные сахара

**29. В состав простетической группы истинных гликопротеинов могут входить все указанные вещества, кроме:**

- 1) аминсахаров;
- 2) гликозамингликанов;
- 3) сиаловых кислот;
- 4) дезоксисахаров.

**30. Гиалуроновая кислота является:**

- 1) протеогликаном;
- 2) истинным гликопротеином;
- 3) гликозамингликаном;
- 4) ацетилгликозаминоном.

**31. В протеогликанах простетической группой служит:**

- 1) нейраминавая кислота;
- 2) сиаловая кислота;
- 3) гиалуроновая кислота;
- 4) манноза;
- 5) галактозамин.

**32. Какое вещество является антикоагулянтом:**

- 1) фибриноген;
- 2) гиалуроновая кислота;
- 3) протромбин;
- 4) гепарин;
- 5) хондроитинсульфат

**33. К какой группе белков относится трансферрин:**

- 1) протеогликаны;
- 2) истинные гликопротеины;
- 3) сывороточные липопротеины;
- 4) протеолипиды;
- 5) хромопротеины

**34. Укажите типы связей между белковым и углеводным компонентами в протеогликанах:**

- 1) ионная и водородная;
- 2) водородная и гидрофобная;
- 3) О-, N-гликозидная и ионная;
- 4) О-гликозидная и N-гликозидная;
- 5) О-, N-гликозидная и гидрофобная.

**35. Выберите утверждение, которое не является характеристикой протеогликанов:**

- 1) удерживают воду;
- 2) образуют основное вещество внеклеточного матрикса;
- 3) служат смазкой и амортизатором в суставах;
- 4) обнаруживаются в стекловидном теле глаза;
- 5) транспортируют кислород.

**36. Агрекан является:**

- 1) протеогликаном;
- 2) истинным гликопротеином;
- 3) гликозамингликаном;
- 4) ацетилгликозаминоном.

**37. Укажите типы связей между белковым и углеводным компонентами в истинных гликопротеинах:**

- 1) ионная и водородная;
- 2) водородная и гидрофобная;
- 3) О-, N-гликозидная и ионная;

- 4) O-гликозидная и N-гликозидная;
- 5) O-, N-гликозидная и гидрофобная.

**38. Какой из представителей гликозаминогликанов не сульфатирован:**

- 1) гепарин;
- 2) кератансульфат;
- 3) хондроитинсульфат;
- 4) гиалуроновая кислота;
- 5) дерматансульфат

**39. Хондроитинсульфат является:**

- 1) протеогликаном;
- 2) истинным гликопротеином;
- 3) гликозамингликаном;
- 4) ацетилгликозаминоном.

**40. Какие белки в качестве протетической группы содержат гликозамингликаны:**

- 1) протеогликаны;
- 2) протеолипиды;
- 3) сывороточные липопротеины;
- 4) истинные гликопротеины

**41. Какой гликопротеин содержит в своем составе гидроксипролин и гид-роксизин:**

- 1) гаптоглобин;
- 2) церулоплазмин;
- 3) трансферрин;
- 4) иммуноглобулин;
- 5) коллаген

**42. Истинные гликопротеины выполняют все указанные функции, кроме:**

- 1) защитной функции;
- 2) антивирусного действия;
- 3) образования основного вещества внеклеточного матрикса;
- 4) клеточной адгезии.

**43. Какая функция характерна для гепарина:**

- 1) задерживает свертывание крови;
- 2) стабилизирует коллагеновые пучки;
- 3) предотвращает выпотевание жидкости;
- 4) транспортирует гемоглобин

**44. Какие белки в качестве протетической группы содержат нейтральные сахара, ацетилгексозамины, сигнальные кислоты:**

- 1) протеогликаны;
- 2) протеолипиды;
- 3) сывороточные липопротеины;
- 4) истинные гликопротеины

**45. Наследственные дефекты деградации полисахаридных цепей протеогликанов лежат в основе таких заболеваний как:**

- 1) гемохроматоз;
- 2) дегенеративные процессы в нервной системе;
- 3) коллагенозы;
- 4) мукополисахаридозы;
- 5) анемии.

**46. Липопротеины - это сложные белки, в состав которых входит протетическая группа, представляющая собой:**

- 1) гем;
- 2) производные липидов;
- 3) производные углеводов;
- 4) нуклеотиды;
- 5) витамины группы В.

**47. В состав сывороточных липопротеинов входят все указанные липиды, кроме:**

- 1) триацилглицеридов;
- 2) холестерина;
- 3) сфинголипидов;
- 4) фосфолипидов.

**48. В состав протеолипидов входят все указанные липиды, кроме:**

- 1) триацилглицеридов;
- 2) холестерина;
- 3) сфинголипидов;
- 4) фосфолипидов;
- 5) гликолипидов.

**49. К стероидам относятся:**

- 1) ганглиозиды;
- 2) триацилглицериды;
- 3) фосфолипиды;
- 4) половые гормоны;
- 5) сфинголипиды.

**50. Аполипопротеинами в составе сывороточных липопротеинов являются все, кроме:**

- 1) В-48;
- 2) В-100;
- 3) Апо А;
- 4) F-50.

**51. Связь между триацилглицеридами и апобелком в липопротеинах:**

- 1) гидрофобная;
- 2) ионная;
- 3) водородная;
- 4) дисульфидная;
- 5) гликозидная.

**2) Нейроэндокринная регуляция функций клетки. Гормональная регуляция обмена веществ и функций.**

**1. Выберите из ниже перечисленных гормонов белково-пептидной природы**

- 1) адреналин
- 2) инсулин
- 3) тестостерон
- 4) кортикостерон
- 5) тироксин

**2. Выберите из нижеперечисленных гормонов - производное аминокислот**

- 1) тироксин
- 2) глюкагон
- 3) эстриол
- 4) инсулин
- 5) кортикостерон

**3. Выберите из нижеперечисленных гормонов стероидной природы**

- 1) окситоцин
- 2) тиротропин
- 3) прогестерон
- 4) инсулин
- 5) глюкагон

**4. Из перечисленных ниже выберите второй этап в механизме действия гормонов, действующих по аденилатциклазному механизму**

- 1) изменение активности аденилатциклазы
- 2) взаимодействие с рецептором на поверхности клетки
- 3) активация протеинкиназ
- 4) изменение концентрации ц-АМФ

- 5) активация G-белков
- 5. Укажите роль G белка в передаче гормонального сигнала:**
- 1) Усиливает передачу гормонального сигнала
  - 2) Вызывает протеолиз рецептора
  - 3) Связывает АТФ
  - 4) Связывается с гормоном
  - 5) Связывается с ц-АМФ
- 6. Какое из перечисленных утверждений о ц-АМФ является правильным:**
- 1) Уровень ц-АМФ поддерживается на высоком уровне глюкокортикоидами
  - 2) ц-АМФ образуется под действием фосфолипазы С
  - 3) Уровень ц-АМФ быстро снижается, так как ц-АМФ гидролизует фосфодиэстеразой
  - 4) ц-АМФ фосфорилирует белки в клетке
  - 5) ц-АМФ образуется под действием фосфолипазы А
- 7. Фосфолипаза С:**
- 1) Существует как мембранный фосфолипид
  - 2) Диффундирует в цитозоль клеток и вызывает высвобождение ионов Са из внутриклеточного депо
  - 3) Гидролизует фосфоинозитол-бифосфат до инозитол-трифосфат (диацилглицерола, которые являются вторичными мессенжерами)
  - 4) Непосредственно активирует протеинкиназу С
  - 5) Дефосфорилирует инозитол-трифосфат
- 8. Какой из перечисленных гормонов имеет более длительную продолжительность действия:**
- 1) Тироксин
  - 2) Инсулин
  - 3) Глюкагон
  - 4) Адреналин
  - 5) Окситоцин
- 9. Роль вторичных посредников в действии гормонов выполняют:**
- 1) Циклические нуклеотиды
  - 2) Ферменты
  - 3) Ионы Са 2+
  - 4) АТФ
  - 5) Продукты гидролиза фосфоинозитидов
- 10. Какой гормон обладает анаболическим действием:**
- 1) Вазопрессин
  - 2) Гистамин;
  - 3) Серотонин
  - 4) Соматотропин
  - 5) Тиротропин
- 11. Основным стимулятором секреции ренина клетками ЮГА является**
- 1) Повышение артериального давления
  - 2) Снижение артериального давления
  - 3) Повышение объема циркулирующей крови
  - 4) Ионы калия
  - 5) Ионы кальция
- 12. Основным эффектом альдостерона является:**
- 1) Повышение реабсорбции калия в почечных канальцах
  - 2) Уменьшение экскреции протонов
  - 3) Понижение объема циркулирующей крови
  - 4) Повышение реабсорбции натрия в почечных канальцах
  - 5) Увеличение экскреции протонов
- 13. На обмен белков, жиров и углеводов влияют гормоны:**
- 1) Адреналин
  - 2) Инсулин
  - 3) Паратгормон
  - 4) Кальцитонин
  - 5) Глюкокортикоиды
- 14. Основным глюкокортикоидом в организме человека является:**
- 1) Кортикостерон
  - 2) Кортизол (гидрокортизон)
  - 3) Кортизон
  - 4) Эстрон
  - 5) Прогестерон
- 15. Стероидный диабет обусловлен:**
- 1) Недостатком инсулина
  - 2) Избытком глюкагона
  - 3) Недостатком вазопрессина
  - 4) Избытком глюкокортикоидов
  - 5) Избытком инсулина
- 16. Глюкокортикоиды:**
- 1) Понижают уровень глюкозы в плазме
  - 2) Не влияют на обмен жиров
  - 3) Синтезируются из холестерина
  - 4) В соединительной ткани стимулируют катаболизм белков
  - 5) Обладают противовоспалительным, противоаллергическим действием
- 17. Тироидные гормоны:**
- 1) Являются гормонами роста и развития
  - 2) Снижают уровень глюкозы в крови
  - 3) Увеличивают потребление кислорода
  - 4) Являются гормонами, непроникающими в клетку
  - 5) Снижают потребление кислорода
- 18. Различают 3 формы инсулина в кровеносном русле:**
- 1) Свободная
  - 2) Связанная
  - 3) Форма А
  - 4) В виде С-пептида
  - 5) В виде HbA<sub>1</sub>
- 19. Выберите неверное утверждение об инсулине:**
- 1) Активирует пируватдегидрогеназу, альфа-кетоглутаратдегидрогеназу, гексокиназу
  - 2) Ингибирует гликоген-фосфорилазу
  - 3) Активирует фосфоенолпируваткарбоксыкиназу (глюконеогенез)
  - 4) Активирует ацетил-КоА карбоксилазу
  - 5) Оказывает анаболический эффект
- 20. Укажите активирующие эффекты инсулина на метаболизм:**
- 1) Синтез гликогена
  - 2) Распад гликогена
  - 3) Глюконеогенез
  - 4) Гликолиз
  - 5) Синтез жира
- 21. Глюкагон вырабатывается в ответ на:**
- 1) Гипогликемию
  - 2) Стресс
  - 3) Гипергликемию
  - 4) Увеличение артериального давления
  - 5) Снижение артериального давления
- 22. Объем циркулирующей жидкости регулируется:**
- 1) Кортизолом

- 2) Альдостероном
  - 3) Вазопрессином
  - 4) Атриальным Na-уретическим фактором
  - 5) Окситоцином
- 23. Для синтеза адреналина необходимы:**
- 1) Витамин Д
  - 2) Тирозин
  - 3) Цистеин
  - 4) S-аденозилметионин
  - 5) Триптофан
- 24. Какой гормон влияет на обмен белков подобно инсулину:**
- 1) Глюкагон
  - 2) Гормон роста
  - 3) Глюкокортикоиды
  - 4) Адреналин
  - 5) Окситоцин
- 25. Синтез стероидных гормонов происходит:**
- 1) В половых железах
  - 2) Гипофизе
  - 3) Половых органах
  - 4) Надпочечниках
  - 5) Поджелудочной железе
- 26. Эстрогены образуются из:**
- 1) Андрогенов
  - 2) Глюкокортикоидов
  - 3) Катехоламинов
  - 4) Альдостерона
  - 5) Прогестерона
- 27. Выработку, какого гормона стимулирует увеличение концентрации глюкозы в крови:**
- 1) глюкагона
  - 2) инсулина
  - 3) адреналина
  - 4) тестостерона
  - 5) тироксина
- 28. Какой фермент разрушает вторичный посредник цАМФ:**
- 1) аденилатциклаза
  - 2) фосфодиэстераза
  - 3) протеинкиназа А
  - 4) фосфатаза киназы фосфорилазы
  - 5) протеинкиназа С
- 29. Назовите локализацию аденилатциклазы в клетке.**
- 1) цитоплазматическая мембрана
  - 2) цитозоль
  - 3) внешняя мембрана митохондрий
  - 4) внутренняя мембрана митохондрий
  - 5) матрикс митохондрий
- 30. Какие гормоны стимулируют аденилатциклазу:**
- 1) адреналин
  - 2) глюкагон
  - 3) инсулин
  - 4) кортизол
  - 5) тироксин
- 31. Укажите возможные последствия действия инсулина:**
- 1) снижение величин холестерина крови
  - 2) повышение уровня высших жирных кислот в крови
  - 3) снижение количества глюкозы крови
  - 4) рост концентрации глюкозы крови
  - 5) развитие гипоаминоацидемии.
- 32. Укажите истинные утверждения:**
- 1) печень, мышечная и жировая ткани – органы-мишени для инсулина \*
  - 2) избыток инсулина обуславливает повышение уровня глюкозы крови
  - 3) гиперсекреция инсулина способствует избыточному накоплению гликогена
  - 4) головной мозг, эритроциты, костная ткань – органы-мишени для инсулина
  - 5) под влиянием инсулина стимулируется накопление нейтральных жиров
- 33. Поясните возможные причины гипергликемии у здорового человека:**
- 1) приём пищи
  - 2) гиперсекреция инсулина
  - 3) гиподинамия
  - 4) активация ПОЛ
  - 5) дефицит инсулина.
- 34. Как вы считаете, что является местом синтеза окситоцина:**
- 1) передняя доля гипофиза
  - 2) задняя доля гипофиза
  - 3) плацента
  - 4) ядра гипоталамуса
  - 5) надпочечники.
- 35. Какие из перечисленных гормонов подвергаются превращению в цитозоле клеток-мишеней в более активную форму?**
- 1) антидиуретический гормон
  - 2) лютеинизирующий гормон
  - 3) трийодтиронин
  - 4) тестостерон
  - 5) адреналин.
- 36. Как вы думаете, патология каких эндокринных образований сопровождается появлением вторичных половых признаков противоположного пола?**
- 1) поджелудочной железы
  - 2) мозгового слоя надпочечников
  - 3) коркового слоя надпочечников
  - 4) гипофиза
  - 5) тимуса.
- 37. Объясните, чем опасен избыток контринсулярных гормонов?**
- 1) развитием гипергликемии
  - 2) развитием гипогликемии
  - 3) угнетением распада гликогена
  - 4) угнетением синтеза глюкозы
  - 5) активацией распада гликогена
- 38. При действии, какого фермента из фосфатидилинозитол-4,5-дифосфата высвобождаются вторичные посредники диацилглицерол и инозитол-1,4,5-трифосфат?**
- 1) фосфолипазы А<sub>1</sub>
  - 2) фосфолипазы А<sub>2</sub>
  - 3) фосфолипазы С
  - 4) фосфолипазы Д
  - 5) фосфорилазы.
- 39. Избыточная секреция, каких гормонов, на ваш взгляд, опасна развитием гиперазотемии?**
- 1) соматомединов
  - 2) натрийуретического фактора
  - 3) кальцитриола
  - 4) АКГГ
  - 5) тестостерона

**Шкалы оценивания**

**Критерии оценивания реферата**

Оценка (%)	5	4	3	2
<b>Содержание</b>	Работа полностью завершена	Почти полностью сделаны наиболее важные компоненты работы	Не все важнейшие компоненты работы выполнены	Работа сделана фрагментарно и с помощью учителя
	Работа демонстрирует глубокое понимание описываемых процессов	Работа демонстрирует понимание основных моментов, хотя некоторые детали не уточняются	Работа демонстрирует понимание, но неполное	Работа демонстрирует минимальное понимание
	Даны интересные дискуссионные материалы. Грамотно используется научная лексика	Имеются некоторые материалы дискуссионного характера. Научная лексика используется, но иногда не корректно.	Дискуссионные материалы есть в наличии, но не способствуют пониманию проблемы. Научная терминология или используется мало или используется некорректно.	Минимум дискуссионных материалов. Минимум научных терминов
	Обучающийся предлагает собственную интерпретацию или развитие темы (обобщения, приложения, аналогии)	Обучающийся в большинстве случаев предлагает собственную интерпретацию или развитие темы	Обучающийся иногда предлагает свою интерпретацию	Интерпретация ограничена или беспочвенна
<b>Грамотность</b>	Нет ошибок: ни грамматических, ни синтаксических	Минимальное количество ошибок	Есть ошибки, мешающие восприятию	Много ошибок, делающих материал трудночитаемым
<b>Защита</b>	Обучающийся говорит громко, четко объясняет	Обучающийся говорит громко, четко объясняет	Обучающийся нечетко объясняет содержание	Обучающийся читает с ошибками информацию,

	содержание реферата, поддерживает зрительный контакт с аудиторией.	содержание реферата.	реферата.	содержащуюся в реферате.
--	--	----------------------	-----------	--------------------------

90-- 85 % – 5

84 – 71 % – 4

70 – 54 % – 3

Меньше 54 % – 2.

### **Критерии оценки ответа на ситуационную задачу:**

Критерии оценки решения ситуационных задач

5 баллов - студент полно и правильно отвечает на все вопросы ситуационной задачи (86-100%), широко оперируя при этом сведениями из базовой, основной и дополнительной литературы.

4 балла - студент правильно, но не очень подробно, с незначительными погрешностями отвечает на все поставленные вопросы (76-85%), опираясь на сведения из базовой и основной литературы.

3 балла - студент правильно решает задачу, но отвечает не на все поставленные вопросы (60 - 75%), опуская детали, допуская негрубые ошибки, оперируя сведениями только из базовой литературы.

0-2 балла – студент правильно решает отдельные фрагменты задачи, отвечает не на все поставленные вопросы, допуская ошибки, оперируя сведениями только из базовой литературы (владеет менее 60% информации).

### **Критерии оценки заданий в тестовой форме**

5 баллов – 85 - 100% верных ответов

4 балла – 76 - 85% верных ответов

3 балла – 60 - 75% верных ответов

2 балла – 0 - 60% верных ответов

### **Критерии оценки экзаменационных вопросов:**

1. Знание основных процессов, явлений, функций, закономерностей изучаемой предметной области, глубина и полнота раскрытия вопроса.
2. Владение терминами и понятиями, их использование при ответе.
3. Умение объяснить сущность процессов, закономерностей, механизмов, делать выводы и обобщения, умение раскрыть причинно-следственные связи.
4. Умение отвечать на поставленные вопросы.
5. Владение литературным языком в терминах науки, логичность и последовательность ответа, умение выражать свое мнение.

Экзамен оценивается **отлично** (85-100% представленной информации (по БСР – 28-30 баллов) если студент:

- показывает всестороннее систематическое и глубокое знание программного материала;
- демонстрирует знание современной учебной и научной литературы;
- способен творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;
- владеет терминологией;
- демонстрирует способность к анализу и сопоставлению различных подходов к решению заявленной в билете проблематики;
- подтверждает теоретические постулаты примерами из биохимических процессов.

Экзамен оценивается **хорошо** (76-85% представленной информации (по БСР – 24-27 балла) если студент:

- обнаруживает твёрдое знание программного материала;
- усвоил основную и наиболее значимую дополнительную литературу;
- способен применять знание теории к решению задач профессионального характера;
- допускает отдельные погрешности и неточности при ответе.

Экзамен оценивается **удовлетворительно** (60-75% представленной информации (по БСР – 20-23 балла) если студент:

- в основном знает программный материал в объёме, необходимом для предстоящей работы по профессии;
- в целом усвоил основную литературу;
- допускает существенные погрешности в ответе на вопросы экзаменационного билета.

Экзамен оценивается **неудовлетворительно** (менее 60% представленной информации (по БСР – 0 баллов) если студент:

- обнаруживает значительные пробелы в знаниях основного программного материала;
- допускает принципиальные ошибки в ответе на вопросы экзаменационного билета;
- демонстрирует незнание теории и биохимических процессов.

## Технологическая карта дисциплины

Дисциплина: Биохимия  
 Направление/профиль: Лечебное дело  
 Курс/семестр: 2/3  
 Количество кредитов (ЗЕ): 4

Название модулей дисциплины согласно РПД	Контроль	Форма контроля	зачетный минимум	зачетный максимум	график контроля
<b>Модуль 1</b>					
<b>Молекулярные основы структурной организации клетки</b>	Текущий контроль	Активность, посещаемость, конспект лекций, выполнение и защита лабораторных работ, СРС – работа таблицами, решение ситуационных задач	5	8	4
	Рубежный контроль	Контрольная работа	5	8	
<b>Модуль 2</b>					
<b>Нейроэндокринная регуляция клеточной активности</b>	Текущий контроль	Активность, посещаемость, конспект лекций, выполнение и защита лабораторных работ, СРС – работа таблицами, решение ситуационных задач	5	9	7
	Рубежный контроль	Контрольная работа	5	9	
<b>Модуль 3</b>					
<b>Молекулярные основы жизнедеятельности и патологии</b>	Текущий контроль	Активность, посещаемость, конспект лекций, выполнение и защита лабораторных работ, СРС, работа с таблицами, решение ситуационных задач, рефераты	5	9	12
	Рубежный контроль	Контрольная работа	5	9	
<b>Модуль 4</b>					
<b>Биологическое окисление, энергетика клетки и углеводный обмен.</b>	Текущий контроль	Активность, посещаемость, конспект лекций, выполнение и защита лабораторных работ, СРС – работа со схемами и таблицами, решение ситуационных задач	5	9	16
	Рубежный контроль	Тесты	5	9	
ВСЕГО за семестр		40	70		
Промежуточный контроль (зачет)		20	30		
Семестровый рейтинг по дисциплине		60	100		

## Технологическая карта дисциплины

Дисциплина: Биохимия  
 Направление/профиль: Лечебное дело  
 Курс/семестр: 2/4  
 Количество кредитов (ЗЕ): 4

Название модулей дисциплины согласно РПД	Контроль	Форма контроля	зачетный минимум	зачетный максимум	график контроля
<b>Модуль 1</b>					
Модуль 1. Обмен и функции липидов	Текущий контроль	Активность, посещаемость, конспект лекций, выполнение и защита лабораторных работ, СРС, решение ситуационных задач	5	9	3
	Рубежный контроль	Контрольная работа	5	9	
<b>Модуль 2</b>					
Модуль 2. Метаболизм белков и аминокислот	Текущий контроль	Активность, посещаемость, конспект лекций, выполнение и защита лабораторных работ, СРС – работа с таблицами, решение ситуационных задач	5	9	6
	Рубежный контроль	Контрольная работа	5	9	
<b>Модуль 3</b>					
Модуль 3. Молекулярные механизмы передачи генетической информации	Текущий контроль	Активность, посещаемость, конспект лекций, выполнение и защита лабораторных работ, СРС – решение ситуационных задач, рефераты	5	8	9
	Рубежный контроль	Тест	5	8	
<b>Модуль 4</b>					
Модуль 4. Функциональная биохимия органов и тканей	Текущий контроль	Активность, посещаемость, конспект лекций, выполнение и защита лабораторных работ, СРС – решение ситуационных задач, рефераты	5	9	16
	Рубежный контроль	Контрольная работа	5	9	
ВСЕГО за семестр			<b>40</b>	<b>70</b>	
Промежуточный контроль (Экзамен)			20	30	
Семестровый рейтинг по дисциплине			60	100	

Зав.кафедрой

Матющенко Н.С.