

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

« 26 » 03 2025 г.



Т.Ю. Нагорная

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Биохимия

Уровень образовательной программы \_\_\_\_\_ специалитет \_\_\_\_\_

Специальность \_\_\_\_\_ 31.05.01 Лечебное дело \_\_\_\_\_

Направленность (профиль) Лечебное дело (с включенным иностранным языком)

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная \_\_\_\_\_

Срок освоения ОП \_\_\_\_\_ 6 лет \_\_\_\_\_

Институт \_\_\_\_\_ Медицинский \_\_\_\_\_

Кафедра разработчик РПД \_\_\_\_\_ Биология \_\_\_\_\_

Выпускающая кафедра Внутренние болезни; Госпитальная хирургия с курсом анестезиологии и реаниматологии

Начальник  
учебно-методического управления

Семенова Л.У.

Директор института

Узденов М.Б.

Заведующий выпускающей кафедрой

Хапаев Б.А.

Заведующий выпускающей кафедрой

Темрезов М.Б.

г. Черкесск, 2025 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели освоения дисциплины	3
2.	Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3.	Планируемые результаты обучения по дисциплине	5
4.	Структура и содержание дисциплины	6
4.1.	Объем дисциплины и виды работы	6
4.2.	Содержание дисциплины	7
4.2.1.	Разделы (темы) дисциплины, виды деятельности и формы контроля	7
4.2.2.	Лекционный курс	8
4.2.3.	Лабораторный практикум	18
4.3.	Самостоятельная работа обучающегося	31
5.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	34
6.	Образовательные технологии	39
7.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	40
7.1.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы	40
7.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	40
7.3.	Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение	40
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	42
8.1.	Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий	42
8.2.	Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:	43
8.3.	Требования к специализированному оборудованию	43
9.	Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	44
	Приложение 1. Фонд оценочных средств	
	Приложение 2 Аннотация дисциплины	

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины «Биохимия» состоит в:**

- овладении соответствующими компетенциями и формировании у обучающихся системных знаний о молекулярных механизмах функционирования биологических систем, влияния допинга на функционирование систем органов человека.
- создании теоретической базы для дальнейшего изучения медико-биологических и клинических дисциплин по специальности 31.05.01 Лечебное дело.

При этом **задачами** дисциплины являются:

1. Изучить структуру мономерных единиц и основные принципы структурной организации полимерных молекул, составляющих материальную основу живых организмов: белков, нуклеиновых кислот, гомо- и гетерополисахаридов, липидов.
2. Изучить механизмы взаимодействия молекул различных классов, лежащие в основе формирования клеток, органов и тканей, а в конечном итоге и целостного организма.
3. Изучить основные метаболические пути синтеза и распада различных соединений, принимающих участие в функционировании живых систем.
4. Изучить основные механизмы, принимающие участие в обеспечении клеток энергией.
5. Изучить гуморальные механизмы регуляции метаболизма на уровне клеток, тканей и организма в целом.
6. Познакомить с основными показателями состояния внутренней среды здорового организма человека и методами их определения.
7. Обучить обучающихся пользоваться общей картой метаболических процессов, частными схемами метаболических путей, а также справочными материалами относительно нормальных значений различных показателей состояния внутренней среды организма
8. Познакомить с основными вариантами врожденных и приобретенных нарушений обменных процессов и их отражением в изменениях параметров внутренней среды организма человека.
9. Научить проводить логические связи между выявляемыми отклонениями значений показателей внутренней среды организма от их нормального уровня и нарушениями метаболических процессов в ходе тех или иных патологических процессов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1 Дисциплина “Биохимия” относится к дисциплинам обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули), имеет тесную связь с другими дисциплинами.

2.2. В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП.

### Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1	Биология	Фармакология
2	Биоорганическая химия	Иммунология Патофизиология, клиническая патофизиология

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по специальности 31.05.01 Лечебное дело и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОП

№ п/п	Номер/ индекс компетенции	Наименование компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций
1	2	3	4
1.	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<p>ИДУК – 1.1. Знает теорию системного подхода; последовательность и требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач.</p> <p>ИДУК – 1.2. Выделяет этапы решения и действия по решению задачи; находить, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи; рассматривает различные варианты решения задачи.</p> <p>ИДУК – 1.3. При анализе проблемных ситуаций оценивает преимущества и риски; грамотно, логично, аргументировано формулирует собственные суждения и оценки; отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности;</p> <p>ИДУК-1.4 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая практических последствий возможных решений поставленных задач.</p>
2.	ОПК-3	Способен к противодействию применения допинга в спорте и борьбе с ним.	<p>ИДОПК-3-1 Владеет алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований.</p> <p>ИДОПК-3-2 Интерпретирует результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач.</p> <p>ИДОПК-3-3 Демонстрирует способность к противодействию применения в спорте допинга и борьбе с ним.</p>

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ РАБОТЫ

Вид работы		Всего часов	Семестры*	
			№ 3	№4
			часов	часов
1		2	3	4
<b>Аудиторная работа (всего)</b>		136	54	82
В том числе:				
Лекции (Л)		50	18	32
Лабораторные работы (ЛЗ) в том числе, практическая подготовка		86	36	50
Практические занятия (ПЗ) в том числе, практическая подготовка				
<b>Контактная внеаудиторная работа, в том числе:</b>		3,5	1.5	2
<i>Индивидуальные и групповые консультации</i>		3,5	1.5	2
<b>Самостоятельная работа (СРО) (всего)</b>		40	16	24
<i>Подготовка реферата (РФ)</i>		4	2	2
<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>		18	8	10
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>		6	2	4
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>		6	2	4
<i>Работа с книжными и электронными источниками</i>		6	2	4
<b>Промежуточная аттестация</b>	К/Р	Кр	Кр	
	<i>Прием зач., час.</i>	0.5	0.5	
	экзамен (Э) <b>в том числе:</b>	Э(36)		Э(36)
	Прием экз., час.	0,5		0,5
	Консультация, час.	2		2
	СРО, час.	33,5		33,5
<b>ИТОГО:</b>				
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>часов</b>	216	72	144
	<b>зач. ед.</b>	6	2	4

## 4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды деятельности и формы контроля

п / №	№ се м е ст ра	Наименование раздела дисциплины	Виды деятельности, включая самостоятельную работу (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	3	<b>Раздел:</b> Вводное занятие. Химия белков.	2	4		2	8	тестовый контроль, защита лабораторных работ, защита рефератов, коллоквиум, ситуационные задачи, контрольная работа устный опрос
2.	3	<b>Раздел:</b> Ферменты.	2	6		2	10	
3.	3	<b>Раздел:</b> Биологическое окисление.	2	8		2	12	
4.	3	<b>Раздел:</b> Химия и обмен углеводов.	4	6		4	14	
5.	3	<b>Раздел:</b> Гормоны	2	4		2	8	
6.	3	<b>Раздел:</b> Витамины	2	4		2	8	
7.	3	<b>Раздел:</b> Химия и обмен нуклеиновых кислот.	4	4		2	10	
8.		<b>Контактная внеаудиторная работа</b>					<b>1,5</b>	<b>индивидуальные и групповые консультации</b>
9.		<b>Промежуточная аттестация</b>					<b>0,5</b>	<b>Контрольная работа</b>
10.		<b>ВСЕГО:</b>	<b>18</b>	<b>36</b>		<b>16</b>	<b>72</b>	
11.	4	<b>Раздел:</b> Химия и обмен липидов.	8	12		4	24	тестовый контроль, защита лабораторных работ, защита рефератов, коллоквиум, ситуационные задачи, контрольная работа устный опрос
12.	4	<b>Раздел:</b> Обмен белков.	8	12		6	26	
13.	4	<b>Раздел:</b> Биохимия почек. Биохимия нервной ткани.	4	6		6	16	
14.	4	<b>Раздел:</b> Биохимия крови, мышечной ткани.	6	10		4	20	тестовый контроль, защита лабораторных работ, защита рефератов, коллоквиум, ситуационные задачи, контрольная работа устный опрос

15.	4	<b>Раздел: Биохимия:</b> слюны, соединительной, костной ткани.	6	10		4	20	работ, защита рефератов, коллоквиум, ситуационные задачи, контрольная работа устный опрос
16.		<b>Контактная внеаудиторная работа:</b>					<b>2</b>	<b>индивидуальные и групповые консультации</b>
17.		<b>Промежуточная аттестация</b>					<b>36</b>	<b>экзамен</b>
18.		<b>Всего 4 семестр</b>	<b>32</b>	<b>50</b>		<b>24</b>	<b>144</b>	
19.		<b>ИТОГО:</b>	<b>50</b>	<b>86</b>		<b>40</b>	<b>216</b>	

#### 4.2.2. Лекционный курс

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы лекции	Содержание лекции			Всего часов
1	2	3	4			5
<b>Семестр 3</b>						
1.	<b>Вводное занятие. Химия белков</b>	<b>Введение в биохимия. Химия белков</b>	Биохимия как наука о строении химических веществ, входящих в состав живой материи, физико-химических процессах, лежащих в основе всех проявлений жизнедеятельности. Белки и их функции. Элементарный состав белков. Классификация аминокислот, общие свойства аминокислот. Структурная организация белков. Физико-химические свойства белков.			<b>2</b>
2.	<b>Ферменты</b>	<b>Ферменты</b>	Химическая природа ферментов. Простые и сложные ферменты (холоферменты). Активные и аллостерические центры, их характеристика. Образование и превращение фермент-субстратного комплекса. Энергия активации ферментативного процесса. Специфичность действия ферментов, виды специфичности. Факторы, влияющие на скорость реакций, катализируемых ферментами: Ингибиторы ферментов. Регуляция активности ферментов. Классификация и номенклатура ферментов. Ферменты в клинической диагностике.			<b>2</b>

3.	<b>Биологическое окисление</b>	<b>Митохондриальное и внемитохондриальное окисление. Синтез АТФ.</b>	Биологическая роль АТФ. Биологическое окисление. Классификация процессов биологического окисления, локализация их в клетке, Ферменты, участвующие в биологическом окислении. Компоненты дыхательной цепи: флавопротеины, железосерные белки, коэнзим Q, цитохромы b, c <sub>1</sub> , aa <sub>3</sub> . Организация компонентов дыхательной цепи в виде 4-х комплексов: НАДН-дегидрогеназы (комплекс I), сукцинатдегидрогеназы (комплекс II), цитохромов bc <sub>1</sub> (комплекс III), цитохромоксидазы (комплекс IV). Роль коэнзима Q, и цитохрома c в интеграции комплексов. Полная, укороченная и максимальная укороченная дыхательные цепи, Строение АТФ-синтазного комплекса. Механизм образования АТФ.	<b>2</b>
4.	<b>Химия и обмен углеводов.</b>	<b>Метаболизм углеводов. Синтез и распад гликогена. ГДФ-путь. ГМФ-путь.</b>	Углеводы их биологическая роль, классификация и номенклатура. Расщепление углеводов в пищеварительном тракте. Амилолитические ферменты, характеристика. Всасывание моносахаридов в тонком кишечнике и их дальнейший транспорт. Анаэробное расщепление глюкозы. Гликолиз. Расщепление гликогена (гликогенолиз). Биосинтез гликогена, роль УДФ-глюкозы. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Цикл трикарбоновых кислот. Роль ЦТК в катаболизме углеводов. Пентозофосфатный путь (ГМФ-путь) - альтернативный путь окисления глюкозо-6-фосфата.	<b>4</b>
5.	<b>Гормоны</b>	<b>Гормоны. Биосинтез и секреция гормонов.</b>	Классификация гормонов. Механизм действия гормонов белковой, пептидной природы и производных аминокислот. Взаимодействие этих гормонов с рецепторами на мембране клеток. Аденилатциклаза и образование вторичного посредника - цАМФ. Инозитолтрифосфат, ионы кальция, диацилглицерол и цГМФ как вторичные мессенджеры. Механизм действия стероидных и тиреоидных гормонов.	<b>2</b>
6.	<b>Витамины</b>	<b>Водорастворимые и жирорастворимые витамины.</b>	Общие представления о витаминах и их классификация. Номенклатура витаминов. Жирорастворимые витамины. Водорастворимые витамины.	<b>2</b>

7	<b>Химия и обмен нуклеиновых кислот.</b>	<b>Химия и обмен нуклеиновых кислот. Строение и физико-химические свойства НК. Структура ДНК и РНК.</b>	Биологическая роль нуклеиновых кислот. Химический состав нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые основания - строение, физико-химические свойства. Фосфодиэфирная связь. Нуклеотидный состав ДНК и РНК. Правила Э. Чаргаффа. Изучение первичной структуры ДНК. Вторичная структура ДНК. Третичная структура ДНК. Катаболизм нуклеиновых кислот. Характеристика нуклеаз. Обмен нуклеозидфосфатов. Расщепление пуриновых оснований. Мочевая кислота – основной продукт катаболизма пуриновых нуклеотидов человека. Биосинтез пиримидиновых нуклеотидов. Биосинтез дезоксирибонуклеотидов. Биосинтез ДНК у про- и эукариот. Биосинтез РНК на ДНК матрице. Синтез белка и транспорт его через мембраны.	4
	<b>Итого</b>			18
Семестр 4				
8.	<b>Химия и обмен липидов</b>	<b>Химия и обмен липидов.</b>	Общая характеристика и классификация липидов. Простые, сложные липиды. Жирные кислоты: насыщенные, моноеновые, полиеновые, циклические, оксикислоты. Физико-химические свойства жирных кислот. Липолитические ферменты - липаза, фосфолипазы, сфингомиелиназы. Эмульгирование жиров, роль желчных кислот. Всасывание продуктов расщепления липидов в тонком кишечнике. Тканевой липолиз. Механизм $\beta$ -окисления насыщенных жирных кислот с четным числом углеродных атомов. Образование и превращение кетовых тел: ацетоацетата, $\beta$ -гидроксипутирата, ацетона, Биосинтез глицерофосфолипидов. Биосинтез сфингофосфолипидов и гликолипидов. Биосинтез холестерина. Образование изопентенилдифосфата - активной изопреноидной единицы, участвующей в синтезе холестерина и других биологически активных соединений. Три стадии в биосинтезе холестерина.	8
9.	<b>Обмен белков.</b>	<b>Обмен белков. Протеолитические ферменты. Дезаминирование и</b>	Полноценные и неполноценные белки. Расщепление белков в желудочно-кишечном тракте. Протеолитические ферменты. Всасывание продуктов гидролиза белков. Внутриклеточные	8

		<b>декарбоксилирование аминокислот. Метаболизм аммиака. Пути ее обезвреживания.</b>	Катаболизм аминокислот. Дезаминирование аминокислот и его типы. Декарбоксилирование аминокислот, образование некоторых биогенных аминов. Метаболизм аммиака, Пути обезвреживания аммиака. Биосинтез мочевины (орнитиновый цикл Кребса), Наследственные дефекты метаболизма аминокислот. Синтез серотонина и мелатонина. Биосинтез меланинов. Биосинтез тиреоидных гормонов. Биосинтез катехоламинов. Биосинтез полиаминов. Синтез креатина и креатинина. Синтез гема. Образование конъюгатов глицина и таурина с желчными кислотами.	
10.	<b>Биохимия почек. Биохимия нервной ткани.</b>	<b>Строение и функции почек. Особенности метаболизма почечной ткани. Строение нейрона. Особенности метаболизма нервной ткани.</b>	Особенности строения почек. Механизм образования мочи. Гомеостатическая функция почек. Метаболическая функция почек. Особенности метаболизма почечной ткани. Гормональная регуляция мочеобразования. Структура нейрона. Химический состав мозга. Особенности метаболизма нервной ткани. Химические основы возникновения и проведения нервных импульсов. Спинномозговая жидкость.	4
11.	<b>Биохимия крови и мышечной ткани.</b>	<b>Химический состав крови. Функции крови. Химический состав поперечнополосатой мышцы. Функциональная биохимия мышц.</b>	Химический состав крови. Функции крови. Главнейшие протеолитические системы крови. Морфологическая организация поперечнополосатой мышцы. Химический состав поперечнополосатой мышцы. Функциональная биохимия мышц. Биохимические изменения в мышцах при патологии	6
12.	<b>Биохимия слюны, соединительной, костной ткани.</b>	<b>Биохимия слюны, соединительной, костной ткани.</b>	Коллаген: особенности аминокислотного состава, первичной и пространственной структуры, биосинтеза. Роль аскорбиновой кислоты в гидроксировании пролина и лизина. Образование коллагеновых волокон. Полиморфизм коллагена. Особенности и функции эластина. Гликозамингликаны и протеогликаны: строение и функции. Особенности обмена веществ в соединительной ткани. Химический состав кости и зуба.	6

			<p>Апатиты. Особенности строения различных апатитов. Белки кости и зуба: коллаген, неколлагеновые белки. Небелковые органические компоненты кости и зуба. Роль цитрата в метаболизме костной ткани. Пульпа зуба, ее биохимические характеристики. Биохимия остеогенеза. Теории минерализации кости и зуба, Современные представления о минерализации крсти и зуба. Белковые регуляторные факторы остеогенеза ( митогены, морфогены, хемиатрактанты, антагонисты митогенов и морфогенов ). Гормоны-регуляторы остеогенеза и разборки костной ткани. Молекулярные аспекты патологической деминерализации кости и зуба. Влияние питания на состояние зубов. Роль пищевых белков, углеводов, микроэлементов и витаминов. Патологические состояния, связанные с неоптимальным поступлением в организм фтора и стронция. Общая ротовая жидкость (смешанная слюна): слюна индивидуальных слюнных желез, особенности состава, свойства, зависимость стимуляции слюноотделения. Физиологическая роль слюны. Десневая жидкость (гингивальная), особенности ее химического состава. Белки и ферменты слюны. Минеральные компоненты слюны и десневой жидкости. Слюнные факторы защиты. Значение слюны для зубочелюстной системы организма. Изменеие состава слюны в зависимости от различных факторов. Роль слюны в минерализации.</p>	
	<b>Итого 4 семестр</b>			32
13.	<b>Итого часов:</b>			50

#### 4.2.3. Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторного занятия	Содержание лабораторного занятия	Всего часов
1	2	3	4	5
<b>Семестр 3</b>				
1.	<b>Вводное занятие. Химия белков</b>	<b>Химия белков</b>	Биохимия как наука о строении химических веществ, входящих в состав живой материи, физико-химических	4

			<p>процессах, лежащих в основе всех проявлений жизнедеятельности.</p> <p>Белки и их функции. Элементарный состав белков. Методы выделения и очистки белков. Аминокислотный состав белков. Классификация аминокислот, общие свойства аминокислот. Структурная организация белков. Физико-химические свойства белков: молекулярная масса, методы ее определения, кислотно-основные свойства, денатурация и осаждение белков.</p>	
2.	<b>Ферменты</b>	<b>Ферменты</b>	<p>Химическая природа ферментов. Сущность явлений катализа. Уровни структурной организации ферментов. Простые и сложные ферменты (холоферменты). Кофакторы: коферменты, простатические группы, ионы металлов. Активные и аллостерические центры, их характеристика. Образование и превращение фермент-субстратного комплекса. Энергия активации ферментативного процесса. Специфичность действия ферментов, виды специфичности. Факторы, влияющие на скорость реакций, катализируемых ферментами: концентрация субстратов и кофакторов, концентрация фермента, температура, pH. Уравнение Михаэлиса - Ментен. Понятие субстратной константы, константы Михаэлиса, максимальной скорости реакции. Единицы ферментов. Ингибиторы ферментов.. Регуляция активности ферментов. Аллостерический контроль активности ферментов. Классификация и номенклатура ферментов. Характеристика отдельных классов ферментов. Ферменты в клинической диагностике.</p>	6
3.	<b>Биологическое окисление</b>	<b>Митохондриальное и немитохондриальное окисление. Синтез АТФ.</b>	<p>Роль высокоэнергетических фосфатов в биоэнергетике. Биологическая роль АТФ. Биологическое окисление. Классификация процессов биологического окисления, локализация их в клетке, Ферменты, участвующие в биологическом окислении. Свободное окисление и его биологическая роль. Участие цитохрома P-450 в микросомальном окислении эндогенных органических соединений и ксенобиотиков. Окисление, сопряжённое с фосфорилированием АДФ, Понятие энергетического заряда клетки. Цепь переноса электронов и протонов внутренней мембраны митохондрий (дыхательная цепь, редокс-цепь).</p>	8

			<p>Компоненты дыхательной цепи: флавопротеины, железосерные белки, коэнзим Q, цитохромы b, c<sub>1</sub>, аа<sub>3</sub>. Окислительно-восстановительные потенциалы дыхательных переносчиков. Энергетическое значение ступенчатого транспорта электронов от окисляемых субстратов к молекулярному кислороду. Окислительное фосфорилирование в дыхательной цепи. Коэффициент окислительного фосфорилирования P/O. Локализация пунктов сопряжения окисления и фосфорилирования в дыхательной цепи на основании редокс-потенциалов, действия специфических ингибиторов (ротенон, цианид, CO, NH<sub>3</sub>), выделение белково-липидных комплексов. Организация компонентов дыхательной цепи в виде 4-х комплексов: НАДН-дегидрогеназы (комплекс I), сукцинатдегидрогеназы (комплекс II), цитохромов bc<sub>1</sub> (комплекс III), цитохромоксидазы (комплекс IV). Роль коэнзима Q, и цитохрома c в интеграции комплексов. Полная, укороченная и максимальная укороченная дыхательные цепи, Представления о механизмах сопряжения окисления и фосфорилирования в дыхательной цепи. Теория сопряжения окисления и фосфорилирования П. Митчелла. Электрохимический протонный градиент. Строение АТФ-синтазного комплекса. Механизм образования АТФ. Обратимость реакции, катализируемой АТФ-синтазой. Разобщение транспорта электронов и синтеза АТФ, действие 2,4 динитрофенола. Окисление цитоплазматического НАДН в дыхательной цепи. Глицеролфосфатный и малат-аспартатный челночные механизмы.</p>	
4.	<b>Химия и обмен углеводов.</b>	<b>Метаболизм углеводов. Синтез и распад гликогена. ГДФ-путь. ГМФ-путь.</b>	<p>Углеводы их биологическая роль, классификация и номенклатура. Линейные и разветвленные олигосахариды. Катаболизм углеводов. Расщепление углеводов в пищеварительном тракте. Амилолитические ферменты, характеристика. Всасывание моносахаридов в тонком кишечнике и их дальнейший транспорт. Анаэробное расщепление глюкозы. Гликолиз. Внутриклеточная локализация процесса. Энергетический баланс анаэробного гликолиза. Регуляция гликолиза на уровне лимитирующих ферментов - гексокиназы, фосфофруктокиназы и пируваткиназы. Расщепление гликогена (гликогенолиз). Строение, механизм действия и регуляция</p>	<b>6</b>

			<p>гликогенфосфорилазы. Биосинтез гликогена, роль УДФ-глюкозы. Характеристика гликогенсинтазы. Автономная саморегуляция ГДФ - пути обмена углеводов. Глюконеогенез, Внутриклеточная локализация процесса. Реакции, участвующие в преодолении необратимых стадий: образование фосфоенолпирувата, фруктозо-6-фосфата, глюкозы. Глюконеогенез в печени, скелетных мышцах и мозговой ткани - особенности. Регуляция глюконеогенеза. Два пути окисления фруктозы в печени. Нарушения углеводного обмена. Аэробный метаболизм пирувата. Митохондрии - структура и энергетические функции. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Строение мультиферментного пируватдегидрогеназного комплекса. Суммарное уравнение и энергетический баланс окислительного декарбоксилирования пирувата. Регуляция активности пируватдегидрогеназного комплекса. Цикл трикарбоновых кислот. Энергетический итог окисления ацетил-КоА в ЦТК. Роль ЦТК в катаболизме углеводов. Амфиболическое значение ЦТК. Автономная саморегуляция ЦТК. Пентозофосфатный путь (ГМФ-путь) - альтернативный путь окисления глюкозо-6-фосфата. Внутриклеточная локализация процесса. Отдельные реакции их термодинамические характеристики. Суммарное уравнение пентозофосфатного пути. Циклический характер этого процесса, участки перекреста с гликолизом. Автономная саморегуляция пентозофосфатного пути. Биохимическая роль пентозофосфатного пути окисления глюкозы.</p>	
5.	<b>Гормоны</b>	<b>Гормоны. Биосинтез и секреция гормонов.</b>	<p>Классификация гормонов. Механизм действия гормонов белковой, пептидной природы и производных аминокислот. Взаимодействие этих гормонов с рецепторами на мембране клеток. Аденилатциклаза и образование вторичного посредника - цАМФ. Роль G-белков в трансдукции гормонального сигнала. цАМФ аллостерический регулятор протеинкиназ. участвующих в фосфорилировании различных внутриклеточных белков. Инозитолтрифосфат, ионы кальция, диацилглицерол и цГМФ как вторичные мессенджеры. Механизм действия стероидных и тиреоидных гормонов.</p>	<b>4</b>

			Образование комплекса гормон - цитоплазматический рецептор, транслокация его в ядро, регуляция транскрипции определенных генов.	
6.	<b>Витамины</b>	<b>Водорастворимые и жирорастворимые витамины.</b>	Общие представления о витаминах и их классификация. Номенклатура витаминов. Жирорастворимые витамины. Витамины группы А: ретинол, ретиналь. ретиноевая кислота Витамины группы Д: витамин Д <sub>2</sub> и Д <sub>3</sub> . Витамины группы Е (α-α-α-токоферолы). Витамины группы К (филлохиноны, менахиноны). Витамин Р (комплекс ненасыщенных жирных кислот). Водорастворимые витамины. Витамин В <sub>1</sub> (тиамин). Витамин В <sub>2</sub> (рибофлавин). Витамин В <sub>3</sub> (пантотеновая кислота). Витамин В <sub>5</sub> . РР (никотиновая кислота, никотинамид). Витамин В <sub>6</sub> (пиродоксин, пиридоксаль, пиридоксамин). Витамин В <sub>12</sub> (кобаламин). Витамин В <sub>с</sub> , В <sub>9</sub> (фолиевая, кислота). Витамин С (аскорбиновая кислота). Витамин Н (биотин). Витамин Р (рутин, биофлавоноиды). Витамин U- (S-метилметионин). Витаминоподобные вещества - витамин В <sub>15</sub> (пангамовая кислота), витамин Вt (карнитин), витамин Q (убихинон), холин, п-аминобензойная кислота, инозит, липоевая кислота. Провитамины. Антивитамины. Гипо-, авитаминозы, гипервитаминозы	<b>4</b>
7.	<b>Химия и обмен нуклеиновых кислот.</b>	<b>Химия и обмен нуклеиновых кислот. Строение и физико-химические свойства НК. Структура ДНК и РНК.</b>	Биологическая роль нуклеиновых кислот. Химический состав нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые основания - строение, физико-химические свойства. Углеводный компонент. Нуклеозиды и нуклеотиды, их строение и номенклатура, физико-химические свойства. Минорные компоненты нуклеиновых кислот. Первичная структура нуклеиновых кислот. Фосфодиэфирная связь. Нуклеотидный состав ДНК и РНК. Правила Э. Чаргаффа. Изучение первичной структуры ДНК. Вторичная структура ДНК. Модель Уотсона - Крика. Роль водородных связей и гидрофобных взаимодействий в стабилизации биспиральной молекулы ДНК. Третичная структура ДНК. Уровни суперспирализации ДНК в хроматине. Физико-химические свойства ДНК. Структура и свойства транспортных, рибосомальных, и матричных РНК у эукариот и прокариот. Вторичная и третичная структуры рибонуклеиновых кислот. Малые ядерные РНК, их строение и	<b>4</b>

			<p>биологическая роль.</p> <p>Катаболизм нуклеиновых кислот. Характеристика нуклеаз - эндонуклеазы, экзонуклеазы, дезоксирибонуклеазы, рибонуклеазы, рестриктазы. Обмен нуклеозидфосфатов. Расщепление пуриновых оснований. Мочевая кислота – основной продукт катаболизма пуриновых нуклеотидов человека. Расщепление пиримидиновых оснований. Биосинтез пуриновых нуклеотидов. Источники азота и углерода в пуриновом цикле. Последовательность реакций в синтезе пуриновых нуклеотидов. Образование фосфорибозилпирофосфата. Инозинмонофосфат - предшественник АМФ и ГМФ. Превращение АМФ и ГМФ. под действием специфических киназ в нуклеозидди- и трифосфаты. Репетиция биосинтеза пуриновых нуклеотидов по принципу обратной связи. Биосинтез пиримидиновых нуклеотидов. Источники азота и углерода в пиримидиновом цикле. Уридинмонофосфат - предшественник других пиримидиновых нуклеотидов. Биосинтез дезоксирибонуклеотидов. Биосинтез ДНК у про- и эукариот. Полуконсервативный механизм репликации ДНК предложенный Дж. Уотсоном и Ф. Криком. Этапы биосинтеза ДНК. Элонгация репликации. Терминация репликации. Биосинтез РНК на ДНК матрице. Синтез белка и транспорт его через мембраны. Транспорт синтезированных белков через мембраны. Регуляция синтеза белков.</p>	
Итого 3 семест				<b>36</b>
8.	<b>Химия и обмен липидов</b>	<b>Химия и обмен липидов.</b>	<p>Общая характеристика и классификация липидов. Простые, сложные липиды. Жирные кислоты: насыщенные, моноеновые, полиеновые, циклические, оксикислоты. Физико-химические свойства жирных кислот. Воска - сложные эфиры высших спиртов и высших монокарбоновых кислот. Представители восков: спермацет, ланолин, пчелиный воск и др. Триацилглицеролы - строение, свойства, биологическая роль. Глицерофосфолипиды фосфатвдихолины, фосфатидилэтаноламины, фосфатидилсерины, фосфатидилинозитолы, фосфатидилглицеролы, дифосфатидилглицеролы (кардиолипины) - строение, физико-химические свойства, участие в построении биологических мембран. Сфингофосфолипиды. Строение сфингозина и дигидросфингозина.</p>	<b>12</b>

		<p>Образование церамида. Сфингомиелины - свойства, биологическая роль. Гликолипиды - цереброзиды, церамидолигосахариды, ганглиозиды. Строеение, биологическая роль. Стероиды производные циклопентапергидрофенантрена. Классификация стероидов. Стеролю (стерины). Холестерин - строеение, свойства, биологическая роль. Желчные кислоты. Главные желчные кислоты - холевая и хенодесоксихолевая. Строеение, свойства, биологическая роль. Вторичные желчные кислоты. Образование конъюгатов желчных кислот с глицином и таурином. Терпены, общая характеристика. Ступенчатое расщепление липидов пищи в желудочно-кишечном тракте. Липолитические ферменты - липаза, фосфолипазы, сфиногмиелиназы. Эмульгирование жиров, роль желчных кислот. Всасывание продуктов расщепления липидов в тонком кишечнике. Тканевой липолиз. Участие в этом процессе триглицерид-, диглицерид- и моноглицеридлипаз. Липопротеинлипаза плазмы крови. Роль сывороточного альбумина в транспорте кровью жирных кислот. Активирование жирных кислот, роль в этом процессе ацил-КоА-синтетазы. Транспорт ацил-КоА-производных жирных кислот из цитоплазмы в матрикс, участие карнитина. Механизм <math>\beta</math>-окисления насыщенных жирных кислот с четным числом углеродных атомов. Особенности окисления жирных кислот с нечетным числом атомов углерода. Суммарное уравнение <math>\beta</math>-окисления жирных кислот. Биосинтез жирных кислот. Роль ацилпереносящего (АПБ) белка в функционировании мультиферментного комплекса. Источники НАДФН для биосинтеза жирных кислот. Образование малонил-КоА. Механизм наращивания углеродной пени жирной кислоты. Циклический характер биосинтеза жирных кислот. Четыре этапа цикла: восстановление, конденсация, дегидратация, насыщение. Суммарное уравнение биосинтеза пальмитиновой кислоты. Регуляция процессов окисления и биосинтеза жирных кислот. Образование и превращение кетовых тел: ацетоацетата, <math>\beta</math>-гидроксипутирата, ацетона, Биосинтез глицерофосфолипидов. Биосинтез сфингофосфолипидов и гликолипидов. Биосинтез холестерина. Внутриклеточная локализация процесса. Образование</p>	
--	--	--	--

			<p>изопентенилдифосфата - активной изопреноидной единицы, участвующей в синтезе холестерина и других биологически активных соединений. Три стадии в биосинтезе холестерина: образование мевалоновой кислоты, образование сквалена, многоступенчатое превращение ланостерина в холестерин. Оксиметилглутарил-КоА-редуктаза аллостерический фермент, регулирующий скорость синтеза холестерина. Транспорт синтезированных: триацилглицеролов из кишечника в кровь. Образование хиломикрон. Биосинтез желчных кислот.</p>	
9.	<b>Обмен белков.</b>	<p><b>Обмен белков. Протеолитические ферменты. Деаминарование и декарбоксилирование аминокислот. Метаболизм аммиака. Пути ее обезвреживания.</b></p>	<p>Общая суточная потребность в белках взрослого человека. Полноценные и неполноценные белки. Расщепление белков в желудочно-кишечном тракте. Протеолитические ферменты. Активация пениногена, трипепсиногена, химитрипсиногена, проэластазы. Трипсин - ключевой фермент активации всех проферментов, синтезируемых поджелудочной железой. Всасывание продуктов гидролиза белков. Транспорт аминокислот через мембрану кишечного эпителия и других клеток. Расщепление тканевых белков. Внутриклеточные протеазы. Биологическое значение тканевого протеолиза. Катаболизм аминокислот. Переаминирование. Роль витамина В6, в этом процессе. Деаминарование аминокислот и его типы. Окислительное деаминарование глутаминовой кислоты. Характеристика L-глутаматдегидрогеназы. Окислительное деаминарование при участии оксидаз D-и L-аминокислот. Декарбоксилирование аминокислот, образование некоторых биогенных аминов. Метаболизм аммиака, Пути обезвреживания аммиака. Биосинтез мочевины (орнитинный цикл Кребса), Суммарное уравнение синтеза мочевины. Катаболизм углеродного скелета аминокислот. Гликогенные и кетогенные аминокислоты. Аминокислоты, превращающиеся в ацетил-КоА через пируват: аланин, цистеин, триптофан, серин, треонин, глицин. Аминокислоты, превращающиеся в ацетил-КоА через ацетоацетил-КоА: фенилаланин, тирозин, лизин, триптофан, лейцин. Аминокислоты, превращающиеся в α-кетотлутарат: аргинин, гистидин, глутаминовая кислота, глутамин, пролин, Аминокислоты,</p>	<b>12</b>

			<p>превращающиеся в оксалоацетат: аспарагиновая кислота, аспарагин. Аминокислоты, превращающиеся в fumarate: фенилаланин, тирозин. Образование активного сульфата при катаболизме цистина и цистеина. Метионин как метилирующий агент. Образование S-аденозилметионина и реакции, идущие с его участием. Роль тетрагидрофолиевой кислоты в метаболизме аминокислот. Наследственные дефекты метаболизма аминокислот. Превращение аминокислот в специализированные продукты. Синтез серотонина и мелатонина. Биосинтез меланинов. Биосинтез тиреоидных гормонов. Биосинтез катехоламинов. Биосинтез полиаминов. Синтез креатина и креатинина. Синтез тема. Образование конъюгатов глицина и таурина с желчными кислотами.</p>	
10.	<p><b>Биохимия почек.</b> <b>Биохимия нервной ткани.</b></p>	<p><b>Строение и функции почек.</b> <b>Особенности метаболизма почечной ткани.</b> <b>Строение нейрона.</b> <b>Особенности метаболизма нервной ткани.</b></p>	<p>Особенности строения почек. Механизм образования мочи. Гомеостатическая функция почек. Метаболическая функция почек. Особенности метаболизма почечной ткани. Гормональная регуляция мочеобразования.</p> <p>Структура нейрона. Химический состав мозга. Особенности метаболизма нервной ткани. Химические основы возникновения и проведения нервных импульсов. Спинномозговая жидкость.</p>	<b>6</b>
11.	<p><b>Биохимия крови и мышечной ткани.</b></p>	<p><b>Химический состав крови.</b> <b>Функции крови.</b> <b>Химический состав поперечнополосатой мышцы.</b> <b>Функциональная биохимия мышц.</b></p>	<p>Химический состав крови. Функции крови. Главнейшие протеолитические системы крови. Морфологическая организация поперечнополосатой мышцы. Химический состав поперечнополосатой мышцы. Функциональная биохимия мышц. Биохимические изменения в мышцах при патологии</p>	<b>10</b>
12.	<p><b>Биохимия слюны, соединительной, костной ткани.</b></p>	<p><b>Биохимия слюны, соединительной, костной ткани.</b></p>	<p>Коллаген: особенности аминокислотного состава, первичной и пространственной структуры, биосинтеза. Роль аскорбиновой кислоты в гидроксировании пролина и лизина. Образование коллагеновых волокон. Полиморфизм коллагена. Особенности и функции эластина. Гликозамингликаны и</p>	<b>10</b>

			<p>протеогликаны: строение и функции. Особенности обмена веществ в соединительной ткани.</p> <p>Химический состав кости и зуба. Апатиты. Особенности строения различных апатитов.</p> <p>Белки кости и зуба: коллаген, неколлагеновые белки. Небелковые органические компоненты кости и зуба. Роль цитрата в метаболизме костной ткани.</p> <p>Пульпа зуба, ее биохимические характеристики. Биохимия остеогенеза. Теории минерализации кости и зуба, Современные представления о минерализации крсти и зуба. Белковые регуляторные факторы остеогенеза ( митогены, морфогены, хемиатрактанты, антагонисты митогенов и морфогенов ).</p> <p>Гормоны-регуляторы остеогенеза и разборки костной ткани. Молекулярные аспекты патологической деминерализации кости и зуба. Влияние питания на состояние зубов. Роль пищевых белков, углеводов, микроэлементов и витаминов. Патологические состояния, связанные с неоптимальным поступлением в организм фтора и стронция.</p> <p>Общая ротовая жидкость (смешанная слюна): слюна индивидуальных слюнных желез, особенности состава, свойства, зависимость стимуляции слюноотделения. Физиологическая роль слюны. Десневая жидкость ( гингивальная ), особенности ее химического состава. Белки и ферменты слюны. Минеральные компоненты слюны и десневой жидкости. Слюнные факторы защиты.</p> <p>Значение слюны для зубочелюстной системы организма. Изменеие состава слюны в зависимости от различных факторов. Роль слюны в минерализации.</p>	
	<b>Итого 4 семестр</b>			<b>50</b>
	<b>ИТОГО часов в семестре:</b>			<b>86</b>

#### 4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ п/п	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
<b>Семестр 3,4</b>				
1.	Вводное занятие. Химия	1.1.	Подготовка реферата (Реф.)	2
		1.2.	Подготовка к занятиям (ПЗ)	

	белков.	1.3	Подготовка к текущему контролю (ПТК)	
		1.4	Подготовка к промежуточному контролю (ППК)	
		1.5	Работа с книжными источниками и электронными источниками	
2.	Ферменты.	1.1	Работа с книжными источниками	2
		1.2	Работа электронными источниками	
		1.3	Подготовка к текущему контролю (ПТК)	
3.	Биологическое окисление.	1.1	Подготовка реферата (Реф.)	2
		1.2	Подготовка к занятиям (ПЗ)	
		1.3	Подготовка к текущему контролю (ПТК)	
		1.4	Подготовка к промежуточному контролю (ППК)	
		1.5	Работа с книжными источниками и электронными источниками	
4.	Химия и обмен углеводов.	1.1	Подготовка реферата (Реф.)	4
		1.2	Подготовка к занятиям (ПЗ)	
		1.3	Подготовка к текущему контролю (ПТК)	
		1.4	Подготовка к промежуточному контролю (ППК)	
		1.5	Работа с книжными источниками и электронными источниками	
5.	Гормоны	1.1	Подготовка реферата (Реф.)	2
		1.2	Подготовка к занятиям (ПЗ)	
		1.3	Подготовка к текущему контролю (ПТК)	
		1.4	Подготовка к промежуточному контролю (ППК)	
		1.5	Работа с книжными источниками и электронными источниками	
6.	Витамины	1.1	Подготовка реферата (Реф.)	2
		1.2	Подготовка к занятиям (ПЗ)	
		1.3	Подготовка к текущему контролю (ПТК)	
		1.4	Подготовка к промежуточному контролю (ППК)	
		1.5	Работа с книжными источниками и электронными источниками	
7.	Химия и обмен нуклеиновых кислот.	1.1	Работа с книжными источниками	2
		1.2	Работа электронными источниками	
		1.3	Подготовка к текущему контролю (ПТК)	
		1.4	Подготовка к промежуточному контролю (ППК)	
	Итого в 3 семестре			16
8.	Химия и обмен	1.1	Подготовка реферата (Реф.)	4
		1.2	Подготовка к занятиям (ПЗ)	
		1.3	Подготовка к текущему контролю (ПТК)	
		1.4	Подготовка к промежуточному контролю (ППК)	

	липидов.	1.5	Работа с книжными источниками и электронными источниками	
9.	Обмен белков.	1.1	Подготовка реферата (Реф.)	6
		1.2	Подготовка к занятиям (ПЗ)	
		1.3	Подготовка к текущему контролю (ПТК)	
		1.4	Подготовка к промежуточному контролю (ППК)	
		1.5	Работа с книжными источниками и электронными источниками	
10.	Биохимия почек. Биохимия нервной ткани.	1.1	Подготовка реферата (Реф.)	6
		1.2	Подготовка к занятиям (ПЗ)	
		1.3	Подготовка к текущему контролю (ПТК)	
		1.4	Подготовка к промежуточному контролю (ППК)	
		1.5	Работа с книжными источниками и электронными источниками	
11.	Биохимия крови, мышечной ткани.	1.1	Подготовка реферата (Реф.)	4
		1.2	Подготовка к занятиям (ПЗ)	
		1.3	Подготовка к текущему контролю (ПТК)	
		1.4	Подготовка к промежуточному контролю (ППК)	
		1.5	Работа с книжными источниками и электронными источниками	
12.	Биохимия: слюны, соединительной, костной ткани.	1.1	Подготовка реферата (Реф.)	4
		1.2	Подготовка к занятиям (ПЗ)	
		1.3	Подготовка к текущему контролю (ПТК)	
		1.4	Подготовка к промежуточному контролю (ППК)	
		1.5	Работа с книжными источниками и электронными источниками	
	Итого в 4 семестре			24
<b>Всего:</b>				40

## 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Методические указания для подготовки обучающихся к лекционным занятиям

*Лекции* являются одним из основных видов учебной деятельности в вузе, на которых преподавателем излагается содержание теоретического курса дисциплины.

- Обратить внимание на то, как строится лекция. Она состоит, в основном из:
  - вводной части, в которой актуализируется сущность вопроса, идет подготовка к восприятию основного учебного материала;
  - основной части, где излагается суть рассматриваемой проблемы;
  - заключения, где делаются выводы и даются рекомендации, практические советы.
- Настроиться на лекцию. Настрой предполагает подготовку, которую рекомендует преподаватель. Например, самостоятельно найти ответ на вопрос домашнего задания, читая раздел рекомендуемого литературного источника и выявить суть рассматриваемых положений. Благодаря такой подготовке возникнут вопросы, которые можно будет выяснить на лекции. Кроме того, соответствующая подготовка к лекции облегчает усвоение нового

материала, заранее ориентируя на узловые моменты изучаемой темы. Важна и самоподготовка к лекции через стимулирование чувства интереса, желания узнать новое.

3. Отключить до начала лекции мобильный телефон (или поставить его в бесшумный режим), чтобы случайный звонок не отвлекал преподавателя и других студентов.

4. Слушать лекцию внимательно и сосредоточенно. Не отвлекаться. Ваше внимание должно быть устойчивым. В противном случае есть риск не усвоить именно главные положения темы, оставить за кадром вопросы, которые осложняют учебу в дальнейшем.

5. Если Вы в чем-то не согласны (или не понимаете) с преподавателем, то совсем не обязательно тут же перебивать его и, тем более, высказывать свои представления, даже если они и кажутся Вам верными. Перебивание преподавателя на полуслове — это верный признак невоспитанности. А вопросы следует задавать либо после занятий (для этого их надо кратко записать, чтобы не забыть), либо выбрав момент, когда преподаватель сделал хотя бы небольшую паузу, и обязательно извинившись.

6. Помните, что лекцию лучше конспектировать, независимо есть тема в учебнике или ее нет. Научитесь правильно составлять конспект лекции.

## **5.2. Методические указания для подготовки к лабораторным занятиям**

Планы лабораторных занятий, составленные в соответствии с программой курса “Биохимии”, содержат название изучаемых тем, вопросы для подготовки студентов, практические задания, рекомендуемую литературу, а также перечень необходимого для каждого занятия материально-техническое обеспечения. Занятия проводятся в химических лабораториях и обеспечиваются лаборантами. В процессе проведения занятий группы делятся на подгруппы.

Лабораторные занятия включают в себя:

1. предварительное изучение темы; обсуждение основных вопросов, изучение лабораторного практикума;
2. преподаватель должен разъяснить технику безопасности при проведении лабораторных работ;
3. выполнение лабораторной работы;
4. оформление работы;
5. защита лабораторной работы.

Студент должен знать тему лабораторной работы и изучить технику проведения лабораторной работы.

## **5.3. Методические указания по самостоятельной работе**

При планировании и организации самостоятельной работы необходимо помнить, что выбор и формулировка дидактических целей должны соответствовать видам самостоятельной деятельности обучающихся, как в рамках учебного занятия, так и внеаудиторной работы.

- Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений;
- Углубление и расширение теоретических знаний;
- Формирование умений использовать справочную, правовую, нормативную документацию и специальную литературу;
- Развитие познавательных способностей и активности обучающихся;
- Формирование у обучающихся самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самоактуализации;
- Развитие исследовательских умений.

Практика работы с обучающимися позволяет выделить следующие основные виды самостоятельной активной деятельности обучающихся, которые используют преподаватели в системе профессионального обучения:

- составление тезисов и конспектов при работе с учебной, специальной, справочной и методической литературой;

- самостоятельное изучение темы с использованием учебной и справочной литературы;
- работа по заданию преподавателя с новинками литературы по подготовке материала для опережающего обучения и сообщение его на занятиях;
- поиск практических примеров в обществе, в средствах массовой информации по изучаемым темам, разделам и дисциплине в целом.

При выполнении самостоятельной работы обучающиеся проходят следующие этапы:

- определяют цель работы;
- конкретизируют проблемную ситуацию;
- делают оценку собственных знаний для выполнения задачи;
- планируют и выполняют работу.

Памятка для обучающихся по самостоятельной работе:

- внимательно прочитайте тему;
- перечислите ваши действия по выполнению задания;
- составьте план работы, выделяя главные разделы;
- в каждом разделе наметьте основные положения;
- пронумеруйте их;
- в конце выполнения работы оцените, достигли ли вы поставленной цели.

### **Методические рекомендации по написанию рефератов**

Реферат - один из видов самостоятельной работы обучающихся в вузе, направленный на закрепление, углубление и обобщение знаний по дисциплинам профессиональной подготовки, овладение методами научных исследований, формирование навыков решения творческих задач в ходе научного исследования по определенной теме; документ, представляющий собой форму отчетности по самостоятельной работе обучающихся, содержащий систематизированные требования по определенной теме.

Тема реферата выбирается обучающимся самостоятельно, исходя из тематики практического занятия, и согласовывается с преподавателем. Тематика реферата должна отвечать следующим критериям: актуальность; научная, теоретическая и практическая значимость; проблематика исследуемого вопроса.

Тема реферата выбирается студентом самостоятельно, исходя из тематики практического занятия, и согласовывается с преподавателем. Тематика реферата должна отвечать следующим критериям: актуальность; научная, теоретическая и практическая значимость; проблематика исследуемого вопроса.

После утверждения темы реферата обучающийся согласовывает с преподавателем план реферата, порядок и сроки ее выполнения, библиографический список. Содержание работы должно соответствовать избранной теме. Реферат состоит из глав и параграфов или только из параграфов. Оглавление включает введение, основной текст, заключение, библиографический список и приложение. Библиографический список состоит из правовой литературы (учебные и научные издания), нормативно-правовых актов и материалов правоприменительной практики.

Методологической основой любого исследования являются научные методы, в том числе общенаучный - диалектический метод познания и частно-научные методы изучения правовых явлений, среди которых: исторический, статистический, логический, сравнительно-правовой. Язык и стиль изложения должны быть научными.

### **Подготовка к текущему контролю**

Текущий контроль – это регулярная проверка усвоения учебного материала на протяжении семестра. К его достоинствам относится систематичность, постоянный мониторинг качества обучения, а также возможность оценки успеваемости обучающихся.

Текущий контроль осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий в ходе устного опроса обучающихся, а также выполнения тестовых заданий и (или) решения задач.

Подготовка к текущему контролю включает 2 этапа:

- 1-й – организационный;
- 2-й - закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания на самостоятельную работу;
- подбор учебной и научной литературы;
- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Второй этап включает непосредственную подготовку обучающегося к текущему контролю. Подготовка проводится в ходе самостоятельной работы обучающихся и включает в себя повторение пройденного материала по вопросам предстоящего опроса. Помимо основного материала обучающийся должен изучить дополнительную учебную и научную литературу и информацию по теме, в том числе с использованием Интернет-ресурсов. Опрос предполагает устный ответ обучающегося на один основной и несколько дополнительных вопросов преподавателя.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам. При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

### **Подготовка к промежуточной аттестации.**

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

### **Методические указания по подготовке к опросу**

Самостоятельная работа обучающихся включает подготовку к устному опросу на занятиях. Для этого обучающийся изучает лекции преподавателя, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов.

Тема и вопросы к занятиям семинарского типа, вопросы для самоконтроля содержатся в рабочей учебной программе и доводятся до студентов заранее. Эффективность подготовки обучающихся к устному опросу зависит от качества ознакомления с рекомендованной литературой.

Для подготовки к устному опросу, блиц - опросу обучающемуся необходимо ознакомиться с материалом, посвященным теме семинара, в учебнике или другой рекомендованной литературе, записях с лекционного занятия, обратить внимание на усвоение основных понятий дисциплины (модуля), выявить неясные вопросы и подобрать дополнительную литературу для их освещения, составить тезисы выступления по отдельным проблемным аспектам. В зависимости от темы, может применяться фронтальная или индивидуальная форма опроса. При индивидуальном опросе обучающемуся дается 5-10 минут на раскрытие темы.

### **Методические рекомендации к решению задач**

Это вид самостоятельной работы студента по систематизации информации в рамках постановки или решения конкретных проблем. Такой вид самостоятельной работы направлен на развитие мышления, творческих умений, усвоение знаний, добытых в ходе активного поиска и самостоятельного решения проблем. Такие знания более прочные, они позволяют студенту видеть, ставить и разрешать как стандартные, так и не стандартные задачи, которые могут возникнуть в дальнейшем в профессиональной деятельности.

Студент должен опираться на уже имеющуюся базу знаний. Решения ситуационных задач относятся к частично поисковому методу. Характеристики выбранной для ситуационной задачи проблемы и способы ее решения являются отправной точкой для оценки качества этого вида работ. Преподаватель определяет тему, либо раздел, рекомендует литературу, консультирует студента при возникновении затруднений.

Студенту необходимо изучить предложенную преподавателем литературу и характеристику условий задачи, выбрать оптимальный вариант (подобрать известные и стандартные алгоритмы действия) или варианты разрешения, оформить и сдать на контроль в установленный срок.

### **Подготовка к тестам**

При подготовке к тестам необходимо повторить весь материал по теме, по которой предстоит писать контрольную работу или тест.

Для лучшего запоминания можно выписать себе основные положения или тезисы каждого пункта изучаемой темы. Рекомендуется отрепетировать вид работы, которая будет предложена для проверки знаний – прорешать схожие тесты или задачи, составить ответы на вопросы. Рекомендуется начинать подготовку к тестам заранее, и, в случае возникновения неясных моментов, обращаться за разъяснениями к преподавателю.

Лучшей подготовкой к тестам и контрольным работам является активная работа на занятиях (внимательное прослушивание и тщательное конспектирование лекций, активное участие в практических занятиях) и регулярное повторение материала и выполнение домашних заданий. В таком случае требуется минимальная подготовка к тестам, заключающаяся в повторении и закреплении уже освоенного материала.

### **Работа с книжными и электронными источниками**

В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме.

Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме семинарского или практического занятия, что позволяет студентам проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

### **Методические рекомендации для подготовки к коллоквиуму**

Коллоквиум - форма проверки и оценивания знаний учащихся в системе образования, преимущественно в вузах. Как правило, он представляет собой проводимый по инициативе преподавателя промежуточный мини-экзамен во время обучения по дисциплине, имеющий целью уменьшить список тем, выносимых на основной экзамен, и оценить текущий уровень знаний обучающихся.

Оценка, полученная на коллоквиуме, может влиять на получение зачета и оценку на экзамене. В некоторых случаях преподаватель выносит на коллоквиум все пройденные темы и обучающийся, как на итоговом экзамене, получает единственную оценку, идущую в зачет по дисциплине.

Коллоквиум может проводиться в устной и письменной форме.

Устная форма. Ответы оцениваются одновременно в традиционной шкале («неудовлетворительно» — «отлично»). Вопросы к коллоквиуму могут содержать как теоретические вопросы, так и задачи практического характера.

Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума. Как правило, на самостоятельную подготовку к коллоквиуму обучающемуся отводится 2-4 часа. Подготовка включает в себя изучение рекомендованной литературы и (по указанию преподавателя) конспектирование важнейших источников. Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым обучающимся или беседы в небольших группах (3-5 человек). Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, контролирует конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	№ семестра	Виды работы	Образовательные технологии	Всего часов
1	2	3	4	5
1	3	Лекция «Метаболизм углеводов»	Использование слайд-шоу лекционного материала	4
2	4	Лекция «Липиды»	Использование слайд-шоу лекционного материала	2
3	4	Лекция «Химия и обмен нуклеиновых кислот»	Использование слайд-шоу лекционного материала	2
4	3	Лабораторная работа «Химия белков»	Демонстрация опытов, ситуационные задачи	6
5	4	Лабораторная работа «Химия и обмен липидов»	Демонстрация опытов, ситуационные задачи	6
6	4	Лабораторная работа «Метаболизм белков»	Демонстрация опытов, ситуационные задачи	4

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень основной и дополнительной литературы

Список основной литературы	
1.	Биохимия : учебное пособие / Ф.Н. Гильмиярова [и др.].. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 418 с. — ISBN 978-5-4497-4113-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/148306.html">https://www.iprbookshop.ru/148306.html</a> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2.	Биохимия : учебное пособие / Ф. Н. Гильмиярова, О. А. Гусякова, О. Ю. Кузнецова [и др.] ; под редакцией Ф. Н. Гильмияровой. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 418 с. — ISBN 978-5-4497-4113-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/148306.html">https://www.iprbookshop.ru/148306.html</a> — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <a href="https://doi.org/10.23682/148306">https://doi.org/10.23682/148306</a>
3.	Димитриев А.Д. Биохимия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Димитриев А.Д.— Электрон. текстовые данные.— М.: Ай Пи Ар Медиа, 2026.— 111 с.— Режим доступа: <a href="https://ipr-smart.ru/154489">https://ipr-smart.ru/154489</a> .— IPR SMART, по паролю
Список дополнительной литературы	
1.	Челобанов, Б. П. Практикум по биохимии. Ч.II. Аналитическая биохимия : учебное пособие / Б. П. Челобанов, Д. С. Новопашина, Л. М. Халимская. — 3-е изд. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет, 2020. — 51 с. — ISBN 978-5-4437-0921-5, 978-5-4437-1103-4 (ч.2). — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/128141.html">https://www.iprbookshop.ru/128141.html</a> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://window.edu.ru> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам;
2. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.
3. <http://www.supcourt.ru/> - Официальный сайт Верховного Суда РФ
4. <http://www.ksrf.ru/> - Официальный сайт Конституционного Суда РФ
5. <http://www.consultant.ru/> - Справочная правовая система «Консультант плюс»
6. <http://www.garant.ru/> - Справочная правовая система «Гарант»
7. [www.rg.ru](http://www.rg.ru) - Официальный сайт Российской газеты
8. <http://www.szrf.ru/> - Официальный сайт Собрание законодательства РФ
9. [www.rsl.ru/](http://www.rsl.ru/) - Официальный сайт Российской государственной библиотеки им. В.И.Ленина
10. <http://www.urait.ru/> - Официальный сайт издательства «Юрайт»
11. <http://www.msal.ru/> - Официальный сайт Московской юридической академии им. О.Е. Кутафина

## 7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение

Лицензионное программное обеспечение	Реквизиты лицензий/ договоров
MS Office 2003, 2007, 2010, 2013	Сведения об Open Office: 63143487, 63321452, 64026734, 6416302, 64344172, 64394739, 64468661, 64489816, 64537893, 64563149, 64990070, 65615073 Лицензия бессрочная
Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite	Лицензионный сертификат Срок действия: с 24.12.2024 до 25.12.2025
Консультант Плюс	Договор № 272-186/С-25-01 от 30.01.2025 г.
Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	Лицензионный договор № 12873/25П от 02.07.2025 г. Срок действия: с 01.07.2025 г. до 30.06.2026 г.
Бесплатное ПО	
Sumatra PDF, 7-Zip	

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

#### 1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа

Специализированная мебель: Стол двухтумбовый – 1шт. Стол ученический - 11шт. Стул мягкий –2шт. Стул ученический - 6шт. Доска учебная – 1шт Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории: Экран рулонный - 1 шт. Ноутбук - 1 шт. Мультимедиа –проектор - 1 шт.

#### 2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: учебная комната (307)

Специализированная мебель: Доска ученическая - 1 Стул ученический – 12 шт. Стол ученический – 6 шт. Стул мягкий – 2 шт. Шкаф книжный – 1 шт. Лабораторное оборудование: Стол лабораторный – 9 шт. Стул лабораторный (вертящийся) – 15 шт. Шкаф вытяжной – 1 шт. Термостат -№ 22614, ТС-1/20 СПУ Шкаф для хим. посуды – 2шт. Стол двухтумбовый – 1шт. Мойка химическая – 1 шт. Шкаф метал. - 1 Пробирки -200 штук. Капельница Страшейна 2-60 мл, темная - 60 шт. Стекланные пипетки – 50 шт. Пипетки

пластиковые – 27 шт. Капельница Шустера – 7 шт. Колба плоскодонная -20 шт. Стеклянные палочки – 10 шт. Стеклянные трубочки – 12 шт. Стаканы – 32 шт. Банки с крышками (банки -20 шт., крышки – 11 шт.) Колбы конические – 15 шт. Воронки – 6 шт. Фарфоровые чашки – 4 шт. Фарфоровые стаканы – 2 шт. Ступки с пестиками (ступки – 12 шт., пестики – 10 шт.) Мерные цилиндры – 16 шт. Резиновые груши – 5 шт. Модель кристаллической решетки магния – 1 шт. Модель кристаллической решетки меди – 1 шт. Весы равноплечие ручные – 1 шт. Грузики для весов – 1 упаковка. Бумага фенолфталиновая индикаторная – 4 упак. Микроскоп Биомед 2 монокуляр – 1 шт. Предметные стекла – 50 шт. Покровные стекла – 50 шт. Спиртовки – 3 шт. Капельницы лабораторные, прозрачные – 50 шт. Штатив лабораторный для пробирок – 10 шт. Скальпели – 2 шт. Пинцеты – 4 шт. Ложки пластиковые – 4 шт. Контейнеры с крышкой – 37 шт. Термометры – 2 шт. Пипетка мерная – 23 шт. Бюретка с краном – 1шт.

### **3. Помещение для самостоятельной работы**

#### **Электронный читальный зал (БИЦ)**

Комплект проекционный, мультимедийный интерактивный: интерактивная доска , проектор , универсальное настенное крепление. Персональный компьютер-моноблок -18 шт. Персональный компьютер – 1 шт.

Столы на 1 рабочее место – 20 шт. Столы на 2 рабочих места – 9 шт. Стулья – 38шт. МФУ – 2 шт.

#### **Читальный зал(БИЦ)**

Столы на 2 рабочих места – 12 шт. Стулья – 24 шт.

#### **Отдел обслуживания печатными изданиями (БИЦ)**

Комплект проекционный, мультимедийный оборудование:

Экран настенный. Проектор. Ноутбук.

Рабочие столы на 1 место – 21 шт. Стулья – 55 шт.

Специализированная мебель (столы и стулья): Рабочие столы на 1 место – 24 шт. Стулья – 24 шт.

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «СевКавГА»: Персональный компьютер – 1шт. Сканер – 1 шт. МФУ – 1 шт.

#### **Электронный читальный зал**

Специализированная мебель (столы и стулья): компьютерный стол – 20 шт., ученический стол - 14 шт, стулья – 47 шт., стол руководителя со спикером - 1 шт, двухтумбовый стол -2 шт. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «СКГА»: моноблок - 18 шт., Персональный компьютер -1 шт. МФУ – 2 шт.

#### **Читальный зал**

Специализированная мебель (столы и стулья): ученический стол - 12 шт, стулья – 24 шт., картотека - 2 шт, шкаф железный -1 шт., стеллаж выставочный - 1 шт.

### **8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся**

1. Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в интернет.
2. Рабочие места обучающихся, оснащенное компьютером с доступом в интернет, предназначенные для работы в цифровом образовательном ресурсе.

### **8.3. Требования к специализированному оборудованию**

Нет

## **9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается (в случае необходимости) адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их

психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья комплектуется фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в БИЦ Академии. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале.

**ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**Биохимия**

**ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Биохимия

**1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины**

Индекс	Формулировка компетенции
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
ОПК-3	Способен к противодействию применения допинга в спорте и борьбе с ним

**2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

Разделы (темы) дисциплины	УК-1	ОПК-3
<b>Вводное занятие. Химия белков</b>		+
<b>Ферменты</b>	+	
<b>Биологическое окисление</b>	+	
<b>Химия и обмен углеводов.</b>	+	+
<b>Гормоны</b>		+
<b>Витамины</b>		+
<b>Химия и обмен нуклеиновых кислот.</b>		+
<b>Химия и обмен липидов</b>	+	+
<b>Обмен белков.</b>	+	
<b>Биохимия почек. Биохимия нервной ткани.</b>	+	
<b>Биохимия крови и мышечной ткани.</b>	+	
<b>Биохимия слюны, соединительной, костной ткани.</b>	+	

**3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины**

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий						
ОПК-3- Способен к противодействию применения допинга в спорте и борьбе с ним						
Индикаторы достижения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
УК – 1.1. Знает теорию системного подхода; последовательность и требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач.	Испытывает затруднения в знании теории системного подхода; последовательности и требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач.	В целом успешное, но не систематическое знание теории системного подхода; последовательности и требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы знания теории системного подхода; последовательности и требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач.	Сформированное умение и демонстрация в полном объеме знаний теории системного подхода; последовательности и требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач.	тестовый контроль, защита лабораторных работ, защита рефератов, коллоквиум, ситуационные задачи, контрольная работа, устный опрос	к/р экзамен
УК – 1.2. Выделяет этапы решения и действия по решению задачи; находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи; рассматривает различные варианты решения задачи.	Испытывает затруднения в выделении этапов решения и действия по решению задачи; находит, критически анализировать и выбирать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; рассматривать различные варианты решения задачи.	В целом успешное, но не систематическое выделение этапов решения и действия по решению задачи; нахождение, критический анализ и выбор информации, необходимой для решения поставленной задачи; рассмотрение различных вариантов решения задачи.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы выделение этапов решения и действия по решению задачи; нахождение, критический анализ и выбор информации, необходимой для решения поставленной задачи; рассмотрение различных вариантов решения задачи.	Сформированное умение выделять этапы решения и действия по решению задачи; находит, критически анализировать и выбирать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; рассматривать различные варианты решения задачи.	тестовый контроль, защита лабораторных работ, защита рефератов, коллоквиум, ситуационные задачи, контрольная работа, устный опрос	к/р экзамен
УК – 1.3. При анализе проблемных ситуаций оценивает преимущества и	Испытывает затруднения при анализе	В целом успешное, но не систематическое при анализе	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы	Сформированное умение и демонстрация в полном объеме	тестовый контроль, защита	к/р экзамен

риски; грамотно, логично, аргументировано формулирует собственные суждения и оценки; отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д.в рассуждениях других участников деятельности;	проблемных ситуаций оценивать преимущества и риски; грамотно, логично, аргументировано формулировать собственные суждения и оценки; отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д.в рассуждениях других участников деятельности;	проблемных ситуаций оценивание преимуществ и рисков; грамотно, логично, аргументировано формулировать собственные суждения и оценки; отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д.в рассуждениях других участников деятельности;	при анализе проблемных ситуаций оценивать преимущества и риски; грамотно, логично, аргументировано формулировать собственные суждения и оценки; отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д.в рассуждениях других участников деятельности;	при анализе проблемных ситуаций оценивать преимущества и риски; грамотно, логично, аргументировано формулировать собственные суждения и оценки; отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д.в рассуждениях других участников деятельности;	лабораторных работ, защита рефератов, коллоквиум, ситуационные задачи, контрольная работа устный опрос	
УК-1.4 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая практических последствий возможных решений поставленных задач.	Испытывает затруднения в рассмотрении и предложении возможных вариантов решения поставленной задачи, оценивание практических последствий возможных решений поставленных задач.	В целом успешное, но не систематическое рассмотрение и предложение возможных вариантов решения поставленной задачи, оценивание практических последствий возможных решений поставленных задач.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы рассмотрение и предложение возможных вариантов решения поставленной задачи, оценивание практических последствий возможных решений поставленных задач.	Сформированное умение рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая практических последствий поставленных задач.	тестовый контроль, защита лабораторных работ, защита рефератов, коллоквиум, ситуационные задачи, контрольная работа устный опрос	к/р экзамен
ИДК ОПК -3.1 ОПК-3-1 Владеет алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований.	Испытывает затруднения при овладении алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований.	В целом успешное, но не систематическое владение алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований.	Сформированное умение и демонстрацию в полном объеме способности владения алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований.	тестовый контроль, защита лабораторных работ, защита рефератов, коллоквиум, ситуационные задачи, контрольная работа	к/р экзамен

					устный опрос	
ИДК ОПК -3.2 Интерпретирует результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач.	Фрагментарное интерпретация результатов физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач.	В целом успешное, но не систематическая интерпретация результатов физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы интерпретация результатов физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач.	Сформированное умение интерпретировать Результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач.	тестовый контроль, защита лабораторных работ, защита рефератов, коллоквиум, ситуационные задачи, контрольная работа устный опрос	к/р экзамен
ИДК ОПК – 3.3 Демонстрирует способность к противодействию применения в спорте допинга и борьбе с ним.	Фрагментарное демонстрацию способности к противодействию применения в спорте допинга и борьбе с ним.	В целом успешное, но не систематическое демонстрацию способности к противодействию применения в спорте допинга и борьбе с ним.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы демонстрацию способности к противодействию применения в спорте допинга и борьбе с ним.	Сформированные систематические умения демонстрировать способность к противодействию применения в спорте допинга и борьбе с ним.	тестовый контроль, защита лабораторных работ, защита рефератов, коллоквиум, ситуационные задачи, контрольная работа устный опрос	к/р экзамен

#### 4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине «Биохимия» Вопросы к экзамену

1. Кодированные аминокислоты: строение, свойства, классификации. Написать формулы цистеина и метионина, указать их положение в классификациях.
2. Типы связей между аминокислотами в молекуле белка. Происхождение и функции пептидов в организме. Написать формулу тетрапептида: ФЕН-ПРО-ЛИЗ-ТИР.
3. Пространственная организация белковых молекул. Белки стресса.
4. Конформация белковой молекулы. Функциональная роль конформационных переходов. Понятие о доменах.
5. Физико-химическая характеристика водных растворов глобулярных белков. Написать формулу тетрапептида, изоэлектрическая точка, которого лежит в слабнокислой среде.
6. Нативность белковой молекулы. Способы лишения белка его нативных свойств.
7. Модификации боковых цепей белковой молекулы. Механизмы и роль.
8. Современные методы разделения и очистки белков. Их практическое значение.
9. Методы определения первичной и высших структур белковой молекулы.
10. Энергетика ферментативного катализа. Энергия активации и энергетический итог реакции. Общие свойства ферментов и небиологических катализаторов.
11. Особенности ферментов как биокатализаторов. Виды специфичности ферментов (привести конкретные примеры).
12. Особенности строения функциональных центров фермента. Написать формулы аминокислот, которые чаще всего формируют каталитический центр фермента.
13. Характеристика основных этапов ферментативного катализа.
14. Зависимость скорости реакции от концентрации фермента. Единицы активности и единицы количества фермента. Написать реакцию окисления глюкозо-6-фосфата.
15. Классификация и индексация ферментов. Привести примеры реакций, катализируемых ферментами каждого из классов ферментов.
16. Изоферменты: определение, биологическое значение. Диагностическая ценность идентификации изоферментов биологических жидкостях.
17. Уравнение Михаэлиса-Ментен и его графическое выражение. Главнейшие кинетические константы фермента. Их физический смысл, практическое значение их определения.
18. Уровни регуляции ферментативных процессов. Автономная саморегуляция ферментов: определение; принципиальные основы; конкретные проявления в простейшей системе.
19. Особенности автономной саморегуляции мультиферментных систем. Понятие о ключевых ферментах. Привести пример такого фермента и написать уравнение катализируемой им реакции.
20. Активация ферментов. Взаимопревращения активных и неактивных форм ферментов. Написать формулу циклического мононуклеотида.
21. Ингибиторы ферментов: определение и классификация. Способы определения типа ингибирования.
22. Митохондриальное окисление. Общая характеристика процесса, биологическое значение.
23. Строение и механизм действия никотинамидных дегидрогеназ. Привести примеры субстратов этих ферментов (формулы).
24. Комплекс I митохондриального окисления. Строение и механизм участия ФМН в транспорте электронов и протонов по дыхательной цепи.
25. Кофермент Q. Строение и механизм действия.
26. Цитохромы. Строение и механизм действия.
27. Общая схема полной цепи митохондриального окисления. Написать формулы субстратов этой цепи.
28. Укороченная цепь митохондриального окисления (общая схема). Написать реакции окисления субстратов.

29. Окислительное и субстратное фосфорилирование. Коэффициент P/O. Привести пример субстратного фосфорилирования (уравнение).
30. Современные представления о сопряжении окисления и фосфорилирования. Механизмы разобщения этих процессов.
31. Оксидазный и оксигеназный типы биологического окисления. Особенности и биологическое значение каждого типа. Привести примеры реакций.
32. Активные формы кислорода, пути их образования. Роль активных форм кислорода в норме и при патологии.
33. Антиоксидантная система организма.
34. Хромопротеины, их строение и биологические функции. Гемоглобин и другие гемопроотеины. Строение и биологические функции гемоглобина. Производные гемоглобина.
35. Основные этапы синтеза гемоглобина. Молекулярные формы гемоглобина. Понятие о гемоглобинопатиях и порфириях.
36. Распад гемоглобина (схема). Основные продукты распада, место их образования и пути выведения. Понятие о желтухах.
37. Нуклеопротеины. Строение, классификация и биологические функции нуклеиновых кислот. Написать, формулы пиримидиновых оснований.
38. Строение, номенклатура и биологические функции мононуклеотидов. АТФ: строение и биологическая роль,
39. Биосинтез пуриновых мононуклеотидов. Написать формулы субстратов для синтеза. Биосинтез ДНК.
40. Распад нуклеиновых кислот в тканях. Конечные продукты распада.
41. Биосинтез пиримидиновых мононуклеотидов. Биосинтез РНК.
42. Этапы катаболизма белков. Протеолиз. Ферменты протеолиза, их строение, субстратная специфичность. Написать формулу тетрапептида: лей-фен-лиз-три.
43. Способы защиты белков от действия протеиназ. Написать формулу тетрапептида: глю-про-гис-арг.
44. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте. Ферменты, катализирующие процессы переваривания белков.
45. Гниение продуктов распада белков в кишечнике. Механизмы обезвреживания в организме продуктов гниения, а также других токсичных веществ.
46. Белки как незаменимый компонент пищи. Понятие об азотистом балансе, физиологическом минимуме белка, коэффициенте изнашивания. Незаменимые аминокислоты (написать формулы).
47. Понятие об ограниченном протеолизе. Характеристика и роль процесса.
48. Механизм и биологическое значение трансаминирования. Важнейшие трансаминазы.
49. Пути образования и обезвреживания аммиака. Механизм временного обезвреживания аммиака.
50. Биосинтез мочевины. Регенерация аспарагиновой кислоты. Биологическое значение этого процесса.
51. Механизм декарбоксилирования аминокислот. Биологическое значение этого процесса. Написать реакции образования и обезвреживания важнейших биогенных аминов.
52. Способы дезаминирования аминокислот. Биологическое значение этого процесса.
53. Синтез и биологическая роль креатина.
54. Синтез заменимых аминокислот из числа отрицательно заряженных и гидрофобных.
55. Особенности обмена серосодержащих аминокислот.
56. Синтез заменимых аминокислот из числа гидрофильных незаряженных. Понятие об активном С).
57. Особенности метаболизма фенилаланина и тирозина. Врожденные нарушения их обмена

## 2 часть

1. Цикл трикарбоновых кислот. Последовательность реакций до стадии образования  $\alpha$ -кетоглутаровой кислоты. Автономная саморегуляция ЦТК.
2. Биологическое значение цикла трикарбоновых кислот. Последовательность реакций после образования  $\alpha$ -кетоглутаровой кислоты.
3. Строение и метаболизм гликогена.
4. Переваривание и всасывание углеводов. Написать реакции, протекающие в ходе пристеночного переваривания углеводов.
5. Автономная и гормональная регуляции метаболизма гликогена.
6. Аэробный путь распада углеводов. Общая характеристика и биологическое значение. Написать уравнения первых трех реакций этого процесса.
7. Распад углеводов от фруктозо-1,6-бисфосфата до пировиноградной кислоты. Написать уравнения реакций этого процесса в аэробных условиях.
8. Механизм окислительного декарбоксилирования  $\alpha$ -кетокислот.
9. Челночные механизмы трансмембранного переноса веществ.
10. Гликолиз, гликогенолиз и спиртовое брожение. Общая характеристика. Биологическое значение. Написать реакции гликолитической оксидоредукции.
11. Обращение гликолиза. Написать уравнения необратимых реакций этого процесса. Понятие о гликонеогенезе. Автономная саморегуляция.
12. Пентозофосфатный путь распада углеводов. Химизм реакций до рибозо-5-фосфата. Автономная саморегуляция пентозофосфатного пути.
13. Общее понятие о пентозофосфатном пути распада углеводов. Биологическая роль пентозофосфатного пути. Схема неокислительного этапа. Итоговое уравнение пентозофосфатного пути.
14. Источники, биологическая роль и пути использования НАДФН<sub>2</sub> в клетке.
15. Липиды - определение, классификация. Триацилглицерины. Строение, физико-химические свойства и биологическая роль. Высшие жирные кислоты. Незаменимые жирные кислоты.
16. Переваривание и всасывание триацилглицеридов
17. Мобилизация жира из жировых депо. Регуляция этого процесса.
18.  $\beta$ -окисление жирных кислот (начиная с их активации).
19. Биосинтез жирных кислот.
20. Основные пути образования и утилизации ацетил-КоА (схема).
21. Пути образования и утилизации кетоновых тел
22. Синтез и распад глицерофосфолипидов.
23. Возможные пути метаболизма глицерина в тканях (схема).
24. Фосфолипиды - классификация, свойства, биологическая роль. Написать общие формулы глицерофосфолипидов и сфингомиелинов.
25. Гликолипиды - строение и биологическая роль. Написать общую формулу гликолипидов.
26. Стероиды - общая характеристика, классификация. Пути метаболизма и роль холестерина.
27. Строение биологических мембран. Написать общие формулы липидных компонентов мембран.
28. Каскад арахидоновой кислоты. Механизм и роль процесса.
29. Нарушения метаболизма углеводов при сахарном диабете. Биохимические проявления. Механизм и последствия процесса гликирования макромолекул.
30. Нарушения метаболизма липидов при сахарном диабете. Биохимические проявления.
31. Автономная регуляция метаболизма углеводов. Ключевые ферменты аэробного пути распада, уравнения катализируемых ими реакций и механизм их саморегуляции.
32. Автономная саморегуляция углеводного обмена в условиях интенсивной мышечной работы.
33. Автономная саморегуляция углеводного обмена в условиях покоя.

34. Автономная саморегуляция энергетического метаболизма в условиях избыточного питания и малоподвижного образа жизни.
35. Понятие о параметаболизме. Основные типы параметаболических реакций.

### 3 часть

1. Гормоны - общая характеристика. Строение, классификация, механизмы действия. Аденилатциклаза и катализируемая ею реакция.
2. Гормоны гипоталамуса и гипофиза. Их строение и механизмы действия.
3. Гормоны щитовидной железы. Биосинтез тироксина. Биохимические механизмы проявления гипертиреоза. Гипофункция щитовидной железы.
4. Гормоны паращитовидных желез, их регуляторные функции.
5. Гормоны поджелудочной железы. Молекулярные механизмы их действия и биохимические последствия.
6. Гормоны мозгового слоя надпочечников. Биосинтез и молекулярные механизмы их действия.
7. Гормоны коры надпочечников. Молекулярные механизмы действия.
8. Половые гормоны. Сходства и различия в структуре. Биологические эффекты.
9. Витамины - определение, классификация, биохимические функции (примеры). Гипо- и гипервитаминозы, их причины.
10. Витамин А. Строение, пищевые источники, суточная потребность. Биохимические функции. Проявления недостаточности.
11. Витамин Д. Строение, пищевые источники, роль в метаболизме, суточная потребность. Активные формы витамина Д, признаки гиповитаминоза.
12. Витамин К. Биохимические функции и проявление его недостаточности.
13. Витамин Е. Биохимические функции. Проявление недостаточности.
14. Витамин В1. Строение, пищевые источники, роль в метаболизме. Суточная потребность, проявление недостаточности.
15. Витамин В2. Строение, пищевые источники, роль в метаболизме. Суточная потребность, проявление недостаточности.
16. Витамин РР. Строение, пищевые источники, роль в метаболизме. Суточная потребность, проявление недостаточности.
17. Витамин В6. Строение, пищевые источники, роль в метаболизме. Причины недостаточности.
18. Витамин Н. Роль в метаболизме, суточная потребность, проявление недостаточности.
19. Витамин В3. Роль в метаболизме, суточная потребность, проявление недостаточности.
20. Витамин В12 и фолиевая кислота. Строение (описательно). Пищевые источники, суточная потребность. Биохимические функции. Проявления недостаточности.
21. Витамин С. Строение, пищевые источники, роль в метаболизме, проявление недостаточности.
22. Белки плазмы крови, особенности строения. Способы разделения белков плазмы крови.
23. Гипо- гипер- и диспротеинемии. Их выявление. Белки острой фазы, их диагностическое значение.
24. Альбумин плазмы крови - строение, биологические функции.
25. Основные группы глобулинов плазмы крови. Их биологические функции.
26. Транспортные формы липидов плазмы крови. Липопротеиновый спектр плазмы крови в норме и при патологии.
27. Ферменты плазмы крови. Проферменты. Перечислить ферменты, определение которых в плазме крови имеет диагностическое значение.
28. Небелковые компоненты плазмы крови. Остаточный азот крови - содержание этого понятия, диагностическое значение.
29. Минеральные вещества плазмы крови. Их биологические функции и особенности

- распределения между плазмой и форменными элементами.
30. Особенности химического состава и метаболизма лейкоцитов
  31. Биохимия тромбоцита.
  32. Биологические функции крови. Ее физико-химические свойства. Химический состав плазмы крови.
  33. Дыхательная функция крови. Молекулярные механизмы переноса кислорода и углекислоты.
  34. Главнейшие протеолитические системы крови. Общие закономерности их функционирования.
  35. Система свертывания крови. Механизмы ее функционирования. Значение принципа каскадности.
  36. Система фибринолиза. Механизмы ее функционирования, значение.
  37. Антикоагулянты, строение и механизм действия.
  38. Протеолитическая система регуляции сосудистого тонуса. Образование вазоактивных пептидов.
  39. Общая характеристика участия крови в реакциях иммунитета. Иммуноглобулины - строение, биологическая роль.
  40. Система комплемента и ее роль в иммунологических процессах.
  41. Функции почек. Особенности их метаболизма. Гормональная регуляция мочеобразования.
  42. Физико-химические свойства и химический состав нормальной мочи.
  43. Патологические компоненты мочи.
  44. Углеводные компоненты соединительной ткани - строение, роль. Написать формулы мономеров гиалуроновой кислоты и хондроитин-6-сульфата.
  45. Белки соединительной ткани - строение, биологическая роль.
  46. Химический состав и особенности метаболизма нервной ткани.
  47. Химический состав и особенности метаболизма мышечной ткани. Биохимия мышечного сокращения.
  48. Особенности строения и метаболизма костной ткани.
  49. Обмен воды и его регуляция.
  50. Формы существования и роль минеральных веществ в организме. Регуляция обмена натрия и калия.
  51. Роль кальция и неорганического фосфата в организме человека. Регуляция фосфорно-кальциевого обмена.
  52. Роль и обмен железа в организме человека.

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

202\_ - 202\_ учебный год

Кафедра Биология

Экзаменационный билет № 1

по дисциплине Биохимия  
для студентов специальности 31.05.01 Лечебное дело

1. Пространственная организация белковых молекул. Белки стресса.
2. Строение и метаболизм гликогена.
3. Витамин С. Строение, пищевые источники, роль в метаболизме, проявление недостаточности.
4. Сколько АТФ образуется при полном окислении 5 молей пирувата в присутствии ротенона и 2,4- динитрофенола?

Для выполнения расчетов:

1. Приведите схему окисления пирувата до  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ .
2. Укажите, как изменится энергетический выход при окислении пирувата в присутствии ротенона и 2,4- динитрофенола (полное разобщение).

Зав. Кафедрой

Айбазова Ф.У.

Вопросы для устного опроса  
по дисциплине Биохимия

1. 1. Кодированные аминокислоты: строение, свойства, классификации. Написать формулы цистеина и метионина, указать их положение в классификациях.
2. Типы связей между аминокислотами в молекуле белка. Происхождение и функции пептидов в организме. Написать формулу тетрапептида: ФЕН-ПРО-ЛИЗ-ТИР.
3. Пространственная организация белковых молекул. Белки стресса.
4. Конформация белковой молекулы. Функциональная роль конформационных переходов. Понятие о доменах.
5. Физико-химическая характеристика водных растворов глобулярных белков. Написать формулу тетрапептида, изоэлектрическая точка, которого лежит в слабнокислой среде.
6. Нативность белковой молекулы. Способы лишения белка его нативных свойств.
7. Модификации боковых цепей белковой молекулы. Механизмы и роль.
8. Современные методы разделения и очистки белков. Их практическое значение.
9. Методы определения первичной и высших структур белковой молекулы.
10. Энергетика ферментативного катализа. Энергия активации и энергетический итог реакции. Общие свойства ферментов и небиологических катализаторов.
11. Особенности ферментов как биокатализаторов. Виды специфичности ферментов (привести конкретные примеры).
12. Особенности строения функциональных центров фермента. Написать формулы аминокислот, которые чаще всего формируют каталитический центр фермента.
13. Характеристика основных этапов ферментативного катализа.
14. Зависимость скорости реакции от концентрации фермента. Единицы активности и единицы количества фермента. Написать реакцию окисления глюкозо-6-фосфата.
15. Классификация и индексация ферментов. Привести примеры реакций, катализируемых ферментами каждого из классов ферментов.
16. Изоферменты: определение, биологическое значение. Диагностическая ценность идентификации изоферментов биологических жидкостях.
17. Уравнение Михаэлиса-Ментен и его графическое выражение. Главнейшие кинетические константы фермента. Их физический смысл, практическое значение их определения.
18. Уровни регуляции ферментативных процессов. Автономная саморегуляция ферментов: определение; принципиальные основы; конкретные проявления в простейшей системе.
19. Особенности автономной саморегуляции мультиферментных систем. Понятие о ключевых ферментах. Привести пример такого фермента и написать уравнение катализируемой им реакции.
20. Активация ферментов. Взаимопревращения активных и неактивных форм ферментов. Написать формулу циклического мононуклеотида.
21. Ингибиторы ферментов: определение и классификация. Способы определения типа ингибирования.
22. Митохондриальное окисление. Общая характеристика процесса, биологическое значение.
23. Строение и механизм действия никотинамидных дегидрогеназ. Привести примеры субстратов этих ферментов (формулы).
24. Комплекс I митохондриального окисления. Строение и механизм участия ФМН в транспорте электронов и протонов по дыхательной цепи.
25. Кофермент Q. Строение и механизм действия.
26. Цитохромы. Строение и механизм действия.
27. Общая схема полной цепи митохондриального окисления. Написать формулы субстратов этой цепи.
28. Укороченная цепь митохондриального окисления (общая схема). Написать реакции окисления субстратов.
29. Окислительное и субстратное фосфорилирование. Коэффициент P/O. Привести пример

- субстратного фосфорилирования (уравнение).
30. Современные представления о сопряжении окисления и фосфорилирования. Механизмы разобщения этих процессов.
  31. Оксидазный и оксигеназный типы биологического окисления. Особенности и биологическое значение каждого типа. Привести примеры реакций.
  32. Активные формы кислорода, пути их образования. Роль активных форм кислорода в норме и при патологии.
  33. Антиоксидантная система организма.
- 2 часть
1. Цикл трикарбоновых кислот. Последовательность реакций до стадии образования  $\alpha$ -кетоглутаровой кислоты. Автономная саморегуляция ЦТК.
  2. Биологическое значение цикла трикарбоновых кислот. Последовательность реакций после образования  $\alpha$ -кетоглутаровой кислоты.
  3. Строение и метаболизм гликогена.
  4. Переваривание и всасывание углеводов. Написать реакции, протекающие в ходе пристеночного переваривания углеводов.
  5. Автономная и гормональная регуляции метаболизма гликогена.
  6. Аэробный путь распада углеводов. Общая характеристика и биологическое значение. Написать уравнения первых трех реакций этого процесса.
  7. Распад углеводов от фруктозо-1,6-бисфосфата до пировиноградной кислоты. Написать уравнения реакций этого процесса в аэробных условиях.
  8. Механизм окислительного декарбоксилирования  $\alpha$ -кетокислот.
  9. Челночные механизмы трансмембранного переноса веществ.
  10. Гликолиз, гликогенолиз и спиртовое брожение. Общая характеристика. Биологическое значение. Написать реакции гликолитической оксидоредукции.
  11. Обращение гликолиза. Написать уравнения необратимых реакций этого процесса. Понятие о гликонеогенезе. Автономная саморегуляция.
  12. Пентозофосфатный путь распада углеводов. Химизм реакций до рибозо-5-фосфата. Автономная саморегуляция пентозофосфатного пути.
  13. Общее понятие о пентозофосфатном пути распада углеводов. Биологическая роль пентозофосфатного пути. Схема неокислительного этапа. Итоговое уравнение пентозофосфатного пути.
  14. Источники, биологическая роль и пути использования НАДФН<sub>2</sub> в клетке.
  15. Липиды - определение, классификация. Триацилглицерины. Строение, физико-химические свойства и биологическая роль. Высшие жирные кислоты. Незаменимые жирные кислоты.
  16. Переваривание и всасывание триацилглицеридов
  17. Мобилизация жира из жировых депо. Регуляция этого процесса.
  18.  $\beta$ -окисление жирных кислот (начиная с их активации).
  19. Биосинтез жирных кислот.
  20. Основные пути образования и утилизации ацетил-КоА (схема).
  21. Пути образования и утилизации кетоновых тел
  22. Синтез и распад глицерофосфолипидов.
  23. Возможные пути метаболизма глицерина в тканях (схема).
  24. Фосфолипиды - классификация, свойства, биологическая роль. Написать общие формулы глицерофосфолипидов и сфингомиелинов.
  25. Гликолипиды - строение и биологическая роль. Написать общую формулу гликолипидов.
  26. Стероиды - общая характеристика, классификация. Пути метаболизма и роль холестерина.
  27. Строение биологических мембран. Написать общие формулы липидных компонентов мембран.
  28. Каскад арахидоновой кислоты. Механизм и роль процесса.

### 3 часть

1. Гормоны - общая характеристика. Строение, классификация, механизмы действия. Аденилатциклаза и катализируемая ею реакция.
2. Гормоны гипоталамуса и гипофиза. Их строение и механизмы действия.
3. Гормоны щитовидной железы. Биосинтез тироксина. Биохимические механизмы проявления гипертиреоза. Гипофункция щитовидной железы.
4. Гормоны паращитовидных желез, их регуляторные функции.
5. Гормоны поджелудочной железы. Молекулярные механизмы их действия и биохимические последствия.
6. Гормоны мозгового слоя надпочечников. Биосинтез и молекулярные механизмы их действия.
7. Гормоны коры надпочечников. Молекулярные механизмы действия.
8. Половые гормоны. Сходства и различия в структуре. Биологические эффекты.
9. Витамины - определение, классификация, биохимические функции (примеры). Гипо- и гипервитаминозы, их причины.
10. Витамин А. Строение, пищевые источники, суточная потребность. Биохимические функции. Проявления недостаточности.
11. Витамин Д. Строение, пищевые источники, роль в метаболизме, суточная потребность. Активные формы витамина Д, признаки гиповитаминоза.
12. Витамин К. Биохимические функции и проявление его недостаточности.
13. Витамин Е. Биохимические функции. Проявление недостаточности.
14. Витамин В1. Строение, пищевые источники, роль в метаболизме. Суточная потребность, проявление недостаточности.
15. Витамин В2. Строение, пищевые источники, роль в метаболизме. Суточная потребность, проявление недостаточности.
16. Витамин РР. Строение, пищевые источники, роль в метаболизме. Суточная потребность, проявление недостаточности.
17. Витамин В6. Строение, пищевые источники, роль в метаболизме. Причины недостаточности.
18. Витамин Н. Роль в метаболизме, суточная потребность, проявление недостаточности.
19. Витамин В3. Роль в метаболизме, суточная потребность, проявление недостаточности.
20. Витамин В12 и фолиевая кислота. Строение (описательно). Пищевые источники, суточная потребность. Биохимические функции. Проявления недостаточности.
21. Витамин С. Строение, пищевые источники, роль в метаболизме, проявление недостаточности.

## Вопросы для коллоквиумов

по дисциплине Биохимия

### Раздел Метаболизм углеводов:

1. Синтез и распад гликогена.
2. Окислительное декарбоксилирование пирувата.
3. Цикл трикарбоновых кислот.
4. ГМФ-путь распада углеводов.
5. Особенности 1 этапа ГДФ-пути распада углеводов.

### Раздел Нуклеиновые кислоты:

1. Катаболизм НК.
2. Хромопротеины. Гемоглобин.
3. Строение НК. Функции.
4. Синтез пуриновых азотистых оснований.

### Раздел Химия и обмен белков. Ферменты:

1. Строение белков. Классификация.
2. Пространственная организация белков.
3. Способы осаждения белков.
4. Денатурация белка.
5. Строение и классификация ферментов.
6. Ингибиторы ферментов.

### Раздел Гормоны. Витамины.

1. Общие свойства гормонов. Механизм действия гормонов на клетку.
2. Механизм передачи сигнала в клетку-мишень.
3. Биосинтез стероидных гормонов.
4. Катаболизм гормонов.
5. Витамины. Классификация.
6. Витамин А и С.
7. Витамины группы В.
8. Роль минеральных веществ в организме.
9. Биологическая роль Са, Р, Fe, Cu, Na, К.
10. Регуляция обмена воды.

## Комплект заданий для контрольной работы

по дисциплине: Биохимия

### Тема: Биологическое окисление.

#### Вариант 1

- Задание 1. Основные группы ферментов митохондриального окисления.  
Задание 2. Антиоксидантная система.

#### Вариант 2

- Задание 1. Главная дыхательная цепь.  
Задание 2. Синтез АТФ.

#### Вариант 3.

- Задание 1. Суть процесса биологического окисления.  
Задание 2. Отличия аэробного и анаэробного окисления.

### Тема: Ферменты.

### **Вариант 1**

Задание 1. Определение. Основные классы ферментов.

Задание 2. Ингибиторы ферментов.

### **Вариант 2**

Задание 1. Строение активного центра фермента.

Задание 2. Специфичность ферментов.

### **Вариант 3.**

Задание 1. Эффекторы, понятие, типы.

Задание 2. Ингибирование, его виды, понятие об ингибиторах.

## **Тема: Углеводы.**

### **Вариант 1**

Задание 1. Пентозофосфатный путь распада углеводов. Химизм реакций до рибозо-5-фосфата. Автономная саморегуляция пентозофосфатного пути.

Задание 2. Строение и метаболизм гликогена.

### **Вариант 2.**

Задание 1. Цикл трикарбоновых кислот. Последовательность реакций до стадии образования α-кетоглутаровой кислоты. Автономная саморегуляция ЦТК.

Задание 2. Переваривание и всасывание углеводов. Написать реакции, протекающие в ходе пристеночного переваривания углеводов.

### **Вариант 3.**

Задание 1. НАД-зависимые дегидрогеназы, химическое строение коферментов,

Задание 2. Ацетил-КоА, пути образования и превращений в организме. Значение процессов.

## **Тема: Липиды.**

### **Вариант 1.**

Задание 1. Липиды - определение, классификация. Триацилглицерины. Строение, физико-химические свойства и биологическая роль. Высшие жирные кислоты. Незаменимые жирные кислоты.

Задание 2. Биосинтез жирных кислот.

### **Вариант 2.**

Задание 1. β-окисление жирных кислот (начиная с их активации).

Задание 2. Пути образования и утилизации кетонных тел.

### **Вариант 3.**

Задание 1. Переваривание нейтрального жира в желудочно-кишечном тракте. Липазы и их роль.

Задание 2. Состав и строение хиломикрон, превращение в кровеносном русле.

## **Тема: Витамины.**

### **Вариант 1.**

Задание 1. Витамины - определение, классификация, биохимические функции (примеры). Гипо- и гипервитаминозы, их причины.

Задание 2. Витамин С. Строение, пищевые источники, роль в метаболизме, проявление недостаточности.

### **Вариант 2.**

Задание 1. Витамин РР. Строение, пищевые источники, роль в метаболизме. Суточная потребность, проявление недостаточности.

Задание 2. Витамин В12 и фолиевая кислота. Строение (описательно). Пищевые источники, суточная потребность.

### **Вариант 3.**

Задание 1. Витаминоподобные вещества, понятие, отличия от витаминов.

Задание 2. Общая характеристика группы жирорастворимых витаминов.

## Комплект разноуровневых тестовых заданий

по дисциплине :Биохимия

1. Аминогруппа встречается в составе \_\_\_\_\_
2. Что является структурным элементом простых белков?
  1. моонуклеотиды;
  2. глюкоза;
  3. аминокислоты;
3. При распаде белков подвергается гидролизу \_\_\_\_\_ связь
4. Структурным элементом гликогена является:
  1. моонуклеотиды;
  2. глюкоза;
  3. глицерин;
  4. галактоза.
5. Расположите элементы структуры белковой молекулы в той последовательности, в которой они возникают при синтезе белка и формировании его нативной конформации.
  1. Объединение протомеров в олигомерный белок.
  2. Формирование  $\alpha$ -спиралей и  $\beta$ -складчатых участков.
  3. Образование пептидных связей.
  4. Образование гидрофобных, водородных и ионных связей между радикалами аминокислот.
6. подберите к каждой из аминокислот соответствующее свойство радикала (подберите к буквам соответствующие цифры):

1. триптофан.	а-гидрофильный,
2. аспарагиновая кислота.	положительно заряженный.
3. цистеин.	б-гидрофильный,
4. лейцин.	отрицательно заряженный.
5. аргинин.	в-гидрофильный, незаряженный.
6. серин.	г-гидрофобный.
7. определите, как будут вести себя при электрофорезе в нейтральной среде следующие аминокислоты:

1. лизин.	а – движется к аноду.
2. триптофан.	б – движется к катоду.
3. аспарат.	в – останутся на линии старта.
4. глутамат.	
5. фенилаланин.	
6. гистидин.	
8. Серосодержащие аминокислоты \_\_\_\_\_
9. Активатором панкреатической липазы являются \_\_\_\_\_

10. Подберите к каждому из перечисленных классов ферментов витамины, производные которых могут быть кофакторами данного класса ферментов:

- |                      |                                    |
|----------------------|------------------------------------|
| А – оксидоредуктазы; | 1. В <sub>1</sub> , В <sub>6</sub> |
| Б – трансферазы;     | 2. В <sub>2</sub> , В <sub>3</sub> |
| В – изомеразы;       | 3. В <sub>5</sub> , В <sub>6</sub> |
| Г – лиазы;           | 4. В <sub>12</sub>                 |
| Д – лигазы.          | 5. Н, К                            |

11. Какие связи преимущественно образуются между ферментом и субстратом при формировании субстрат-энзимного комплекса?

1. водородные;
2. пептидные;
3. ионные;
4. дисульфидные.

12. Специфичность действия фермента определяет \_\_\_\_\_

13. В РНК водородные связи возникают между следующими азотистыми основаниями:

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

14. В репарации ДНК участвуют ферменты:

1. пептидилтрансфераза и пептидилтранслоказа;
2. экзо- и эндонуклеазы;
3. ДНК-зависимая-РНК-полимераза;
4. ДНК-полимераза;
5. нуклеозидаза;
6. ДНК-лигаза.

15. Микросомальное окисление относится к \_\_\_\_\_ типу окисления.

16. К характеристике генетического кода относятся следующие выражения:

1. одна аминокислота кодируется тремя рядом стоящими нуклеотидами;
2. одна аминокислота кодируется несколькими азотистыми основаниями;
3. один и тот же триплет соответствует нескольким аминокислотам;
4. каждый нуклеотид входит в состав только одного триплета и занимает в нем строго определенное место;
5. каждый живой организм имеет свой генетический код.

17. Укажите последовательность реакций, происходящих в процессе окислительного декарбоксилирования пирувата:

1. дегидрогеназная;
2. декарбоксилазная;
3. трансферазная.

18. Определите последовательность действия ферментов в цикле Кребса:

1.  $\alpha$ -кетоглутаратдегидрогеназа;
2. аконитаза;
3. фумараза;
4. сукцинатдегидрогеназа;
5. изоцитратдегидрогеназа;
6. цитратсинтаза;
7. малатдегидрогеназа;
8. сукцинилКоА-синтетаза.

19. Выберите вещества, вызывающие ингибирование перечисленных ниже ферментов:

<i>Ферменты:</i>	<i>Ингибиторы:</i>
А – пируватдегидрогеназа;	1. АТФ.
Б – цитратсинтаза;	2. НАДН <sub>2</sub> .
В – изоцитратдегидрогеназа;	3. цитрат.
Г – $\alpha$ -кетоглутаратдегидрогеназа;	4. оксалоацетат.
Д – сукцинатдегидрогеназа.	5. ацетил-КоА.
	6. фосфорилирование фермента.

20. В цикле Кребса образуется:

1. 3 НАД, 1 ФАД, 1 АТФ
2. 3 АТФ, 3 НАДН<sub>2</sub>
3. 3 НАДН<sub>2</sub>, 1 ФАДН<sub>2</sub>, 1 ГТФ
4. 12 АТФ, 3 НАД, 2 ФАД.

21. Глутатион участвует в антиоксидантной защите за счет наличия в его структуре \_\_\_\_\_ группы

22. Выберите утверждения, правильно отражающие механизм окислительного фосфорилирования:

1. ферменты дыхательной цепи транспортируют протоны с наружной стороны внутренней мембраны митохондрий в матрикс;
2. энергия разности окислительно-восстановительных потенциалов трансформируется в энергию электрохимического потенциала;
3. Н<sup>+</sup>-АТФ-синтетаза создает электрохимический потенциал;
4. окислительно-восстановительный потенциал red/ox-системы характеризует количество выделяемой энергии;
5. процесс окислительного фосфорилирования возможен только в замкнутой мембране.

23. Биологическая роль микросомального окисления заключается в обезвреживании \_\_\_\_\_

24. А. Выберите соединения, снижающие скорость тканевого дыхания:

- а – угарный газ;
- б – ротенон;
- в – 2,4-динитрофенол;
- г – малоновая кислота.

Б. Подберите к выбранным вами в пункте (А) соединениям соответствующий механизм действия:

- 1-разобшитель окислительного фосфорилирования;
- 2-ингибитор НАДН-дегидрогеназы;
- 3-ингибитор сукцинатдегидрогеназы;
- 4-ингибитор цитохромоксидазы.

25.Раставьте цифры в порядке, отражающем последовательность событий в гепатоците под влиянием глюкагона:

1. гликоген → глюкозо-1-фосфат;
2. аденилатциклаза неактивная → аденилатциклаза активная;
3. адреналин → комплекс гормон-рецептор;
4. протеинкиназа неактивная → протеинкиназа активная;
5. фосфорилаза неактивная → фосфорилаза активная;
6. АТФ → цАМФ.

26.Найдите, каким механизмом действия обладают гормоны следующих классов:

- |                 |                                      |
|-----------------|--------------------------------------|
| А. Мембранный.  | 1. Производные стерана.              |
| Б. Цитозольный. | 2. Производные арахидоновой кислоты. |
|                 | 3. Производные сложных белков.       |
|                 | 4. Тиреоидные гормоны.               |
|                 | 1. Производные аминокислот.          |

27.Определите иерархию действия гормонов, подчиненных гипоталамо-гипофизарной регуляции:

1. ЦНС→рилизинг-факторы→аденогипофиз→органы-мишени;
2. ЦНС→рилизинг-факторы→передняя доля гипофиза→кровь→органы-мишени;
3. ЦНС→гипоталамус→задняя доля гипофиза→кровь→органы-мишени;
4. ЦНС→гипоталамус→→рилизинг-факторы→гипофиз→кровь→периферическая железа внутренней секреции→органы мишени.

28.Адреналин является производным аминокислоты \_\_\_\_\_

29.Укажите две реакции субстратного фосфорилирования в гликолизе:

1. фосфофруктокиназная и дифосфоглицераткиназная;
2. дифосфоглицераткиназная и пируваткиназная;
3. гексокиназная и пируваткиназная;
4. гексокиназная и лактатдегидрогеназная;
5. фосфофруктокиназная и гексокиназная.

30.В АТФ содержится \_\_\_\_\_ макроэргические связи.

31. Выберите, какой витамин входит в состав пируватдегидрогеназного комплекса и в состав препарата кокарбоксилазы:

1. HS-CoA;
2. ФАД;
3. В<sub>2</sub>;
4. липоевая кислота;
5. В<sub>1</sub>;

6. В<sub>6</sub>.

32. Цикл трикарбоновых кислот протекает в \_\_\_\_\_ митохондрий.

33. Выберите, для чего используется холестерин в печени и коре надпочечников:

- |                         |                                     |
|-------------------------|-------------------------------------|
| А – Печень.             | 1. Синтез витамина D <sub>3</sub> . |
| Б – Кора надпочечников. | 2. Синтез кортизона.                |
| В – В обеих.            | 3. Построение мембран.              |
| Г – Ни в одной.         | 4. Синтез желчных кислот.           |

34. К перечисленным маршрутам транспорта основного количества холестерина подберите соответствующие липопротеины:

- |                  |                          |
|------------------|--------------------------|
| А – ЛПВП.        | 1. Из кишечника в кровь. |
| Б – ЛПНП.        | 2. Из кровотока в ткани. |
| В – ЛПОНП.       | 3. Из тканей в кровоток. |
| Г – Хиломикроны. |                          |

35. В организме не синтезируются и должны поступать с пищей \_\_\_\_\_ кислоты.

36. Факторами риска для развития атеросклероза являются:

1. повышенный уровень ЛПНП;
2. повышенный уровень триглицеридов;
3. повышенный уровень ЛПВП;
4. низкое содержание ЛПВП;
5. повышенный уровень ЛПОНП;
6. избыток ХС.

37. Какие биогенные амины синтезируются из перечисленных ниже аминокислот?

- |                          |               |
|--------------------------|---------------|
| А- тирозин;              | 1- серотонин; |
| Б- глутаминовая кислота; | 2- ДОФамин;   |
| В- триптофан;            | 3- гистамин;  |
| Г- гистидин.             | 4- ГАМК       |

38. Назовите ферменты, дефект которых вызывает следующие патологии:

- |                    |                             |
|--------------------|-----------------------------|
| А- фенилкетонурия; | 1- тирозиназа               |
| Б- тирозиноз;      | 2- оксидаза диоксифенил ПВК |
| В- алкаптонурия;   | 3- гомогентиназа            |
| Г- альбинизм.      | 4- монооксигеназа           |

39. Какие условия необходимы для всасывания аминокислот в тонком кишечнике:

1. слабощелочная среда;
2. наличие транспортных систем;
3. наличие ионов Na<sup>+</sup>;
4. наличие желчных кислот;
5. энергия АТФ;
6. наличие поверхностно-активных веществ.

40. Кетогенные аминокислоты служат предшественниками \_\_\_\_\_ тел.

41. Перечислите последовательность событий, протекающих в гепатоцитах под влиянием глюкагона:

1. гликоген → глюкозо-1-фосфат;
2. аденилатциклаза неактивная → аденилатциклаза активная;
3. глюкагон → рецептор;
4. протеинкиназа неактивная → протеинкиназа активная;
5. фосфоорилаза неактивная → фосфоорилаза активная;
6. АТФ → цАМФ.

42. Перечислите свойства прямого и непрямого билирубина, а также их общие свойства.

- |                         |   |
|-------------------------|---|
| А- прямой билирубин;    | 1. Плохо растворим в воде.                                |
|                         | 2. Токсичен.  |
| В- не прямой билирубин; | 3. Легко выводится из организма.                          |
|                         | 4. Концентрация увеличивается при гемолитической желтухе. |
| С- оба билирубина.      | 5. Концентрация увеличивается при обтурационной желтухе.  |
|                         | 6. Транспортируется кровью в комплексе с альбуминами.     |
|                         | 7. Является связанным с глюкуроновой кислотой.            |
|                         | 8. Продукт распада гема.                                  |

43. Орнитиновый цикл – это основной путь обезвреживания \_\_\_\_\_ в организме.

44. Найдите отличия обмена гликогена в печени от использования его мышцами:

1. в печени отсутствует глюкозо-6-фосфатаза;
2. гликоген печени используется только на нужды печени;
3. в мышцах идет цикл Кори, а в печени нет;
4. гликоген печени используется на нужды всего организма.

45. Расположите реакции синтеза гема в той последовательности, в которой они протекают в организме:

1. образование порфибиллиногена;
2. образование δ-аминолевулиновой кислоты;
3. образование протопорфирина IX;
4. присоединение железа.

46. Сравните два белка, участвующие в обмене желез:

- |                         |   |
|-------------------------|---|
| А – Только трансферрин. | 1. Содержит негемовое железо.             |
| Б – Только ферритин.    | 2. Содержит гемовое железо.               |
|                         | 3. Гликопротеин плазмы крови.             |
|                         | 4. Депонирует железо в клетках организма. |

47. Гемоглобин, не связанный с кислородом, называется \_\_\_\_\_

48. Какие функции гемоглобина нарушаются при серповидноклеточной анемии?

1. растворимость;
2. кооперативность;

3. снижается сродство гемоглобина к кислороду;
4. повышается сродство к кислороду;
5. деформируется эритроцит.

49. Белками межклеточного вещества соединительной ткани являются \_\_\_\_\_

50. Определите порядок синтеза коллагена в межклеточном пространстве:

1. окисление лизиновых, оксилизиновых и гликозилированных остатков в альдегиды;
2. образование незрелых коллагеновых фибрилл;
3. удаление амино- и карбоксиконцевых пептидов;
4. образование перекрестных связей между цепями фибрилл.

51. Поперечные шивки в молекуле эластина образуются с участием следующих аминокислот:

1. десмозина;
2. лизина;
3. лизинорлейцина;
4. изодесмозина;
5. лейцина;
6. глицина.

52. Чем отличается коллаген типа альфа-1 от альфа-2:

1. по составу и чередованию аминокислот;
2. по количеству ППЦ в коллагене;
3. по прочности связи фибрилл в коллагеновом волокне.

53. Миофибриллярными белками мышечной ткани являются \_\_\_\_\_

54. Укажите последовательность этапов мышечного сокращения:

1. происходит скольжение нитей актина вдоль нитей миозина.
2. Происходит контакт головки миозина с актином.
3. Происходит гидролиз АТФ и выделение энергии.
4. Проявляется АТФ-азная активность головки миозина.
5. Актин связан с миозином.

55. В регуляции мышечного сокращения принимают участие ионы \_\_\_\_\_

56. Роль АТФ при мышечном сокращении заключается в следующем:

1. активация мышечного сокращения;
2. регуляция функции тропонина;
3. активация аденилатциклазной реакции;
4. активация  $\text{Ca}^{2+}$ -АТФ-азы;
5. обеспечение реполяризации мембраны.

57. За сутки выделяется \_\_\_\_\_ литров слюны.

58. Сравните десневую жидкость здорового человека (А) и больного пародонтозом (Б):

1. содержит лейкоциты;
2. количество десневой жидкости увеличено;
3. количество белка близко к плазме крови;
4. содержит большое количество иммуноглобулинов;
5. имеет высокую активность супероксиддисмутазы и каталазы;
6. имеет место антиоксидантная активность;
7. высокая активность фосфатазы.

59. В нормальной слюне фосфор и кальций находятся в \_\_\_\_\_

60. Что такое пелликула и как она образуется?

1. это зубной налет;
2. это результат адсорбции муцина и гликопротеинов;
3. это зубной камень;
4. это полупроницаемая мембрана на поверхности зуба.

<b>Реализуемые компетенции</b>	<b>Номера вопросов</b>
<b>УК-1</b>	<b>1-30</b>
<b>ОПК -3</b>	<b>31-60</b>

**Ситуационные задачи для лабораторных работ**  
по дисциплине: Биохимия

**Реализуемые компетенции: УК-1,ОПК-3.**

**УК-1**

Задача № 1

Каплю раствора, содержащего смесь аминокислот гли, ала, глу, арг, гис нанесли на середину электрофоретической бумаги, смочили буфером рН 6,0 и приложили электрическое напряжение. Укажите, в каком направлении (к катоду, аноду или останутся на старте) будут двигаться отдельные аминокислоты.

**УК-1**

Задача № 2

Трипептид, выделенный из токсина змей, состоит из трех незаменимых аминокислот – серусодержащей, гетероциклической и гидроксилсодержащей. Напишите этот трипептид и определите его изоэлектрическую точку.

**УК-1**

Задача № 3

По данным количественного аминокислотного анализа в сывороточном альбумине содержится 0,58% триптофана, молекулярная масса которого равна 204. Рассчитайте минимальную молекулярную массу альбумина.

**УК-1**

Задача № 4

Как объяснить, что белок молока казеин при кипячении сворачивается (выпадает в осадок), если молоко кислое?

**УК-1**

Задача № 5

Глутаматдекарбоксилаза катализирует реакцию:В

Глутаминовая кислота → ГАМК + СО<sub>2</sub>

1. По изменению концентрации каких веществ можно охарактеризовать активность фермента?
2. Как можно увеличить скорость данной реакции?

**УК-1**

Задача № 6

Фермент трипсин способен расщеплять пептидные связи белков. Почему обработка трипсином приводит к инактивации многих ферментов?

**УК-1**

Задача № 7

Зерна в свежесобранных початках кукурузы сладкие из-за большого содержания в них глюкозы. Чем дальше от момента сбора, тем менее сладкими становятся зерна в связи с превращением глюкозы в крахмал. Для сохранения сладкого вкуса початки сразу же после сбора помещают на несколько минут в кипящую воду и потом охлаждают. Как объяснить смысл такой обработки?

**УК-1**

Задача № 8

В скелетные мышцы глюкоза проникает медленно, и её концентрация в них низкая – около 0,01 – 0,1 мМ. Почему для активации глюкозы в этих условиях предпочтительней фермент гексокиназа, а не глюкокиназа?

**УК-1**

Задача № 9

К препарату митохондрий добавили пируват, меченный  $^{14}\text{C}$  по метильной группе. Какое положение займет  $^{14}\text{C}$

**УК-1**

Задача № 10

В эксперименте с изолированными митохондриями определяли интенсивность работы цикла Кребса по накоплению НАДН. Изменится ли работа цикла Кребса, если прекратится отток из него восстановленных эквивалентов?

**УК-1**

Задача № 11

Сколько АТФ образуется при полном окислении 5 молей пирувата в присутствии ротенона и 2,4-динитрофенола?

**УК-1**

Задача № 12

В инкубационную среду с изолированными митохондриями добавили АДФ. Как это повлияет на способность митохондрий поглощать кислород?

**УК-1**

Задача № 13

У некоторых людей прием молока вызывает расстройство кишечника, а прием простокваши - нет. Почему это происходит?

**УК-1**

Задача № 14

Адреналин стимулирует процесс гликогенолиза в мышцах. Как это отразится на концентрации глюкозы в крови?

**ОПК - 3**

Задача № 15

Один спортсмен пробежал дистанцию 100 м, а другой – 5000 м. У которого из них будет выше содержание молочной кислоты в крови и почему?

**ОПК - 3**

Задача № 16

В организме человека примерно 4г желчных кислот. За сутки они совершают в среднем 6 оборотов между печенью и ЖКТ. За каждый оборот реабсорбируется примерно 96% желчных кислот.

1. Сколько граммов желчных кислот синтезируется ежедневно?
2. Сколько дней в среднем циркулирует молекула желчной кислоты?

**ОПК - 7**

Задача № 17

Сколько АТФ потребуется для синтеза трипальмитина из глицерина и пальмитиновой кислоты?

**ОПК - 3**

Задача № 18

У пациента в крови и моче резко повышено содержание кетоновых тел. Какие данные необходимы для уточнения причин этого повышения?

**УК-1**

Задача № 19

Сколько молекул ацетил-КоА, необходимых для синтеза одной молекулы пальмитиновой кислоты, проходит стадию образования малонил-

КоА?

**УК-1**

Задача № 20

В стационар поступил юноша 24 лет с симптомами ишемической болезни сердца вследствие развития атеросклероза. В ходе обследования обнаружилось, что у больного липопротеины содержат малоактивный фермент лецитинхолестеролацилтрансферазу (ЛХАТ). Почему недостаточность ЛХАТ может привести к развитию атеросклероза?

**УК-1**

Задача № 21

В последний триместр беременности у женщины появились боли в костях. Биохимический анализ крови показал увеличение концентрации кальция, снижение концентрации фосфора и повышенную активность щелочной фосфатазы. С нарушениями какого витамина связана данная клиническая картина?

**УК-1**

Задача № 22

Витамин В12

вводят внутримышечно, а не назначают в виде таблеток.

С чем это связано?

**УК-1**

Задача № 23

Одно из клинических проявлений цинги – кровоизлияния под кожу и слизистые оболочки. Недостаток какого витамина приводит к этому заболеванию?

**УК-1**

Задача № 24

Витамины А и Д можно принимать сразу за один прием в таком количестве, которого достаточно для поддержания их нормального уровня в течение нескольких недель. Витамины же группы В необходимо принимать значительно чаще. Почему?

**УК-1**

Задача № 25

Два больных диабетом в бессознательном состоянии доставлены в клинику. После инъекции глюкозы один из них пришел в сознание, другой остался без сознания. Каковы причины этих состояний?

**УК-1**

Задача №26

О недостаточности каких гормонов может свидетельствовать обнаружение у больного устойчивого повышения экскреции ионов натрия и хлора?

1. Какие функции выполняют эти ионы?
2. Как распределяются они между клетками и плазмой?
3. Как будет проявляться недостаточность этих ионов или их избыточность?

**УК-1**

Задача № 27

У больного наблюдается артрит, потемнение мочи при контакте с воздухом. Накоплением каких веществ это обусловлено?

**УК-1**

Задача № 28

У альбиносов (людей с белой кожей и очень светлыми волосами) отсутствуют механизмы защиты от ультрафиолетовых лучей. Они быстро получают солнечные ожоги, загар у них не появляется.

1. Каковы причины этой патологии?
2. Напишите реакцию, скорость которой снижается при альбинизме.

#### **УК-1**

Задача №29

У больного с мочой выделяется до 1,5г мочевой кислоты, повышено содержание ее в крови.

1. С чем это может быть связано?
2. Напишите схему образования мочевой кислоты.
3. Назовите норму суточного выведения мочевой кислоты.

#### **УК-1**

Задача №30

Человек работает в цехе производства фармацевтических препаратов.

1. Спрогнозируйте, как будет происходить обезвреживание ксенобиотиков?
2. Какие ферменты при этом будут задействованы?

### **Темы рефератов**

по дисциплине Биохимия

1. Ферменты и белки живой клетки – это молекулярные биологические автоматы с программным управлением.
2. Генетическая память, молекулярные биопроцессоры и их выходное управляющее звено.
3. Токсичность нитратов в питании человека.
4. Витамин К.
5. Области применения протеаз.
6. Свойства и роль в биохимических процессах аминокислот, входящих в состав белковых молекул.
7. Холестериновая угроза. Миф или реальность?
8. Биохимия мышечного сокращения.
9. Мембранные белки, их строение, свойства и участие в транспорте веществ.
10. Биохимия нуклеиновых кислот.
11. Биологическое значение Zn И Mg.
12. Биологическое значение гликолиза в различных тканях и органах.
13. Биологическое значение полиненасыщенных жирных кислот и их синтез в организме.
14. Биосинтез белка в клетке-синтез днк-деление клетки.
15. Биосинтез белков.
16. Биосинтез и секреция протеолитических ферментов в желудке.
17. Биосинтез коллагена.
18. Нарушение биосинтеза коллагена при некоторых заболеваниях.
19. Биотрансформация ксенобиотиков в организме.
20. Биохимические аспекты ожирения.
21. Биохимические основы утомления мышц. Проблема обезвреживания аммиака и выведения лактата из мышечной ткани.
22. Биохимические особенности состава крови у людей разных типов телосложения.
23. Биохимические подходы к анализу нарушений обмена гемоглобина. Биохимия и патобиохимия печени.

24. Биохимические пути в исследовании механизмов психических и нервных болезней.
25. Биохимия мышечного сокращения.
26. Биохимия сахарного диабета.
27. Витамин d.
28. Витамин, а (ретинол).
29. Витамины – антиоксиданты.
30. Витамины и коферменты.
31. Возрастные особенности белкового, углеводного, жирового обмена и обмена витаминов у детей.

## 5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. К достоинствам данного типа относится его систематичность, непосредственно коррелирующаяся с требованием постоянного и непрерывного мониторинга качества обучения, успеваемости обучающихся. Недостатком является фрагментарность и локальность проверки. Компетенцию целиком, а не отдельные ее элементы (знания, умения, навыки) при подобном контроле проверить невозможно. К основным формам текущего контроля (текущей аттестации) можно отнести устный опрос, письменные задания, лабораторные работы, контрольные работы. Промежуточная аттестация как правило осуществляется в конце семестра и может завершать изучение как отдельной дисциплины, так и ее раздела (разделов) /модуля (модулей). Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях – даже формирование определенных профессиональных компетенций. Достоинства: помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях – даже формирование определенных профессиональных компетенций. Основные формы: зачет и экзамен. Текущий контроль и промежуточная аттестация традиционно служат основным средством обеспечения в учебном процессе «обратной связи» между преподавателем и обучающимся, необходимой для стимулирования работы обучающихся и совершенствования методики преподавания учебных дисциплин. Наконец, итоговая государственная аттестация (ИГА) служит для проверки результатов обучения в целом. Это своего рода «государственная приемка» выпускника при участии внешних экспертов, в том числе работодателей. Лишь она позволяет оценить совокупность приобретенных обучающимся универсальных и профессиональных компетенций. Поэтому ИГА рассматривается как способ комплексной оценки компетенций. Достоинства: служит для проверки результатов обучения в целом и в полной мере позволяет оценить совокупность приобретенных обучающимся общекультурных и профессиональных компетенций. Основные формы: государственный экзамен.

Оценивание знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности должно носить комплексный, системный характер – с учетом как места дисциплины в структуре образовательной программы, так и содержательных и смысловых внутренних связей. Связи формируемых компетенций с модулями, разделами (темами) дисциплины обеспечивают возможность реализации для текущего контроля, промежуточной аттестации по дисциплине и итогового контроля наиболее подходящих оценочных средств.

Собеседование, опрос специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитанная на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Тесты являются простейшей формой контроля, направленная на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест состоит из небольшого количества элементарных задач; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (10–30 минут); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем

Лабораторная работа является средством применения и реализации полученных обучающимся знаний, умений и навыков в ходе выполнения учебнопрактической задачи, связанной с получением корректного значимого результата с помощью реальных средств деятельности. Рекомендуется для проведения в рамках тем (разделов), наиболее значимых в

формировании практических компетенций.

Экзамен, зачет служит формой проверки качества выполнения обучающимися лабораторных работ, усвоения учебного материала практических и семинарских занятий,

#### **Критерии оценивания качества выполнения реферата:**

- оценка **«отлично»** выставляется, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена рассматриваемая проблема и изложен современный взгляд на проблему (новые методы диагностики и лечения), сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
- оценка **«хорошо»** выставляется, если основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; не в полной мере изложен современный взгляд на проблему (новые методы диагностики и лечения); не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы
- оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод
- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

#### **Критерии оценивания тестирования:**

- оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на 90% вопросов теста;
- оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на 80-90% вопросов теста;
- оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на 70-80% вопросов теста;
- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на менее 69% вопросов теста.

#### **Критерии оценивания коллоквиума:**

- оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если он в полном объеме раскрывает тему, умеет писать формулы и использует полученные знания в процессе проведения лабораторной работы;
- оценка **«хорошо»** если обучающийся знает тему, но не может использовать в полученные знания при проведении лабораторной работы;
- оценка **«удовлетворительно»** если обучающийся частично раскрывает тему, но не знает формулы и не может использовать знания для проведения лабораторной работы;
- оценка **«неудовлетворительно»** если обучающийся не знает тему.

#### **Критерии оценивания качества выполнения ситуационных задач**

Оценка **«зачтено»** выставляется обучающемуся, если практическая работа выполнена в полном объеме без ошибок с соблюдением необходимой последовательности действий

Оценка **«не зачтено»** выставляется обучающемуся, если практическая работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов

#### **Критерии оценивания контрольной работы**

«5» ставится при выполнении всех заданий полностью или при наличии 1-2 мелких погрешностей;

«4» ставится при наличии 1-2 недочетов или одной ошибки:

«3» ставится при выполнении 2/3 от объема предложенных заданий;

«2» ставится, если допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере (незнание основного программного материала)

#### **Критерии оценивания устного ответа**

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 2-3 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины

#### **Методические материалы по критерию оценивания контрольной работы:**

Оценка **отлично** выставляется, если студент:

представил контрольную работу в установленный срок и оформил ее в строгом соответствии с изложенными требованиями;

использовал рекомендованную и дополнительную учебную литературу;

при выполнении упражнений показал высокий уровень знания, проявил творческий подход при ответе на вопросы;

выполнил работу грамотно с точки зрения поставленной задачи, т.е. без ошибок и недочетов или допустил не более одного недочета.

Оценка **хорошо** выставляется, если студент:

представил контрольную в установленный срок и оформил ее в соответствии с изложенными требованиями;

использовал рекомендованную и дополнительную литературу;

при выполнении упражнений показал хороший уровень знания, практически правильно сформулировал ответы на поставленные вопросы, представил общее знание информации по проблеме;

выполнил работу полностью, но допустил в ней: а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета б) или не более двух недочетов.

Оценка **удовлетворительно** выставляется, если студент:  
представил работу в установленный срок, при оформлении работы допустил незначительные отклонения от изложенных требований;  
показал достаточные знания по основным темам контрольной работы;  
использовал рекомендованную литературу;  
выполнил не менее половины работы или допустил в ней а) не более двух грубых ошибок, б) или не более одной грубой ошибки и одного недочета, в) или не более двух-трех негрубых ошибок, г) или одной негрубой ошибки и трех недочетов, д) или при отсутствии ошибок, но при наличии 4-5 недочетов.

Оценка **неудовлетворительно** выставляется:

а) когда число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка удовлетворительно или если правильно выполнено менее половины работы;

б) если студент не приступал к выполнению работы или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий.

## Аннотация дисциплины

Дисциплина (Модуль)	Биохимия
Реализуемые компетенции	УК-1, ОПК-3.
Индикаторы достижения компетенций	<p>ИД УК – 1.1. Знает теорию системного подхода; последовательность и требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач.</p> <p>ИДУК – 1.2. выделяет этапы решения и действия по решению задачи; находить, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи; рассматривает различные варианты решения задачи.</p> <p>ИД УК – 1.3. при анализе проблемных ситуаций оценивает преимущества и риски; грамотно, логично, аргументировано формулирует собственные суждения и оценки; отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности;</p> <p>ИД УК-1.4 рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая практических последствий возможных решений поставленных задач.</p> <p>ИД ОПК-3-1 Владеет алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований.</p> <p>ИД ОПК-3.-2 Интерпретирует результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач.</p> <p>ИД ОПК-3-3 Демонстрирует способность к противодействию применения в спорте допинга и борьбе с ним.</p>
Трудоемкость, з.е./ час	6/216
Формы отчетности (в т.ч. по семестрам)	3 семестр – контрольная работа (зачет) 4 семестр - экзамен