

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

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

Г.Ю. Нагорная

« _____ »



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Биохимия

Уровень образовательной программы _____ специалитет

Специальность _____ 31.05.01 Лечебное дело

Форма обучения _____ очная

Срок освоения ОП _____ 6 лет

Институт _____ Медицинский

Кафедра разработчик РПД _____ Биология

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

Начальник
учебно-методического управления

Семенова Л.У.

Директор института

Узденов М.Б.

Заведующий выпускающей кафедрой

Темрезов М.Б.

Хапаев Б. А.

г. Черкесск, 2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели освоения дисциплины	4
2.	Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3.	Планируемые результаты обучения по дисциплине	6
4.	Структура и содержание дисциплины	7
4.1.	Объем дисциплины и виды работы	7
4.2.	Содержание дисциплины	8
4.2.1.	Разделы (темы) дисциплины, виды деятельности и формы контроля	8
4.2.2.	Лекционный курс	9
4.2.3.	Лабораторный практикум	19
4.3.	Самостоятельная работа обучающегося	39
5.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	41
5.1.	Методические указания для подготовки к лекционным занятиям	41
5.2.	Методические указания для подготовки к лабораторным занятиям	41
5.3.	Методические указания для подготовки к практическим занятиям	42
5.4.	Методические указания по самостоятельной работе	42
6.	Образовательные технологии	46
7.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	47
7.1.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы	47
7.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	48
7.3.	Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение	48
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	50
8.1.	Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий	50
8.2.	Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:	51
8.3.	Требования к специализированному оборудованию	51
9.	Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	52
	Приложение 1. Фонд оценочных средств	
	Приложение 2 Аннотация дисциплины	

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Биохимия» состоит в:

- формировании у студентов системных знаний о молекулярных механизмах функционирования биологических систем, влияния допинга на функционирование систем органов человека.
- формировании у студентов способностей назначать эффективное и безопасное лечение.
- создание теоретической базы для дальнейшего изучения медико-биологических и клинических дисциплин.

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 студентов 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 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	Химия	Иммунология
2	Биология	Фармакология
3	Биоорганическая химия	Клиническая фармакология

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)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
1	2	3	4
1.	ОПК-3	Способен к противодействию применения допинга в спорте и борьбе с ним.	ОПК -3.1 Демонстрирует способность к противодействию применения допинга и борьбе с ним ОПК -3.2 Анализирует биохимические, физико-химические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма спортсмена, при приеме запрещенных препаратов, определяя основные принципы течения биохимических процессов при приеме запрещенных препаратов. ОПК – 3.3 Определяет и реализует формы и способы проведения профилактических информационных и практических антидопинговых мероприятий.
2.	ОПК-7	Способен назначать лечение и осуществлять контроль его эффективности и безопасности.	ОПК-7.1. Демонстрирует знания о лекарственных препаратах. ОПК-7.2. Способен применить знания о лекарственных препаратах для назначения лечения. ОПК-7.3. Способен осуществить контроль эффективности и безопасности назначенного лечения.

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
Аудиторная работа (всего)		160	78	82
В том числе:				
Лекции (Л)		70	38	32
Лабораторные работы (ЛЗ)		90	40	50
Практические занятия (ПЗ)				
Контактная внеаудиторная работа, в том числе:		3,5	1.5	2
<i>Индивидуальные и групповые консультации</i>		3,5	1.5	2
Самостоятельная работа (СРС) (всего)		52	28	24
<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>		24	12	12
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>		10	4	6
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>		8	6	2
<i>Самоподготовка</i>		8	6	2
Промежуточная аттестация	Контрольная работа (К/р), в том числе:	К/р	К/р	
	<i>Прием К/Р., час.</i>	0.5	0.5	
	<i>СРС, час.</i>			
	экзамен (Э) в том числе:	Э(36)		Э(36)
	Прием экз., час.	0,5		0,5
	Консультация, час.	2		2
	СРС, час.	33,5		33,5
ИТОГО:	часов	252	108	144
Общая трудоемкость	зач. ед.	7	3	4

4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

п / №	№ семестра	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	Раздел: Вводное занятие. Химия белков.	8	6		6	20	Текущий тестовый контроль, Защита лабораторных работ, защита рефератов, коллоквиум, контрольная работа, устный опрос, разбор ситуационных задач.
2.	3	Раздел: Ферменты.	4	6		2	14	
3.	3	Раздел: Биологическое окисление.	6	8		6	18	
4.	3	Раздел: Химия и обмен углеводов.	6	6		4	26	
5.	3	Раздел: Гормоны	4	4		4	16	
6.	3	Раздел: Витамины	4	4		4	12	
7.	3	Раздел: Химия и обмен нуклеиновых кислот.	6	6		2	22	
8.		Контактная внеаудиторная работа					1,5	индивидуальные и групповые консультации
9.		Промежуточная аттестация					0,5	Контрольная работа
10.		Всего часов за 3 семестр	38	40		28	108	
11.	4	Раздел: Химия и обмен липидов.	8	12		4	22	Текущий тестовый контроль, Защита лабораторных работ, защита рефератов, коллоквиум,
12.	4	Раздел: Обмен белков.	8	12		6	26	

								контрольная работа, устный опрос, разбор ситуационных задач.
13.	4	Раздел: Биохимия почек. Биохимия нервной ткани.	4	6		6	14	
14.	4	Раздел: Биохимия крови, мышечной ткани.	6	10		4	10	
15.	4	Раздел: Биохимия: слюны, соединительной, костной ткани.	6	10		4	12	
16.		Контактная внеаудиторная работа:					2	индивидуальные и групповые консультации
17.		Промежуточная аттестация					36	экзамен
18.		Всего 4 семестр	32	50		24	144	
19.		ИТОГО:	70	90		52	252	

4.2.2. Лекционный курс

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы лекции	Содержание лекции	Всего часов
1	2	3	4	5
Семестр 3				
1.	Вводное занятие. Химия белков	Введение в биохимия. Химия белков	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	8

			свойства белков.	
2.	Ферменты	Ферменты	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.	4
3.	Биологическое окисление	Митохондриальное и внемитохондриальное окисление. Синтез АТФ.	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,	6

			<p>цитохромы b, c₁, a₃. Организация компонентов дыхательной цепи в виде 4-х комплексов: НАДН-дегидрогеназы (комплекс I), сукцинатдегидрогеназы (комплекс II), цитохромов bc₁ (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.</p>	
4.	Химия и обмен углеводов.	Метаболизм углеводов. Синтез и распад гликогена. ГДФ-путь. ГМФ-путь.	<p>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 декарбоксилирован</p>	6

			<p>ие пирувата. Цикл трикарбоновых кислот. Роль ЦТК в катаболизме углеводов.</p> <p>Пентозофосфатный путь (ГМФ-путь) - альтернативный путь окисления глюкозо-6-фосфата.</p>	
5.	Гормоны	Гормоны. Биосинтез и секреция гормонов.	<p>Классификация гормонов.</p> <p>Механизм действия гормонов белковой, пептидной природы и производных аминокислот.</p> <p>Взаимодействие этих гормонов с рецепторами на мембране клеток.</p> <p>Аденилатциклаза и образование вторичного посредника - цАМФ.</p> <p>Инозитолтрифосфат, ионы кальция, диацилглицерол и цГМФ как вторичные мессенджеры.</p> <p>Механизм действия стероидных и тиреоидных гормонов.</p>	4
6.	Витамины	Водорастворимые и жирорастворимые витамины.	<p>Общие представления о витаминах и их классификация.</p> <p>Номенклатура витаминов.</p> <p>Жирорастворимые витамины.</p> <p>Водорастворимые витамины.</p>	4
7	Химия и обмен нуклеиновых кислот.	Химия и обмен нуклеиновых кислот. Строение и физико-химические свойства НК. Структура ДНК И РНК.	<p>Биологическая роль нуклеиновых кислот.</p> <p>Химический состав нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые основания - строение, физико-</p>	6

			<p>химические свойства. Фосфодиэфирная связь. Нуклеотидный состав ДНК и РНК. Правила Чаргаффа. Э. 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.</p>	
Семестр 4				
8.	Химия и обмен липидов	Химия и обмен липидов.	<p>Общая характеристика и классификация липидов. Простые, сложные липиды. Жирные кислоты: насыщенные, моноеновые, полиеновые, циклические, оксикислоты. Физико-химические свойства жирных</p>	8

			<p>кислот. Липолитические ферменты - липаза, фосфолипазы, сфиногмиелиназы. Эмульгирование жиров, роль желчных кислот. Всасывание продуктов расщепления липидов в тонком кишечнике. Тканевой липолиз. Механизм β-окисления насыщенных жирных кислот с четным числом углеродных атомов. Образование и превращение кетовых тел: ацетоацетата, β-гидроксibuтирата, 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.</p>	
9.	Обмен белков.	Обмен белков. Протеолитические ферменты. Деаминарование и декарбоксилирование аминокислот. Метаболизм аммиака.	Полноценные и неполноценные белки. Расщепление белков в желудочно-кишечном тракте.	8

		Пути ее обезвреживания.	<p>Протеолитические ферменты. Всасывание продуктов гидролиза белков. Внутриклеточные Катаболизм аминокислот. Дезаминирование аминокислот и его типы. Декарбоксилирование аминокислот, образование некоторых биогенных аминов. Метаболизм аммиака, Пути обезвреживание 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.</p>	
10.	Биохимия почек. Биохимия нервной ткани.	Строение и функции почек. Особенности метаболизма почечной ткани. Строение нейрона. Особенности метаболизма нервной ткани.	<p>Особенности строения почек. Механизм образования мочи. Гомеостатическая функция почек. Метаболическая функция почек. Особенности</p>	4

			<p>метаболизма почечной ткани. Гормональная регуляция мочеобразования. Структура нейрона. Химический состав мозга. Особенности метаболизма нервной ткани. Химические основы возникновения и проведения нервных импульсов. Спинномозговая жидкость.</p>	
11.	Биохимия крови и мышечной ткани.	Химический состав крови. Функции крови. Химический состав поперечнополосатой мышцы. Функциональная биохимия мышц.	<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>	6
12.	Биохимия слюны, соединительной, костной ткани.	Биохимия слюны, соединительной, костной ткани.	<p>Коллаген: особенности аминокислотного состава, первичной и пространственной структуры, биосинтеза. Роль аскорбиновой кислоты в гидроксировании пролина и лизина. Образование коллагеновых волокон. Полиморфизм</p>	6

			<p>коллагена. Особенности и функции эластина. Гликозамингликаны и протеогликаны: строение и функции. Особенности обмена веществ в соединительной ткани. Химический состав кости и зуба. 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 кости и зуба. Белковые регуляторные факторы остеогенеза (митогены, морфогены, хемиаттрактанты, антагонисты митогенов и морфогенов). Гормоны-регуляторы остеогенеза и разборки костной ткани. Молекулярные аспекты патологической</p>
--	--	--	---

		<p>демнерализации 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. Изменение состава слюны в зависимости от различных факторов. Роль слюны в минерализации.</p>	
	Итого 4 семестр		32
13.	Итого в 3,4 семестре часов:		70

4.2.3. Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторного занятия	Содержание лабораторного занятия	Всего часов
1	2	3	4	5
Семестр 3,4				
1.	Вводное занятие. Химия белков	Химия белков	<p>Биохимия как наука о строении химических веществ, входящих в состав живой материи, физико-химических процессах, лежащих в основе всех проявлений жизнедеятельности.</p> <p>Белки и их функции.</p> <p>Элементарный состав белков. Методы выделения и очистки белков.</p> <p>Аминокислотный состав белков.</p> <p>Классификация аминокислот, общие свойства аминокислот.</p> <p>Структурная организация белков.</p> <p>Физико-химические свойства белков: молекулярная масса, методы ее определения, кислотно-основные свойства, денатурация и осаждение белков.</p>	6
2.	Ферменты	Ферменты	<p>Химическая природа ферментов. Сущность явлений катализа. Уровни структурной организации ферментов. Простые и сложные ферменты (холоферменты).</p> <p>Кофакторы: коферменты, простатические группы, ионы металлов. Активные</p>	6

			<p>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, рН. 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>	
3.	Биологическое окисление	Митохондриальное и внемитохондриальное окисление. Синтез АТФ.	<p>Роль высокоэнергетических фосфатов в</p>	8

			<p> 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 Р-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). Компоненты дыхательной цепи: флавопротеины, железосерные белки, коэнзим Q, цитохромы b, c₁c, ааз. Окислительно- восстановительные потенциалы дыхательных переносчиков. Энергетическое значение ступенчатого транспорта электронов от окисляемых субстратов к молекулярному </p>	
--	--	--	---	--

			<p>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, NH₃), выделение белково-липидных комплексов. Организация компонентов дыхательной цепи в виде 4-х комплексов: НАДН-дегидрогеназы (комплекс I), сукцинатдегидрогеназы (комплекс II), цитохромов bc₁ (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-</p>	
--	--	--	---	--

			<p>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.	Химия и обмен углеводов.	Метаболизм углеводов. Синтез и распад гликогена. ГДФ-путь. ГМФ-путь.	<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,</p>	6

			<p> фосфофруктокиназы и пируваткиназы. Расщепление гликогена (гликогенолиз). Строение, механизм действия и регуляция 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 </p>	
--	--	--	---	--

			<p>баланс окислительного декарбоксилирования пирувата. Регуляция активности пируватдегидрогеназного комплекса. Цикл трикарбоновых кислот.</p> <p>Энергетический итог окисления ацетил-КоА в ЦТК. Роль ЦТК в катаболизме углеводов.</p> <p>Амфиболическое значение ЦТК. Автономная саморегуляция ЦТК.</p> <p>Пентозофосфатный путь (ГМФ-путь) - альтернативный путь окисления глюкозо-6-фосфата.</p> <p>Внутриклеточная локализация процесса. Отдельные реакции их термодинамические характеристики.</p> <p>Суммарное уравнение пентозофосфатного пути. Циклический характер этого процесса, участки перекреста с гликолизом.</p> <p>Автономная саморегуляция пентозофосфатного пути. Биохимическая роль пентозофосфатного пути окисления глюкозы.</p>	
5.	Гормоны	Гормоны. Биосинтез и секреция гормонов.	<p>Классификация гормонов. Механизм действия гормонов белковой, пептидной природы и производных аминокислот.</p> <p>Взаимодействие этих</p>	4

			<p>гормонов с рецепторами на мембране клеток. Аденилатциклаза и образование вторичного посредника - цАМФ. Роль G-белков в трансдукции гормональной 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. Образование комплекса гормон - цитоплазматический рецептор, транслокация его в ядро, регуляция транскрипции определенных генов.</p>	
6.	Витамины	Водорастворимые и жирорастворимые витамины.	<p>Общие представления о витаминах и их классификация. Номенклатура витаминов. Жирорастворимые витамины. Витамины группы А: ретинол, ретиналь. ретиноевая кислота Витамины группы Д: витамин Д₂ и Д₃. Витамины группы Е (α-β-γ-токоферолы). Витамины группы К (филлохиноны, менахиноны). Витамин Р (комплекс</p>	4

			<p>ненасыщенных жирных кислот). Водорастворимые витамины. Витамин В₁ (тиамин). Витамин В₂ (рибофлавин). Витамин В₃ (пантотеновая кислота). Витамин В₅. РР (никотиновая кислота, никотинамид). Витамин В₆ (пиродоксин, пиридоксаль, пиридоксамин). Витамин В₁₂ (кобаламин). Витамин В_с, В₉ (фолиевая, кислота). Витамин С (аскорбиновая кислота). Витамин Н (биотин). Витамин Р (рутин, биофлавоноиды). Витамин U- (S-метилметионин). Витаминоподобные вещества - витамин В₁₅ (пангамовая кислота), витамин В_т (карнитин), витамин Q (убихинон), холин, п-аминобензойная кислота, инозит, липоевая кислота. Провитамины. Антивитамины. Гипо-, авитаминозы, гипервитаминозы</p>	
7.	Химия и обмен нуклеиновых кислот.	Химия и обмен нуклеиновых кислот. Строение и физико-химические свойства НК. Структура ДНК И РНК.	<p>Биологическая роль нуклеиновых кислот. Химический состав нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые основания - строение, физико-химические свойства. Углеводный компонент. Нуклеозиды и нуклеотиды, их строение и</p>	6

			<p>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 биологическая роль. Катаболизм нуклеиновых кислот. Характеристика нуклеаз - эндонуклеазы, экзонуклеазы, дезоксирибонуклеазы, рибонуклеазы, рестриктазы. Обмен нуклеозидфосфатов. Расщепление пуриновых оснований. Мочевая</p>	
--	--	--	---	--

			<p>кислота – основной продукт катаболизма пуриновых нуклеотидов человека.</p> <p>Расщепление пиримидиновых оснований. Биосинтез пуриновых нуклеотидов.</p> <p>Источники азота и углерода в пуриновом цикле.</p> <p>Последовательность реакций в синтезе пуриновых нуклеотидов.</p> <p>Образование фосфорибозилпирофосфата.</p> <p>Инозинмонофосфат - предшественник АМФ и ГМФ. Превращение АМФ и ГМФ. под действием специфических киназ в нуклеозидди- и трифосфаты.</p> <p>Регуляция биосинтеза пуриновых нуклеотидов по принципу обратной связи. Биосинтез пиримидиновых нуклеотидов.</p> <p>Источники азота и углерода в пиримидиновом цикле.</p> <p>Уридинмонофосфат - предшественник других пиримидиновых нуклеотидов.</p> <p>Биосинтез дезоксирибонуклеотидов. Биосинтез ДНК у про- и эукариот. Полуконсервативный механизм репликации ДНК предложенный Дж. Уотсоном и Ф. Криком. Этапы биосинтеза ДНК. Элонгация</p>	
--	--	--	---	--

			<p>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 семестр				40
8.	Химия и обмен липидов	Химия и обмен липидов.	<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, фосфатидилэтанол амины, фосфатидилсерины, фосфатидилинозитолы, фосфатидилглицеролы, дифосфатидилглицеролы (кардиолипины) - строение, физико-химические свойства, участие в построении биологических мембран.</p>	12

			<p>Сфингофосфолипиды . Строение сфингозина и дигидросфингозина. Образование церамида. Сфингомиелины - свойства, биологическая роль. Гликолипиды - цереброзиды, церамидолигосахариды, ганглиозиды. Строение, биологическая роль. Стероиды производные циклопентапергидрофенантрена. Классификация стероидов. Стероиды (стерины). Холестерин - строение, свойства, биологическая роль. Желчные кислоты. Главные желчные кислоты - холевая и хенодезоксихолева. Строение, 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</p>	
--	--	--	--	--

			<p>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 β-окисления насыщенных жирных кислот с четным числом углеродных атомов. Особенности окисления жирных кислот с нечетным числом атомов углерода. Суммарное уравнение β-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,</p>	
--	--	--	--	--

			<p>насыщение.</p> <p>Суммарное уравнение биосинтеза пальмитиновой кислоты. Регуляция процессов окисления и биосинтеза жирных кислот. Образование и превращение кетовых тел: ацетоацетата, β-гидроксибутирата, ацетона, Биосинтез глицерофосфолипидов . Биосинтез сфингофосфолипидов и гликолипидов. Биосинтез холестерина.</p> <p>Внутриклеточная локализация процесса. Образование 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.</p> <p>Оксиметилглутарил-КоА-редуктаза аллостерический фермент, регулирующий скорость синтеза холестерина.</p> <p>Транспорт синтезированных: триацилглицеролов из</p>	
--	--	--	---	--

			<p>кишечника в кровь. Образование хиломикронов. Биосинтез желчных кислот.</p>	
9.	Обмен белков.	<p>Обмен белков. Протеолитические ферменты. Дезаминирование и декарбоксилирование аминокислот. Метаболизм аммиака. Пути ее обезвреживания.</p>	<p>Общая суточная потребность в белках взрослого человека. Полноценные и неполноценные белки. Расщепление белков в желудочно-кишечном тракте. Протеолитические ферменты. Активация пепсиногена, 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. Дезаминирование аминокислот и его типы. Окислительное дезаминирование глутаминовой кислоты. Характеристика L-глутаматдегидрогеназы. Окислительное дезаминирование при</p>	12

			<p>участии оксидаз D-и L-аминокислот. Декарбоксилирование аминокислот, образование некоторых биогенных аминов. Метаболизм аммиака, Пути обезвреживания аммиака. Биосинтез мочевины (орнитиновый 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-кетоглутарат: аргинин, гистидин, глутаминовая кислота, глутамин, пролин, Аминокислоты, превращающиеся в оксалоацетат: аспарагиновая кислота, аспарагин. Аминокислоты, превращающиеся в фумарат: фенилаланин, тирозин. Образование активного сульфата при катаболизме</p>	
--	--	--	---	--

			<p>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>Биохимия почек. Биохимия нервной ткани.</p>	<p>Строение и функции почек. Особенности метаболизма почечной ткани. Строение нейрона. Особенности метаболизма нервной ткани.</p>	<p>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</p>	6

			<p>основы возникновения и проведения нервных импульсов. Спинальная жидкость.</p>	
11.	Биохимия крови и мышечной ткани.	Химический состав крови. Функции крови. Химический состав поперечнополосатой мышцы. Функциональная биохимия мышц.	<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>	10
12.	Биохимия слюны, соединительной, костной ткани.	Биохимия слюны, соединительной, костной ткани.	<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 протеоглики: строение и функции. Особенности обмена веществ в соединительной ткани. Химический состав</p>	10

			<p>кости и зуба. 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,</p>	
--	--	--	---	--

			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. Изменение состава слюны в зависимости от различных факторов. Роль слюны в минерализации.	
	Итого 4 семестр			50
	ИТОГО часов в семестре:			90

4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды СР	СР (часов)
1	Раздел: Вводное занятие. Химия белков.	Подготовка к лекциям Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к тестированию	6
2	Раздел: Ферменты.	Подготовка к лекциям Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к 1 аттестации	2
3	Раздел: Биологическое окисление.	Подготовка к лекциям Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к тестированию	6
4	Раздел: Химия и обмен углеводов.	Подготовка к лекциям Подготовка к лабораторным занятиям	4
5	Раздел: Гормоны	Подготовка к лекциям Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к тестированию	4
6	Раздел: Витамины	Подготовка к лекциям Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка ко 2 аттестации	4
7	Раздел: Химия и обмен нуклеиновых	Подготовка к лекциям Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к тестированию	2

	кислот.	Подготовка к 3 аттестации	
	Всего за 3 семестр		28
8	Раздел: Химия и обмен липидов.	Подготовка к лекциям Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к тестированию	4
9	Раздел: обмен белков.	Подготовка к лекциям Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к тестированию	6
10	Раздел: Биохимия почек. Биохимия нервной ткани.	Подготовка к лекциям Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к тестированию	6
11	Раздел: Биохимия крови, мышечной ткани.	Подготовка к лекциям Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к 4 аттестации	4
12	Раздел: Биохимия: слюны, соединительной, костной ткани.	Подготовка к лекциям Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к тестированию	4
	Всего за 4 семестр		24
	ИТОГО		52

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

5.1. Методические указания для подготовки студентов к лекционным занятиям

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. В ходе подготовки к семинарам изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Важным критерием в работе с лекционным материалом является подготовка студентов к сознательному восприятию преподаваемого материала. При подготовке студента к лекции необходимо, во-первых, психологически настроиться на эту работу, осознать необходимость ее систематического выполнения. Во-вторых, необходимо выполнение познавательной-практической деятельности накануне лекции (просматривание записей предыдущей лекции для восстановления в памяти ранее изученного материала; ознакомление с заданиями для самостоятельной работы, включенными в программу, подбор литературы) Подготовка к лекции мобилизует студента на творческую работу, главными в которой являются умения слушать, воспринимать, записывать.

Записывание лекции – творческий процесс. Запись лекции крайне важна. Это позволяет надолго сохранить основные положения лекции; способствует поддержанию внимания; способствует лучшему запоминанию материала. Для эффективной работы с лекционным материалом необходимо зафиксировать название темы, план лекции и рекомендованную литературу. После этого приступить к записи содержания лекции. В оформлении конспекта лекции важным моментом является необходимость оставлять поля, которые потребуются для последующей работы над лекционным материалом. Завершающим этапом самостоятельной работы над лекцией является обработка, закрепление и углубление знаний по теме.

5.2. Методические указания для подготовки к лабораторным занятиям

На первом занятии проводится инструктаж по технике безопасности работы с химическими реактивами, посудой и лабораторным оборудованием

Подготовка к лабораторным занятиям и практикумам носит различный характер, как по содержанию, так и по сложности исполнения. Описание лабораторных работ представлено в учебно-методическом пособии для

студентов 2 курса специальности 31.05.01 «Лечебное дело» (1). Перед занятием обучающиеся должны ознакомиться с содержанием лабораторной работы.

Целью лабораторной работы является обобщение, систематизация, углубление и закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам, а также приобретение навыков по работе с химической посудой, оборудованием и проведение учебной исследовательской работы.

Многие лабораторные занятия требуют исследовательской работы, изучения дополнительной литературы. Перед началом работы обучающийся должен ответить на контрольные вопросы преподавателя. При неудовлетворительных ответах он не допускается к проведению лабораторной работы. После выполнения лабораторной работы обучающийся должен ее оформить в специальной тетради для лабораторных работ, написать все уравнения, расчеты (если требуются) и сделать выводы.

Защита лабораторных работ предполагает собеседование с преподавателем по вопросам, приведенным в практикуме по этой теме и должна происходить, как правило, в часы, отведенные на лабораторные занятия. Студент может быть допущен к следующей лабораторной работе только в том случае, если у него не защищено не более двух предыдущих работ.

5.3. Методические указания для подготовки к практическим занятиям не предусмотрено

5.4. Методические указания по самостоятельной работе

Самостоятельная работа является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по «Биохимии» может выполняться в библиотеке СКГА, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Учебный материал учебной дисциплины «Биохимия», предусмотренный рабочим учебным планом для усвоения обучающимся в процессе самостоятельной работы, выносятся на итоговый контроль наряду с учебным материалом, который разрабатывался при проведении учебных занятий. Содержание самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа обучающихся в аудиторное время может включать следующие виды самостоятельной работы:

- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;
- поиск (подбор) и обзор литературы и электронных источников информации по курсу;
- подготовка к лабораторным работам и защите лабораторных работ;
- подготовка к текущему (тестирование, контрольные работы) и промежуточному контролю(зачету)

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку к текущим аудиторным занятиям и контрольным мероприятиям. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных контрольных и лабораторных работ. Для овладения, закрепления и систематизации знаний рекомендуется:

- работа с конспектом лекции (обработка текста);
- работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы);
- ответы на контрольные вопросы.

Для формирования умений рекомендуется:

- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариантов задач и упражнений;
- подготовка к лабораторным работам.

Самостоятельная работа студентов реализуется:

1) непосредственно в процессе аудиторных занятий – на лекциях и лабораторно-практических занятиях – путем проведения экспресс-опросов по конкретным темам, тестового контроля знаний;

2) в контакте с преподавателем вне рамок расписания – на консультациях по учебным вопросам, при защите лабораторных работ и отработках неудовлетворительных оценок.

Самостоятельная подготовка обучающихся к коллоквиуму.

Коллоквиум представляет собой не только одну из форм текущего контроля, но и одну из активных форм учебных занятий, проводимых как в виде беседы преподавателя со студентами, так и в виде семинара, посвященного обсуждению определенной темы.

При подготовке к коллоквиуму каждый студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы.

Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованную к данной теме.

На самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 1-3 недели.

Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы семинара, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

Самостоятельная подготовка обучающихся к тестированию.

Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответ на имеющиеся эталоны ответов.

При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо: а) готовясь к тестированию, проработать информационный материал по дисциплине. Проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы; б) четко выяснить все условия тестирования заранее. Должен знать, сколько тестов будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д. в) приступая к работе с тестами, внимательно и до конца прочтеть вопрос и предлагаемые варианты ответов. Выбрать правильные (их может быть несколько). На отдельном листке ответов выписать цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам; г) в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант. д) если встретится чрезвычайно трудный вопрос, не тратить много времени на него. Переходить к другим тестам. Вернись к трудному вопросу в конце. е) обязательно оставь время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

Самостоятельная подготовка обучающихся к решению ситуационных задач .

Биохимия достаточно сложная наука для освоения студентами, поэтому очень важно найти возможность помочь им в понимании материала. Ситуационная задача это тот инструмент, который способен обобщить полученные знания, сформировать умения, и подготовить студентов к будущей профессии. способные развить познавательную активность студентов, стимулировать их самостоятельность и инициативность.

Основная работа врача – думать. На клинических дисциплинах каждому студенту предстоит овладеть клиническим мышлением. Развитое клиническое мышление справедливо считают наиважнейшим показателем квалификации врача, а начинать учиться думать и рассуждать можно решая ситуационные задачи по биохимии. Каждый студент решает ситуационную задачу индивидуально, а свои рассуждения, логические построения и полученный результат её решения представляет для обсуждения в группе.

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.

Изучая материал по учебной книге (учебнику, учебному пособию, монографии, и др.), следует переходить к следующему вопросу только после

полного уяснения предыдущего, фиксируя выводы и вычисления (конспектируя), в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода.

Особое внимание обучающийся должен обратить на определение основных понятий курса. Надо подробно разбирать примеры, которые поясняют определения. Полезно составлять опорные конспекты.

Выводы, полученные в результате изучения учебной литературы, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы при перечитывании материала они лучше запоминались.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса.

Вопросы, которые вызывают у обучающегося затруднение при подготовке, должны быть заранее сформулированы и озвучены во время занятий в аудитории для дополнительного разъяснения преподавателем.

При самостоятельной подготовке устного ответа студенту необходимо:

1. Приступая к работе, вдуматься в формулировку данного вопроса.
2. Посмотреть на вопрос, как на задачу. Провести анализ
3. Внимательно прочитать учебник.
4. При чтении: выделить главную мысль; разбить прочитанное на смысловые абзацы; обратить внимание на чертежи, схемы, таблицы.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	№ семестра	Виды работы	Образовательные технологии	Всего часов
1	2	3	4	
1	3	Лекция «Метаболизм углеводов»	Лекция-презентация	4
2	4	Лекция «Липиды»	Лекция-презентация	2
3	4	Лекция «Химия и обмен нуклеиновых кислот»	Лекция-презентация	2
4	3	Лабораторная работа «Химия белков»	Компьютерное тестирование	6
5	4	Лабораторная работа «Химия и обмен липидов»	Компьютерное тестирование	6
6	4	Лабораторная работа «Метаболизм белков»	коллоквиум	4
		Всего часов		24

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература

1. Биологическая химия [Электронный ресурс]: учебник/ А.Д. Таганович [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2013.— 672 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24052>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Биохимия [Текст]: учебник для мед. вузов / Под. ред. Е.С. Северина. -2-е изд., испр. - М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. - 784с.
3. Биохимия: задачи и упражнения (для самостоятельной работы студентов) [Текст]: учебное пособие для вузов / А.С. Коничев, Т.А. Егорова, Г.А. Севостьянова, и др.; под ред. А.С. Коничева. - М.: КолосС, 2007. - 140с.
4. Гаврилова О.А. Микрофлора полости рта у детей [Электронный ресурс]: рекомендации для врачей стоматологов, педиатров, гастроэнтерологов и микробиологов/ Гаврилова О.А., Червинец В.М., Червинец Ю.В.— Электрон. текстовые данные.— Тверь: Тверская государственная медицинская академия, 2010.— 48 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23624>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
5. Гаврилова О.А. Клинические и иммуномикробиологические особенности полости рта у подростков с хронической гастродуоденальной патологией [Электронный ресурс]: рекомендации для врачей стоматологов, педиатров, гастроэнтерологов и микробиологов/ Гаврилова О.А., Червинец Ю.В., Зюзькова С.А.— Электрон. текстовые данные.— Тверь: Тверская государственная медицинская академия, 2010.— 56 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23622>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
6. Пинчук Л.Г. Биохимия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Пинчук Л.Г., Зинкевич Е.П., Гридина С.Б.— Электрон. текстовые данные.— Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2011.— 364 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14362>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Дополнительная литература

1. Николаев, А.Я. Биологическая химия : учебник / А.Я. Николаев. – М.: МИА, 2004.— 566 с.
2. Биохимия. Тестовые вопросы : учебное пособие /под ред Д.М. Зубаиров. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 285 с.
3. Солвей Дж. Г. Наглядная медицинская биохимия: учебное пособие / Дж. Г. Солвей. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 136 с.
4. Егорова, И.Э. Биохимия. Краткий курс. Часть I : учебное пособие / И.Э. Егорова А.И. Суслова, В. И. Бахтаирова – Иркутск : ИГМУ, 2014. – 88 с. (УМО №420-05-20 от 11.11.2013) .
5. Егорова, И.Э. Биохимия. Часть II.:учебное пособие / И.Э. Егорова, А.И. Суслова, В. И. Бахтаирова – Иркутск: ИГМУ, 2014. – 82 с. (УМО № 117/05.05-20 от 02.04.2014).
- 6.Ткачук В. А. /Клиническая биохимия : учебное пособие для студ.мед.вузов / ред. В. А. Ткачук. - М. : ГЭОТАР-МЕД, 2004. - 512 с.
- 7.Кольман Я./ Наглядная биохимия, Кольман Я., Рем К.-Г. «Мир», 2000 г.

Методические материалы

1. А.Е. Ураскулова, О.М. Батчаева Биохимия: учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ для студентов 2 курса, обучающихся по специальности 31.05.02. «Педиатрия»-Черкесск: СКГА, 2018.-114с.
2. Колесниченко, Л.С. Биохимия регуляций : учебное пособие / Л.С. Колесниченко, В.И. Бахтаирова, И.Э. Егорова – Иркутск : ИГМУ, 2012. – 94 с. (УМО №162/05,05- 20 от 23.04.2012).
3. Колесниченко, Л.С. Гормоны: механизм действия, частная гормонология : учебное пособие / Л.С. Колесниченко, В.И. Бахтаирова, И.Э. Егорова – Иркутск : ИГМУ, 2012. – 80 с. (УМО №443/05.05-20 от 29.10.2012).
4. Бахтаирова, В.И. Клиническое значение биохимических лабораторных тестов : учебное пособие/ В.И. Бахтаирова, И.Э. Егорова, В.И. Кулинский – Иркутск : ИГМУ, 2014. – 66 с.(ЦКМС 24.02.2014)
5. Бахтаирова, В.И. Клиническое значение биохимических лабораторных тестов [Электронный учебник] : учебное пособие / В. И. Бахтаирова, И. Э. Егорова, В. И. Кулинский; ГБОУ ВПО Иркутский гос. мед.ун-т. - Иркутск: ИГМУ, 2014. – http://irbis.ismu.baikal.ru:8080/resources/ELT/Klinitcheskoe_znatchenie_biokhimitcheskikh_laboratornykh_testov__rus.pdf

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

ЭБС IPRbooks договор номер 8117/21П от 11 июня 2021 года. Действует с 01 июля 2021 года до 01 июля 2022 года

<http://window.edu.ru>- Единое окно доступа к образовательным ресурсам;

<http://fcior.edu.ru> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов;

<http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.

7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение

Лицензионное программное обеспечение	Реквизиты лицензий/ договоров
Microsoft Azure Dev Tools for Teaching 1. Windows 7, 8, 8.1, 10 2. Visual Studio 2008, 2010, 2013 5. Visio 2007, 2010, 2013 6. Project 2008, 2010, 2013 7. Access 2007, 2010, 2013 и т. д.	Идентификатор подписчика: 1203743421 Срок действия: 30.06.2022 (продление подписки)
MS Office 2003, 2007, 2010, 2013	Сведения об OpenOffice: 63143487, 63321452, 64026734, 6416302, 64344172, 64394739, 64468661, 64489816, 64537893, 64563149, 64990070, 65615073 Лицензия бессрочная
Антивирус Kaspersky	Сертификат № 2B1E-201014-160658- 6-25995 Срок действия: с 06.10.2020 до 22.10.2021
Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite	Лицензионный сертификат Серийный № JKS4-D2UT-L4CG-S5CN Срок действия: с 18.10.2021 до 20.10.2022
Abbyy FineReader 12	Гос.контракт № 0379100003114000006_54609 от

	25.02.2014 Лицензионный сертификат для коммерческих целей
ЭБС Академия (СПК)	Лицензионный договор № 000439/ЭБ-19 от 15.02.2019г Срок действия: с 15.02.2019 до 15.02.2022
ЭБС IPRbooks	Лицензионный договор № 8117/21 от 11.06.2021 Срок действия: с 01.07.2021 до 01.07.2022

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.

(Ауд.№ 108)

Специализированная мебель:

Доска ученическая – шт.

Стол – 1 шт.

Стол ученический -34шт.

Стул мягкий –1 шт.

Стул ученический- 68 шт.

Кафедра - 1 шт.

Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации:

Мультимедия- проектор - 1 шт,

Переносной экран настенный рулонный - 1 шт.

Ноутбук - 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 аудитория для проведения учебных занятий

(Ауд.№306)

Специализированная мебель:

Доска ученическая – 1

Стол одностумбовый - 1

Стул ученический - 20 шт.

Стол ученический – 10 шт.

Стул мягкий – 1 шт.

Шкаф книжный – 1 шт.

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории:

Экран н рулонный - 1 шт.

Ноутбук - 1 шт.

Мультимедиа –проектор - 1 шт.

3. Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий

(Ауд.№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.
Стеклянные 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.

4. Помещение для самостоятельной работы.

Специализированная мебель: стол, парты, компьютерные столы, стулья, доска меловая.
Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «СКГА».
Мультимедийная система: системные блоки, мониторы, экран рулонный настенный, проектор.

8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся

1. Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.
2. Рабочие места обучающихся, оснащенные компьютером с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

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
ОПК-3	Способен к противодействию применения допинга в спорте и борьбе с ним
ОПК-7	Способен назначать лечение и осуществлять контроль его эффективности и безопасности

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	ОПК-3	ОПК-7
Вводное занятие. Химия белков	+	
Ферменты		+
Биологическое окисление		+
Химия и обмен углеводов.	+	+
Гормоны	+	
Витамины	+	
Химия и обмен нуклеиновых кислот.	+	
Химия и обмен липидов	+	+
Обмен белков.		+
Биохимия почек. Биохимия нервной ткани.		+
Биохимия крови и мышечной ткани.		+
Биохимия слюны, соединительной, костной ткани.		+

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

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
ИДК ОПК -3.1 Демонстрирует способность к противодействию применения допинга и борьбе с ним.	Испытывает затруднения и не демонстрирует способность к противодействию применения допинга и борьбе с ним.	В целом успешное, но не систематическое демонстрирование способности к противодействию применения допинга и борьбе с ним.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы демонстрирования способности к противодействию применения допинга и борьбе с ним.	Сформированное умение и демонстрирование в полном объеме способности к противодействию применения допинга и борьбе с ним.	Тестирование, устный опрос, рефераты задачи, кейсы	экзамен
ИДК ОПК -3.2 Анализирует биохимические, физико-химические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма спортсмена, при приеме запрещенных препаратов, определяя основные принципы течения биохимических процессов при приеме запрещенных препаратов	Фрагментарное анализирование биохимических, физико-химических и молекулярно-биологических механизмов развития патологических процессов в клетках и тканях организма спортсмена, при приеме запрещенных препаратов.	В целом успешное, но не систематическое анализирование биохимических, физико-химических и молекулярно-биологических механизмов развития патологических процессов в клетках и тканях организма спортсмена, при приеме запрещенных препаратов.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы анализирование биохимических, физико-химических и молекулярно-биологических механизмов развития патологических процессов в клетках и тканях организма спортсмена, при приеме запрещенных препаратов.	Сформированное умение анализировать биохимические, физико-химические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма спортсмена, при приеме запрещенных препаратов	Тестирование, устный опрос, рефераты задачи, кейсы	экзамен

ИДК ОПК – 3.3 Определяет и реализует формы и способы проведения профилактических информационных и практических антидопинговых мероприятий.	Фрагментарное демонстрация умения определять и реализовать формы и способы проведения профилактических информационных и практических антидопинговых мероприятий.	В целом успешное, но не систематическое демонстрация умения определять и реализовать формы и способы проведения профилактических информационных и практических антидопинговых мероприятий.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы демонстрация умения определять и реализовать формы и способы проведения профилактических информационных и практических антидопинговых мероприятий.	Сформированные систематические умения определять и реализовывать формы и способы проведения профилактических информационных и практических антидопинговых мероприятий.	Тестирование, устный опрос, рефераты задачи, кейсы	экзамен
ОПК-7- Способен назначать лечение и осуществлять контроль его эффективности и безопасности						
ИДК ОПК-7.1. Демонстрирует знания о лекарственных препаратах.	Испытывает затруднения и не демонстрирует знания о лекарственных препаратах	В целом успешное, но не систематическое демонстрация знаний о лекарственных препаратах.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы демонстрация знаний о лекарственных препаратах.	Сформированные систематические умения демонстрация знаний о лекарственных препаратах.	Тестирование, устный опрос, рефераты задачи, кейсы	экзамен
ИДК ОПК-7.2. Способен применить знания о лекарственных препаратах для назначения лечения.	Испытывает затруднения в применении знаний о лекарственных препаратах для назначения лечения.	В целом успешное, но не систематическая способность применить знания о лекарственных препаратах для назначения лечения.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы способность применить знания о лекарственных препаратах для назначения лечения.	Сформированные систематические умения и способность применять знания о лекарственных препаратах для назначения лечения.	Тестирование, устный опрос, рефераты задачи, кейсы	экзамен
ИДК ОПК-7.3. Способен осуществить контроль эффективности и безопасности	Испытывает затруднения в осуществлении контроля эффективности и	В целом успешное, но не систематическая способность осуществить	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы способность осуществить контроль эффективности и	Сформированные систематические умения и способность осуществить контроль эффективности и	Тестирование, устный опрос, рефераты	экзамен

назначенного лечения.	безопасности назначенного лечения.	контроль эффективности и безопасности назначенного лечения.	безопасности назначенного лечения.	безопасности назначенного лечения.	задачи, кейсы	
-----------------------	------------------------------------	---	------------------------------------	------------------------------------	---------------	--

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

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 слабокислой 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 гемопротейны. 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
58. Цикл трикарбоновых кислот. Последовательность реакций до стадии образования α -кетоглутаровой кислоты. Автономная саморегуляция ЦТК.
59. Биологическое значение цикла трикарбоновых кислот. Последовательность реакций после образования α -кетоглутаровой кислоты.
60. Строение и метаболизм гликогена.
61. Переваривание и всасывание углеводов. Написать реакции, протекающие в ходе пристеночного переваривания углеводов.
62. Автономная и гормональная регуляции метаболизма гликогена.
63. Аэробный путь распада углеводов. Общая характеристика и биологическое значение. Написать уравнения первых трех реакций этого процесса.
64. Распад углеводов от фруктозо-1,6-бисфосфата до пировиноградной кислоты. Написать уравнения реакций этого процесса в аэробных условиях.
65. Механизм окислительного декарбоксилирования α -кетокислот.
66. Челночные механизмы трансмембранного переноса веществ.
67. Гликолиз, гликогенолиз и спиртовое брожение. Общая характеристика. Биологическое значение. Написать реакции гликолитической оксидоредукции.
68. Обращение гликолиза. Написать уравнения необратимых реакций этого процесса. Понятие о гликонеогенезе. Автономная саморегуляция.
69. Пентозофосфатный путь распада углеводов. Химизм реакций до рибозо-5-фосфата. Автономная саморегуляция пентозофосфатного пути.
70. Общее понятие о пентозофосфатном пути распада углеводов. Биологическая роль пентозофосфатного пути. Схема неокислительного этапа. Итоговое уравнение пентозофосфатного пути.
71. Источники, биологическая роль и пути использования НАДФН₂ в клетке.
72. Липиды - определение, классификация. Триацилглицерины. Строение, физико-химические свойства и биологическая роль. Высшие жирные кислоты. Незаменимые жирные кислоты.
73. Переваривание и всасывание триацилглицеридов
74. Мобилизация жира из жировых депо. Регуляция этого процесса.
75. β -окисление жирных кислот (начиная с их активации).
76. Биосинтез жирных кислот.
77. Основные пути образования и утилизации ацетил-КоА (схема).
78. Пути образования и утилизации кетоновых тел
79. Синтез и распад глицерофосфолипидов.
80. Возможные пути метаболизма глицерина в тканях (схема).
81. Фосфолипиды - классификация, свойства, биологическая роль. Написать общие формулы глицерофосфолипидов и сфингомиелинов.
82. Гликолипиды - строение и биологическая роль. Написать общую формулу гликолипидов.
83. Стероиды - общая характеристика, классификация. Пути метаболизма и роль холестерина.
84. Строение биологических мембран. Написать общие формулы липидных компонентов мембран.
85. Каскад арахидоновой кислоты. Механизм и роль процесса.
86. Нарушения метаболизма углеводов при сахарном диабете. Биохимические проявления. Механизм и последствия процесса гликирования макромолекул.
87. Нарушения метаболизма липидов при сахарном диабете. Биохимические проявления.
88. Автономная регуляция метаболизма углеводов. Ключевые ферменты аэробного пути распада, уравнения катализируемых ими реакций и механизм их саморегуляции.

89. Автономная саморегуляция углеводного обмена в условиях интенсивной мышечной работы.
90. Автономная саморегуляция углеводного обмена в условиях покоя.
91. Гормоны - общая характеристика. Строение, классификация, механизмы действия. Аденилатциклаза и катализируемая ею реакция.
92. Гормоны гипоталамуса и гипофиза. Их строение и механизмы действия.
93. Гормоны щитовидной железы. Биосинтез тироксина. Биохимические механизмы проявления гипертиреоза. Гипофункция щитовидной железы.
94. Гормоны паращитовидных желез, их регуляторные функции.
95. Гормоны поджелудочной железы. Молекулярные механизмы их действия и биохимические последствия.
96. Гормоны мозгового слоя надпочечников. Биосинтез и молекулярные механизмы их действия.
97. Гормоны коры надпочечников. Молекулярные механизмы действия.
98. Половые гормоны. Сходства и различия в структуре. Биологические эффекты.
99. Витамины - определение, классификация, биохимические функции (примеры). Гипо- и гипервитаминозы, их причины.
100. Витамин А. Строение, пищевые источники, суточная потребность. Биохимические функции. Проявления недостаточности.
101. Витамин Д. Строение, пищевые источники, роль в метаболизме, суточная потребность. Активные формы витамина Д, признаки гиповитаминоза.
102. Витамин К. Биохимические функции и проявление его недостаточности.
103. Витамин Е. Биохимические функции. Проявление недостаточности.
104. Витамин В1. Строение, пищевые источники, роль в метаболизме. Суточная потребность, проявление недостаточности.
105. Витамин В2. Строение, пищевые источники, роль в метаболизме. Суточная потребность, проявление недостаточности.
106. Витамин РР. Строение, пищевые источники, роль в метаболизме. Суточная потребность, проявление недостаточности.
107. Витамин В6. Строение, пищевые источники, роль в метаболизме. Причины недостаточности.
108. Витамин Н. Роль в метаболизме, суточная потребность, проявление недостаточности.
109. Витамин В3. Роль в метаболизме, суточная потребность, проявление недостаточности.
110. Витамин В12 и фолиевая кислота. Строение (описательно). Пищевые источники, суточная потребность. Биохимические функции. Проявления недостаточности.
111. Витамин С. Строение, пищевые источники, роль в метаболизме, проявление недостаточности.
112. Белки плазмы крови, особенности строения. Способы разделения белков плазмы крови.
113. Гипо- гипер- и диспротеинемии. Их выявление. Белки острой фазы, их диагностическое значение.
114. Альбумин плазмы крови - строение, биологические функции.
115. Основные группы глобулинов плазмы крови. Их биологические функции.
116. Транспортные формы липидов плазмы крови. Липопротеиновый спектр плазмы крови в норме и при патологии.
117. Ферменты плазмы крови. Проферменты. Перечислить ферменты, определение которых в плазме крови имеет диагностическое значение.
118. Небелковые компоненты плазмы крови. Остаточный азот крови - содержание этого понятия, диагностическое значение.
119. Минеральные вещества плазмы крови. Их биологические функции и особенности распределения между плазмой и форменными элементами.
120. Особенности химического состава и метаболизма лейкоцитов

121. Биохимия тромбоцита.
122. Биологические функции крови. Ее физико-химические свойства. Химический состав плазмы крови.
123. Дыхательная функция крови. Молекулярные механизмы переноса кислорода и углекислоты.
124. Главнейшие протеолитические системы крови. Общие закономерности их функционирования.
125. Система свертывания крови. Механизмы ее функционирования. Значение принципа каскадности.
126. Система фибринолиза. Механизмы ее функционирования, значение.
127. Антикоагулянты, строение и механизм действия.
128. Протеолитическая система регуляции сосудистого тонуса. Образование вазоактивных пептидов.
129. Общая характеристика участия крови в реакциях иммунитета. Иммуноглобулины - строение, биологическая роль.
130. Система комплемента и ее роль в иммунологических процессах.
131. Функции почек. Особенности их метаболизма. Гормональная регуляция мочеобразования.
132. Физико-химические свойства и химический состав нормальной мочи.
133. Патологические компоненты мочи.
134. Углеводные компоненты соединительной ткани - строение, роль. Написать формулы мономеров гиалуроновой кислоты и хондроитин-6-сульфата.
135. Белки соединительной ткани - строение, биологическая роль.
136. Химический состав и особенности метаболизма нервной ткани.
137. Химический состав и особенности метаболизма мышечной ткани. Биохимия мышечного сокращения.
138. Особенности строения и метаболизма костной ткани.
139. Обмен воды и его регуляция.
140. Формы существования и роль минеральных веществ в организме. Регуляция обмена натрия и калия.
141. Роль кальция и неорганического фосфата в организме человека. Регуляция фосфорно-кальциевого обмена.
142. Роль и обмен железа в организме человека.

Экзаменационный билет № 1

по курсу Биохимия
для студентов Медицинского института
2 курса

ВОПРОСЫ

1. Липиды - определение, классификация. Триацилглицерины. Строение, физико-химические свойства и биологическая роль. Высшие жирные кислоты. Незаменимые жирные кислоты
2. Витамин С. Строение, пищевые источники, роль в метаболизме, проявление недостаточности.
3. Белки плазмы крови, особенности строения. Способы разделения белков плазмы крови.

Зав. Кафедрой

Айбазова Ф.У.

Вопросы к зачету по дисциплине Биохимия

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 слабокислой 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 небелковых 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 1 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. Цикл трикарбоновых кислот. Последовательность реакций до стадии образования α -кетоглутаровой кислоты. Автономная саморегуляция ЦТК.
35. Биологическое значение цикла трикарбоновых кислот. Последовательность реакций после образования α -кетоглутаровой кислоты.
36. Строение и метаболизм гликогена.
37. Переваривание и всасывание углеводов. Написать реакции, протекающие в ходе пристеночного переваривания углеводов.
38. Автономная и гормональная регуляции метаболизма гликогена.
39. Аэробный путь распада углеводов. Общая характеристика и биологическое значение. Написать уравнения первых трех реакций этого процесса.
40. Распад углеводов от фруктозо-1,6-бисфосфата до пировиноградной кислоты. Написать уравнения реакций этого процесса в аэробных условиях.
41. Механизм окислительного декарбоксилирования α -кетокислот.
42. Челночные механизмы трансмембранного переноса веществ.
43. Гликолиз, гликогенолиз и спиртовое брожение. Общая характеристика. Биологическое значение. Написать реакции гликолитической оксидоредукции.
44. Обращение гликолиза. Написать уравнения необратимых реакций этого процесса. Понятие о гликонеогенезе. Автономная саморегуляция.

45. Пентозофосфатный путь распада углеводов. Химизм реакций до рибозо-5-фосфата. Автономная саморегуляция пентозофосфатного пути.
46. Общее понятие о пентозофосфатном пути распада углеводов. Биологическая роль пентозофосфатного пути. Схема неокислительного этапа. Итоговое уравнение пентозофосфатного пути.
47. Источники, биологическая роль и пути использования НАДФН₂ в клетке.
48. Липиды - определение, классификация. Триацилглицерины. Строение, физико-химические свойства и биологическая роль. Высшие жирные кислоты. Незаменимые жирные кислоты.
49. Переваривание и всасывание триацилглицеридов
50. Мобилизация жира из жировых депо. Регуляция этого процесса.
51. β -окисление жирных кислот (начиная с их активации).
52. Биосинтез жирных кислот.
53. Основные пути образования и утилизации ацетил-КоА (схема).
54. Пути образования и утилизации кетонных тел
55. Синтез и распад глицерофосфолипидов.
56. Возможные пути метаболизма глицерина в тканях (схема).
57. Фосфолипиды - классификация, свойства, биологическая роль. Написать общие формулы глицерофосфолипидов и сфингомиелинов.
58. Гликолипиды - строение и биологическая роль. Написать общую формулу гликолипидов.
59. Стероиды - общая характеристика, классификация. Пути метаболизма и роль холестерина.
60. Строение биологических мембран. Написать общие формулы липидных компонентов мембран.
61. Каскад арахидоновой кислоты. Механизм и роль процесса.

62. Гормоны - общая характеристика. Строение, классификация, механизмы действия. Аденилатциклаза и катализируемая ею реакция.
63. Гормоны гипоталамуса и гипофиза. Их строение и механизмы действия.
64. Гормоны щитовидной железы. Биосинтез тироксина. Биохимические механизмы проявления гипертиреоза. Гипофункция щитовидной железы.
65. Гормоны паращитовидных желез, их регуляторные функции.
66. Гормоны поджелудочной железы. Молекулярные механизмы их действия и биохимические последствия.
67. Гормоны мозгового слоя надпочечников. Биосинтез и молекулярные механизмы их действия.
68. Гормоны коры надпочечников. Молекулярные механизмы действия.
69. Половые гормоны. Сходства и различия в структуре. Биологические эффекты.
70. Витамины - определение, классификация, биохимические функции (примеры). Гипо- и гипервитаминозы, их причины.
71. Витамин А. Строение, пищевые источники, суточная потребность. Биохимические функции. Проявления недостаточности.
72. Витамин Д. Строение, пищевые источники, роль в метаболизме, суточная

- потребность. Активные формы витамина Д, признаки гиповитаминоза.
73. Витамин К. Биохимические функции и проявление его недостаточности.
 74. Витамин Е. Биохимические функции. Проявление недостаточности.
 75. Витамин В1. Строение, пищевые источники, роль в метаболизме. Суточная потребность, проявление недостаточности.
 76. Витамин В2. Строение, пищевые источники, роль в метаболизме. Суточная потребность, проявление недостаточности.
 77. Витамин РР. Строение, пищевые источники, роль в метаболизме. Суточная потребность, проявление недостаточности.
 78. Витамин В6. Строение, пищевые источники, роль в метаболизме. Причины недостаточности.
 79. Витамин Н. Роль в метаболизме, суточная потребность, проявление недостаточности.
 80. Витамин В3. Роль в метаболизме, суточная потребность, проявление недостаточности.
 81. Витамин В12 и фолиевая кислота. Строение (описательно). Пищевые источники, суточная потребность.
Биохимические функции. Проявления недостаточности.
 82. Витамин С. Строение, пищевые источники, роль в метаболизме, проявление недостаточности.

Ситуационные задачи
По дисциплине: **Биохимия**

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.

Задача № 2

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

Задача № 3

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

Задача № 4

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

Задача № 5

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

Задача № 6

О чем может свидетельствовать резкое повышение в крови активности аспаратаминотрансферазы (АСТ), если известно, что этот фермент локализован преимущественно в сердце?

Задача № 7

Сколько молекул АТФ синтезируется при окислении одной молекулы пирувата до 2-оксоглутарата; одной молекулы изоцитрата до сукцината; одной молекулы сукцината до оксалоацетата при условии, что дегидрогеназные реакции сопряжены с дыхательной цепью?

Задача № 8

Ротенон (токсичное вещество, вырабатываемое одним из видов растений) резко подавляет активность митохондриальной НАДН-дегидрогеназы. Токсичный антибиотик антимицин сильно ингибирует окисление убихинола. Допустим, что оба эти вещества блокируют соответствующие участки

дыхательной цепи с равной эффективностью. Какой из них будет при этом более мощным ядом? Дайте аргументированный ответ.

Задача № 9

Немедленное введение метиленовой сини оказывает очень эффективное лечебное действие при отравлении цианидами. Какова основа её противотоксического действия, если учесть, что метиленовая синь способна окислять часть гемоглобина (Fe^{2+}) крови в метгемоглобин (Fe^{3+})?

Задача № 10

Употребление в пищу кондитерских изделий, конфет вызывает у ребенка рвоту, понос. Он плохо переносит и сладкий чай, тогда как молоко не вызывает отрицательных реакций. Выскажите предположение о молекулярном дефекте.

Задача № 11

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

Задача № 12

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

Задача № 13

Сколько молекул АТФ нужно затратить на синтез 10 молекул глюкозы из пирувата?

Задача № 14

После интенсивной физической работы, когда в печень поступает большое количество лактата, в ней активируется глюконеогенез и тормозится гликолиз. Почему это происходит?

Задача № 15

У больного при зондировании 12-перстной кишки установлена задержка оттока желчи из желчного пузыря. Влияет ли это на переваривание жиров?

Задача № 16

В крови пациента отмечено повышение содержания липидов.

1. Может ли это зависеть от нарушения правил взятия крови на анализ?
2. Как называется это состояние?
3. В составе каких соединений находятся липиды в крови?

Задача № 17

Через 5 часов после обеда котлетами из жирной баранины у человека провели исследование крови. Обнаружили повышение содержания липидов. Какие липиды преобладали и в какой форме?

Задача № 18

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

Задача № 19

Сколько молекул стеариновой кислоты (в качестве источников атомов углерода) необходимо для синтеза 1 молекулы холестерина?

Задача № 20

Змеиный яд содержит фермент фосфолипазу А₂, которая отщепляет от лецитина жирную кислоту в β-положении, поэтому может вызывать гемолиз эритроцитов. Объясните гемолитическое действие змеиного яда.

Задача № 21

У пациента установлено отсутствие соляной кислоты в желудочном соке. Как это отразится на пищеварении?

Задача № 22

Больной с пониженной кислотностью желудочного сока вместо рекомендованной врачом соляной кислоты принимает уксусную.

1. Полноценна ли эта замена?
2. К чему может привести снижение кислотности желудочного сока?

Задача № 23

Больной 55 лет жалуется на отрыжку с запахом тухлых яиц, боли в эпигастрии. При исследовании желудочного сока обнаружено: общая кислотность 15 ммоль/л, другие виды кислотности отсутствуют, переваривающей способности желудка не выявляется. О какой патологии можно думать?

Задача № 24

При обследовании больного обнаружено резкое увеличение отношения АСТ/АЛТ.

1. Какое заболевание у данного больного?
2. Активность какого фермента следует определить дополнительно для уточнения диагноза?

Задача № 25

У больного в крови содержание мочевой кислоты составляет 1 ммоль/л, содержание креатинина - 130 мкмоль/л. Какое заболевание можно предположить у данного больного?

Задача № 26

Для лечения подагры используется аллопуринол. Почему в результате лечения образуются ксантиновые камни?

Задача № 27

При лейкозах, злокачественных новообразованиях, голодании увеличивается содержание мочевой кислоты в крови и моче. Объясните, почему это происходит.

Задача № 28

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?

Задача № 29

В хирургическое отделение после травмы поступил больной. Экспресс-лаборатория обнаружила у него в крови тяжелый декомпенсированный ацидоз и увеличение концентрации лактата и пирувата. Какие витамины должен назначить хирург данному больному для нормализации этих показателей?

Задача № 30

Витамин В12 вводят внутримышечно, а не назначают в виде таблеток. С чем это связано?

Задача № 31

Препарат Но-шпа снимает мышечный спазм. Объясните, на чём основано его действие.

Задача № 32

Одним из осложнений акромегалии является сахарный диабет. Почему он возникает?

Задача № 33

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?

Задача №34

Среда внутри клеток по сравнению с межклеточной жидкостью очень богата такими ионами, как K^+ , Cl^- , Mg^{2+} . Такое неравномерное распределение этих ионов обеспечивается свойствами мембран клеток.

1. В чём значение накопления этих ионов в клетках?
2. Почему мембраны препятствуют выходу ионов из клеток?
3. Как создается неравенство концентраций ионов вне и внутри клеток?

Задача №35

В некоторых странах, где население употребляет в пищу большое количество хлебных злаков, у людей часто встречаются случаи недостаточности цинка. Особенно это явление проявляется там, где люди пекут лепёшки из пресного бездрожжевого теста; если же хлеб пекут из дрожжевого теста, то нехватка цинка наблюдается реже. Известно, что зёрна злаков содержат много фитиновой кислоты.

1. Почему недостаточность цинка проявляется меньше, если употреблять дрожжевой хлеб?

2. Какое значение имеет цинк для метаболизма?

Задача №36

У ребенка, недавно оперированного по поводу зоба, уровень Ca^{2+} в крови составляет 1,25 ммоль/л, возникают самопроизвольные судороги. В чем вероятная причина снижения уровня Ca^{2+} в крови и появления судорог?

1. Какова нормальная концентрация этих ионов в крови ребенка и взрослого человека?

2. Как поддерживается нормальный уровень кальция в плазме крови?

Задача №37

Больной работал на кожевенном производстве, где применяется 4-хлористый углерод в течение 10 лет. При осмотре врач обнаружил увеличение размеров печени, дискинезию желчных путей. Появились жалобы на слабость, тошноту, головокружение.

1. Какое заболевание можно предположить у больного?

2. Какие биохимические анализы должен назначить врач, чтобы поставить правильный диагноз? Какое заболевание можно предположить у больного?

Задача №38

Человек работает в цехе производства фармацевтических препаратов.

1. Спрогнозируйте, как будет происходить обезвреживание ксенобиотиков?

2. Какие ферменты при этом будут задействованы?

Задача №39

При проведении научного эксперимента у собак произведена частичная гепатэктомия. Опишите основные биохимические изменения белкового, углеводного и липидного обменов.

Задача №40

Объясните, почему больному, страдающему атонией кишечника и нарушениями функции печени, не рекомендуется, есть пищу, богатую белками в большом количестве?

1. Какой процесс нарушается в кишечнике при нарушении переваривания белков?

2. Что такое индол и скатол? Как происходит их метаболизм?

Каков конечный продукт их метаболизма?

Вопросы для защиты лабораторных работ
по дисциплине Биохимия

Раздел 1. Вводное занятие. Химия белков.

Лабораторная работа 1. Качественные реакции

Вопросы по теме:

1. Строение аминокислот, номенклатура, изомерия.
2. Физико-химические свойства аминокислот: амфотерность, растворимость, стереохимия.
3. Тип связи аминокислот в белках и пептидах. Характеристика пептидной связи.
4. Уровни организации белковой молекулы (первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков).
5. Классификация белков. Характеристика простых и сложных белков.
6. Характеристика физико-химических свойств белков и методы их исследования (растворимость, денатурация, амфотерность белков, заряд белковой молекулы, диализ, электрофорез, изоэлектрическое состояние и изоэлектрическая точка белков).
7. Принципы методов обнаружения аминокислот в растворах (нингидриновая, ксантопротеиновая и др. реакции).
8. Если с раствором одного белка реакции Миллона и ксантопротеиновая положительные, а с раствором другого – отрицательные, то что можно сказать о различиях аминокислотного состава этих белков?
9. Как с помощью цветных реакций обнаружить в белке: 1) аргинин; 2) цистеин?
10. При помощи каких цветных реакций можно установить различия аминокислотного состава альбумина и желатина?
11. На какой реакции основано количественное определение белка биуретовым методом?

Лабораторная работа 2. Реакции осаждения белков.

Вопросы по теме:

1. Какими методами можно освободить раствор белка от низкомолекулярных веществ?
2. Как доказать, что при диализе белок остается в диализном мешке, а ионы соли находятся в диализирующей жидкости?
3. Почему при обессоливании белкового раствора методом гель-фильтрации белок выходит с колонки в меньшем объеме, чем ионы соли? Как это обнаружить?
4. Что такое денатурация белка? Какие физические и химические факторы вызывают денатурацию белка?
5. Почему белки при нагревании в изоэлектрической точке быстро выпадают в осадок и не выпадают при нагревании в сильно кислой или сильно

щелочной среде?

Раздел 2. Ферменты.

Лабораторная работа 3. Свойства ферментов.

Вопросы по теме:

1. Химическая природа и свойства ферментов как белковых катализаторов. Сходство и отличие биологических и небиологических катализаторов.
2. Активный и регуляторный центр ферментов.
3. Роль коферментов и простетических групп в действии ферментов. Какова роль витаминов в их строении?
4. Никотинамидные и флавиновые коферменты, нуклеозидтрифосфаты.
5. Факторы, влияющие на скорость ферментативной реакции (концентрация субстрата, рН среды, температура, активаторы, ингибиторы).

Лабораторная работа 4. Количественное определение активности фермента.

Вопросы по теме:

1. Классификация и номенклатура ферментов. Шифр ферментов.
2. Дать общую характеристику классов ферментов (оксидоредуктаз, трансфераз, гидролаз, лиаз, изомераз, лигаз).
3. Приведите примеры ферментов: а) с относительной специфичностью; б) с абсолютной специфичностью; в) со стереоспецифичностью.
4. Способы выражения каталитической активности ферментов.
5. Активаторы и ингибиторы ферментов.
6. Как можно обнаружить присутствие ферментов в биологическом материале?

Раздел 3. Биологическое окисление.

Лабораторная работа 5. Обнаружение каталазы в крови.

Вопросы по теме:

1. Что такое метаболизм, катаболизм, анаболизм?
2. Макроэргические соединения. Роль АТФ в организме.
3. Современная теория окислительного фосфорилирования.
4. Что называют дыхательным ансамблем? Его локализация в клетке.
5. Перечислите все ферменты, которые принимают участие в транспорте водорода от окисляемого субстрата на кислород.
6. На каком принципе основано расположение компонентов дыхательной цепи.
7. Строение никотинамидных дегидрогеназ, механизм их участия в биологическом окислении. Напишите формулу НАД.
8. Строение флавопротеинов, механизм их участия в биологическом окислении. Написать формулу ФМН и ФАД.

9. Кофермент Q, его участие в биологическом окислении. Строение цитохромов, их свойства, роль и место в биологическом окислении.
10. Что такое железосерные белки и какова их роль в биологическом окислении?
11. Какие ферменты биоокисления локализируются в цитоплазме? Приведите примеры.
12. Какова последовательность переносчиков протонов и электронов в удлиненной цепи митохондриального окисления?
13. Что называют укороченной цепью митохондриального окисления?
14. Каковы современные представления о механизме сопряжения тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования?
15. Что называют коэффициентом окислительного фосфорилирования?
16. Что такое разобщители?
17. Какова биологическая роль митохондриального окисления?
18. В каком виде выделяется энергия тканевого дыхания?
19. Что такое пероксимальное окисление? Его особенности.
20. Какие субстраты окисляются в пероксисомах? Напишите их формулы.
21. Что такое «активные» формы кислорода? Как они образуются? Какова их биологическая роль?
22. Понятие об оксидантной и антиоксидантной системах организма.
23. Напишите формулу субстратов: а) полной; б) удлиненной; в) укороченной цепей митохондриального окисления.
24. Что такое «дыхательный контроль»?
25. Напишите реакции, катализируемые каталазой, супероксиддисмутазой, глутатионпероксидазой.

Лабораторная работа 6. Сопоставление ОВП рибофлавина.

Вопросы по теме:

1. Дайте современную формулировку понятия «брожение».
2. Какой процесс лежит в основе всех типов брожения?
3. Как объяснить блокирование процессов брожения при отсутствии неорганического фосфата в инкубационной среде?
4. Чем объяснить токсичность арсенатов для биоты?
5. Как блокирует гликолиз моноидуксусная кислота?
6. Чем различаются разные типы брожения? Приведите примеры их применения.
7. Как объяснить торможение процессов брожения в присутствии кислорода?
8. Чем объяснить образование CO_2 и накопление этанола при спиртовом брожении?
9. На каком принципе основаны колориметрические методы определения неорганического фосфата?

10. Как выявить в воде и биожидкостях органические соединения фосфата?

Раздел 4. Химия и обмен углеводов.

Лабораторная работа 7. Качественные реакции на углеводы.

1. Дайте определение и проведите классификацию углеводов.
2. Функции углеводов в организме.
3. Классификация моносахаридов.
4. Строение молекулы глюкозы (доказательства строения, открытая, циклическая, проекционная формулы и формула Хеуорса)
5. Химические свойства глюкозы (реакции окисления, алкилирования, ацилирования, уменьшения и увеличения цепи)
6. Фруктоза: строение и свойства.
7. Сахароза: строение, свойства, гидролиз.
8. Крахмал: строение, амилоза, амилопектин, физические и химические свойства.

Лабораторная работа 8. Обнаружение дегидрогеназы 3-фосфоглицеринового альдегида

Вопросы по теме:

1. Механизм окислительного декарбоксилирования α -кетокислот.
2. Челночные механизмы трансмембранного переноса веществ.
3. Гликолиз, гликогенолиз и спиртовое брожение. Общая характеристика. Биологическое значение. Написать реакции гликолитической оксидоредукции.
4. Обращение гликолиза. Написать уравнения необратимых реакций этого процесса. Понятие о гликонеогенезе. Автономная саморегуляция.
5. Пентозофосфатный путь распада углеводов. Химизм реакций до рибозо-5-фосфата. Автономная саморегуляция пентозофосфатного пути.
6. Общее понятие о пентозофосфатном пути распада углеводов. Биологическая роль пентозофосфатного пути. Схема неокислительного этапа. Итоговое уравнение пентозофосфатного пути.
7. Источники, биологическая роль и пути использования НАДФН₂ в клетке.

Раздел 5. Гормоны.

Лабораторная работа 9. Качественные реакции на гормоны.

Вопросы по теме:

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.

Раздел 6. Витамины.

Лабораторная работа 10. Качественные реакции на витамины.

Вопросы по теме:

1. Общая характеристика витаминов, классификация, номенклатура, роль в обмене веществ. Дайте биохимическую характеристику следующих витаминов:
 2. Ретинолы (А1, А2, цис-формы А1). Образование из α -, β -, γ -каротинов. Участие в процессах фоторецепции; роль в регуляции проницаемости мембран, транспорта, метаболизма; антиоксидантные свойства.
 3. Кальциферолы (D2, D3, D4). Основные функции в организме (регуляция транспорта и метаболизма ионов Са и Р).
 4. Токоферолы (α -, β -, γ - и др.). Антиоксидантные свойства. Нарушения обмена веществ, обусловленные недостаточностью вит.Е.
 5. Филло- и менахиноны (К1 и К2 ряд). Роль в процессах окислительного фосфорилирования, механизмах свертывания крови.
 6. Тиамин (В1) и его производные.
 7. Рибофлавин (В2). Примеры и значение реакций с участием его коферментных производных – флавиномононуклеотида (ФМН) и флавинадениндинуклеотида (ФАД).
 8. Пиридоксин (В6). Реакции с участием пиридоксаминфосфата и пиридоксальфосфата и их значение.
 9. Никотиновая кислота (РР). Никотинамид и его коферментные формы (НАД, НАДФ). Участие в окислительно-восстановительных реакциях, фотосинтезе.
 10. Кобаламин (В12). Кобаламиновые или кобамидные коферменты (5, - дезоксиаденозилкобаламин, метилкобаламин), участие в реакциях трансметилирования и изомеризации.
 11. Аскорбиновая кислота (С). Участие в окислительно-восстановительных реакциях и реакциях гидроксирования.
 12. Биофлавоноиды (Р). Антиокислительное действие рутина и других фенольных соединений.
 13. Биотин (Н). Структура КоА и ацилпереносящего белка, их роль в

реакциях метаболизма. 14. Фолиевая кислота (Вс). Примеры реакций с участием 5,6,7,8-тетрагидрофолиевой кислоты и их значение.

15. Липоевая, парааминобензойная, оротовая кислоты и их участие в метаболических процессах в организме.

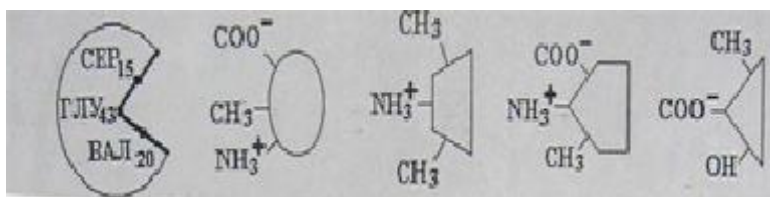
16. Взаимодействие витаминов. Антивитамины (авидин, сульфаниламиды, кумарин и др.), механизмы их действия.

Вопросы для коллоквиумов

по дисциплине **Биохимия**

1 Вариант

1. На рисунке представлена схема белка, состоящего из одной полипептидной цепи и имеющего активный центр, а также структуры 4-х лигандов.



Выберите из 4-х представленных лигандов один, который с наибольшей вероятностью будет взаимодействовать с активным центром белка. Для этого:

- напишите формулы аминокислот, входящих в состав активного центра.
- объясните, чем обусловлена специфичность связывания белка с лигандом;
- какие связи возникают между выбранным вами лигандом и активным центром.
- дайте определение, что такое «активный центр» белка и объясните, на каком уровне структурной организации он формируется? Какую роль играет активный центр в функционировании белка. Какое значение имеет первичная структура белка в формировании активного центра. Приведите примеры влияния первичной структуры на активность белков.

2. Концентрация 2,3 бисфосфоглицерата в эритроцитах при хранении консервированной крови может уменьшаться с 8,0 до 0,5 ммоль/л. Можно ли

переливать такую кровь тяжело больным людям, если концентрация 2,3 бисфосфоглицерата восстанавливается не ранее чем через 3 суток? Для ответа поясните:

- а) что такое 2,3 бисфосфоглицерат и где он синтезируется;
- б) когда и на каком участке он присоединяется к гемоглобину
- в) какую роль играет 2,3 бисфосфоглицерат в регуляции сродства гемоглобина к O_2 ?

3. В процессе переваривания белков в кишечнике участвует панкреатический протеолитический фермент трипсин, который разрушает пептидные связи, образованные карбоксильной группой лизина или аргинина.

- а) напишите реакцию, катализируемую трипсином, и назовите класс фермента;
- б) рассчитайте удельную активность трипсина, если 0,05 мг фермента за 15 мин, гидролизует белки с образованием 100 мкмоль олигопептидов при оптимальных условиях инкубации: $pH=8,0$ и $37^\circ C$.
- в) нарисуйте график зависимости скорости реакции от pH среды для трипсина и объясните, как и почему изменится его активность при снижении pH до 3,0;
- г) объясните, почему изменится активность трипсина при введении трасилола (контрикала или гордокса)? Назовите, к какому виду ингибиторов относятся препараты этой группы - (учитывая их пептидную природу), каков механизм их действия и как они используются в медицине?

4. Пепсиноген (неактивная форма фермента), образующийся в главных клетках желудка, имеет молекулярную массу 42000. В желудочном соке пепсиноген превращается в активный фермент:

пепсин, при этом его молекулярная масса уменьшается до 35000.

- а) назовите вид регуляции активности пепсина;
- б) объясните причину увеличения активности фермента, нарисовав соответствующую схему;
- в) укажите, какие уровни структурной организации белка изменяются при активации пепсина.

5. Рассмотрите схему последовательного окисления глюкозы до CO_2 и H_2O ;

$\text{E}_1 \text{ E}_2 \text{ E}_3 \text{ E}_4 \text{ E}_n$

Глк-бф \leftarrow P_1 \rightarrow P_2 \leftarrow P_3 \rightarrow P_4 $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{АТФ}$

Основное значение этого процесса - синтез АТФ. Однако при избытке АТФ скорость окисления глюкозы снижается.

а) какой из ферментов может быть регуляторным в указанной цепи реакций?

б) как называется цепь взаимосвязанных реакций, приводящих к образованию конечного продукта?

в) нарисуйте схематическое изображение регуляторного фермента, перечислите его структурно-функциональные особенности. С какими лигандами он может взаимодействовать? Укажите, какой из продуктов реакций может быть ингибитором метаболического пути

г) как называется такой вид регуляции активности?

6. Аспарагиназа - фермент, использующийся при лечении некоторых видов лейкозов. Она катализирует реакцию расщепления аспарагина на аспарагиновую кислоту и аммиак. Объясните механизм ее лекарственного действия. Для этого:

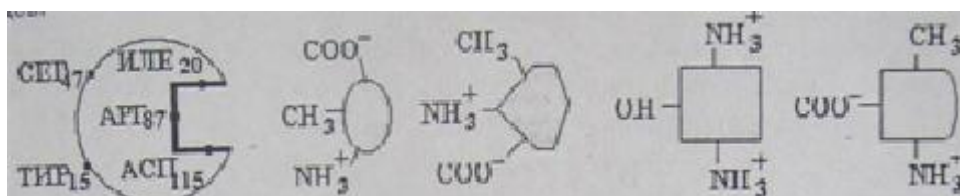
а) напишите формулами реакцию, катализируемую аспарагиназой в клетках;

б) назовите, к какому классу ферментов она относится;

в) объясните, почему этот фермент, введенный в кровь, оказывает губительное действие только на злокачественные клетки и не нарушает метаболизм здоровых лейкоцитов.

2 Вариант

1. На рисунке представлено схематическое изображение белка и структуры различных лигандов.



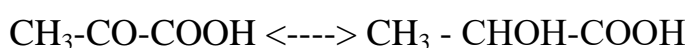
Выберите из 4-х представленных лигандов один, который с наибольшей вероятностью будет взаимодействовать с активным центром белка. Для этого:

- а) напишите формулы аминокислот, входящих в состав активного центра.
- б) объясните, чем обусловлена специфичность связывания белка с лигандом;
- в) какие связи возникают между выбранным вами лигандом и активным центром.
- г) что такое «информационная лабильность» белка, и какую роль она играет в функционировании белков?

2. В результате мутаций в гене α цепи гемоглобина А вместо Гис, входящего в состав активного центра, находится тирозин. Это приводит к тому, что Fe^{+2} окисляется до Fe^{+3} . Какова причина развития гемоглобинопатии при данном наследственном заболевании? Для ответа на вопрос объясните:

- а) как называется такая форма Нв?
- б) каково строение активного центра Нв и какую роль играют остатки Гис, входящие в состав активного центра, в функционировании Нв?
- в) сколько молекул O_2 способен переносить в ткани мутантный гемоглобин?

3. 5 мг лактатдегидрогеназы за 30 мин катализируют превращение пирувата с образованием 20 мкмоль лактата при оптимальных условиях (37°C и $\text{pH}=6,2$):



Пируват Лактат

- а) рассчитайте удельную активность фермента, укажите единицы измерения;
- б) назовите, к какому классу и подклассу откосится данный фермент;
- в) назовите витамин и кофермент, участвующий в работе лактатдегидрогеназы.
- г) нарисуйте график зависимости скорости реакции от pH , объясните, как изменится активность фермента при $\text{pH}=10$ и почему?

д) нарисуйте график зависимости скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата, объясните его кинетику. Что такое K_m и какое значение имеет определение этой константы?

4. У мужчины, который использовал инсектицид хлорофос для уничтожения колорадского жука на листьях картофеля, появились признаки отравления: головная боль, тошнота галлюцинации. Известно, что хлорофос является фосфоорганическим соединением. Опишите механизм его действия и объясните, почему хлорофос токсичен.

а) активность каких ферментов и как изменяется при отравлении этим инсектицидом?

б) напишите реакции, скорость которых изменяет хлорофос.

5. В метаболической цепи реакция, катализируемая ферментом E_1 протекает с наименьшей скоростью

E_1 E_2 E_3 E_4 E_5 E_n

$S_1 + S_2$ P_1 P_2 P_3 P_4 $P_5...$ P_n

а) назовите, какой фермент может быть регуляторным в указанной цепи реакции. Обоснуйте ответ;

б) нарисуйте схематическое изображение регуляторного фермента;

в) обозначьте центры связывания этого фермента, укажите, с какими лигандами он может взаимодействовать; какой из продуктов реакции может служить ингибитором метаболического пути и как называется механизм его действия;

г) как называется такой вид регуляции активности ферментов?

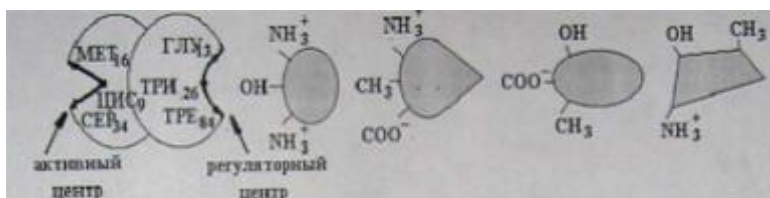
6. Пациента с жалобами на боль в груди в течение трех дней госпитализировали с подозрением на инфаркт миокарда. Результаты биохимического анализа крови подтвердил диагноз. Опишите метод энзимодиагностики и объясните:

а) какие особенности состава и распределения ферментов лежат в основе энзимодиагностики;

б) активность каких ферментов и как изменилась в крови пациента, если диагноз подтвердился?

3 Вариант

1. На рисунке дана схема строения фермента, имеющего активный и регуляторный центры.



Выберите из представленных лигандов один, который с наибольшей вероятностью будет взаимодействовать с регуляторным центром. Для этого:

а) объясните, что такое активный и аллостерический центры белка и какова их функция;

б) напишите формулы аминокислот, входящих в состав регуляторного центра.

в) чем обусловлена специфичность связывания белка с лигандом?

г) укажите типы связей, возникающие между лигандом и регуляторным центром г) объясните, почему при взаимодействии с лигандом-регулятором изменяется ферментативная активность белка, назовите этот вид регуляции:

2. Кислород необходим клеткам для процессов окисления веществ и получения энергии. Недостаток O₂ в тканях также как и его избыток губителен для тканей. Каким образом регулируется количество O₂ доставляемого в ткани в точном соответствии с клеточными потребностями? При ответе объясните;

а) что такое эффект Бора, как связан этот эффект с метаболической активностью тканей?

б) как измениться количество кислорода, доставляемого в ткани при изменении рН среды в основную сторону?

3. Ацетилхолинэстераза /АХЭ/ при оптимальных условиях (рН=8,4 и 37 °С) в течение 15 мин катализирует гидролиз ацетилхолина с образованием 9.0 ммоль холина.

а) напишите схему реакции, катализируемой АХЭ. укажите класс фермента:

б) рассчитайте активность фермента:

в) нарисуйте график зависимости скорости ферментативной реакции от рН среды и объясните изменение активности фермента при рН=4,0:

г) объясните, какую роль играет АХЭ в функционировании холинэргических синапсов;

д) укажите, как изменится активность фермента и количество субстрата при добавлении в раствор прозерина. Объясните механизм его действия. При каком заболевании используется этот лекарственный препарат?

4. ТАГ-липаза, гидролизующая жиры в жировой ткани, может находиться в 2-х формах с различной активностью: фосфорилированной (активной) и дефосфорилированной (неактивной). Объясните, почему переход от одной формы к другой сопровождается изменением активности. Для этого:

а) нарисуйте схему этого вида регуляции активности фермента;

б) назовите радикалы аминокислот, которые могут присоединять остаток фосфорной кислоты

в) укажите, какие ферменты осуществляют фосфорилирование и дефосфорилирование белков

г) почему переход от одной формы к другой сопровождается изменением активности фермента

5. Гем синтезируется в клетках печени и костного мозга в результате серии последовательных реакций:

E_1 E_2 E_3 E_4 E_n

Глицин + Сукцинил-КоА \rightarrow P_1 \rightarrow P_2 \rightarrow P_3 \rightarrow P_4 ... \rightarrow Гем

При повышении концентрации гема и гемоглобина синтез его прекращается. Объясните, как регулируется скорость процесса, для этого:

а) укажите, как называется цепь взаимосвязанных реакций, приводящих к образованию конечного продукта;

б) перечислите признаки регуляторных реакций и назовите, какие ферменты являются регуляторными в данной цепи реакций;

в) нарисуйте их схематическое строение, перечислите структурно-функциональные особенности;

г) укажите лиганды, которые могут взаимодействовать с соответствующими центрами;

д) назовите вид регуляции активности фермента.

6. Дитилин, структурная формула которого приводится ниже, используется в качестве миорелаксанта для расслабления скелетных мышц на время операции. На чем основан механизм лекарственного действия препарата? При ответе объясните:

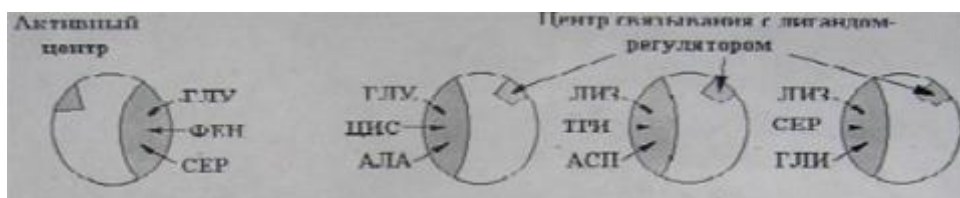
а) как проводится импульс через нервно-мышечный синапс?

б) какое вещество используется в качестве нейромедиатора в данном типе синапсов?

в) каков механизм действия препарата, если сравнить строение дитилина и нейромедиатора?

4 Вариант

1. На рисунке схематически изображены 4 протомера. из которых один содержит активный центр, три других являются вариантами регуляторных протомеров, содержащих центр связывания с лигандом-регулятором.



Определите, какой из представленных регуляторных протомеров может объединиться с каталитическим протомером. Для этого:

а) дайте определение понятиям «четвертичная структура белка», «протомер», «олигомерный белок»;

б) объясните, чем обусловлено взаимное узнавание протомеров;

в) напишите структуры аминокислот и назовите типы связей, возникающие между протомерами;

г) объясните, почему при взаимодействии лиганда-регулятора с регуляторной субъединицей происходит изменение функциональной активности белка.

2. В крови студента одной из африканских стран, поступившего в больницу по поводу одышки, головокружения, учащенного сердцебиения и болей в конечностях, при анализе крови были найдены эритроциты, имеющие форму серпа. Объясните причину развития данного заболевания. Для ответа на этот вопрос объясните:

- а) какое строение имеет гемоглобин А?
- б) какие изменения в структуре гемоглобина привели к образованию патологической формы гемоглобина?
- в) как называется такая форма гемоглобина?
- г) почему изменяется форма и функция эритроцитов?

3. Несколько лет назад в токийском метро террористы распылили одно из самых сильных отравляющих веществ - зарин, относящийся к группе органических фторфосфатов. Многие пассажиры потеряли сознание, некоторые умерли в результате остановки дыхания. На чем основано нервно-паралитическое действие зарина? Для ответа на вопрос объясните:

- а) с какими ферментами взаимодействуют органические фторфосфаты, опишите особенности строения их активного центра
- б) с какой аминокислотой активного центра взаимодействуют органические фторфосфаты и обратимо ли это взаимодействие?
- в) напишите реакцию, снижение скорости которой приводит к остановке дыхания?

4. 5 мг пепсина при оптимальных условиях ($\text{pH}=1,5$, 37°C) в течение 10 минут катализирует переваривание белков с образованием 500 мкмоль фенилаланина.

- а) напишите реакцию, катализируемую пепсином, если известно, что он гидролизует преимущественно пептидные связи, образованные циклическими аминокислотами. К какому классу ферментов он относится?
- б) рассчитайте удельную активность фермента.
- в) нарисуйте график зависимости скорости реакции от pH для пепсина, объясните изменение скорости реакции при различных значениях pH

г) нарисуйте график зависимости скорости ферментативной реакции от температуры и объясните его кинетику.

д) объясните, можно ли использовать этот протеолитический фермент в качестве лекарствен-

ного средства при обработке гнойных ран?

5. Гликогенсинтетаза (фермент, участвующий в синтезе гликогена) может находиться в двух формах с различной активностью: в виде простого белка (активная форма) и в виде фосфопротеина (неактивная форма). Объясните, почему переход от одной формы к другой сопровождается изменением активности. Для этого:

а) нарисуйте схему этого вида регуляции активности фермента;

б) назовите, радикалы аминокислот, которые могут присоединять остаток фосфорной кислоты

в) перечислите, какие ферменты осуществляют фосфорилирование и дефосфорилирование белков?

г) назовите, к каким классам относятся эти ферменты.

6. При инфаркте миокарда в сыворотке крови больных изменяется активность фермента лактатдегидрогеназы (ЛДГ), которая поступает из поврежденных клеток сердечной мышцы. Обоснуйте справедливость применения данного метода диагностики, для чего:

а) напишите реакцию, катализируемую ЛДГ;

б) назовите кофермент ЛДГ, напишите формулу витамина, входящего в его состав

в) опишите строение коферментов ЛДГ. особенности распределения их в тканях

г) объясните, что такое «органоспецифичность» ферментов.

ВАРИАНТЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

по дисциплине «Биология» у обучающихся 2 курса по специальности 31.05.01. Лечебное дело

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. Эфффекторы, 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 кетоновых тел.

Вариант 3.

Задание 1. Переваривание нейтрального жира в желудочно-кишечном тракте.

Липазы и их роль.

Задание 2. Состав и строение хиломикронов, 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 заданий для письменного тестирования

по дисциплине :Биохимия

1. Аминокислотой не является:

- 1) лейцин
- 2) лизин
- 3) холин
- 4) β -аланин
- 5) аргинин

2. В процессе гидролиза белка:

- 1) уменьшается количество свободных -COOH- групп
- 2) увеличивается количество свободных аминогрупп
- 3) резко снижается рН раствора
- 4) образуются пептидные связи
- 5) выделяется газообразный азот

3. В изоэлектрической точке белок:

- 1) имеет наименьшую растворимость
- 2) обладает наибольшей степенью ионизации
- 3) является катионом
- 4) является анионом
- 5) денатурирован

4. Белки характеризуются:

- 1) амфотерными свойствами
- 2) отсутствием специфичной молекулярной конфигурации
- 3) сохранением структуры молекул при нагревании
- 4) неспособностью кристаллизоваться
- 5) отсутствием способности вращать плоскость поляризации света

5. Биуретовую реакцию дают:

- 1) все α -аминокислоты
- 2) все белки
- 3) дипептиды

6. Три дипептида глү-лиз, асп-вал, ала-арг можно легко разделить методом электрофореза при рН:

- 1) 12
- 2) 7,0
- 3) 3,0

7. Участок молекулы фермента, ответственный и за присоединение вещества, подвергающегося ферментатив-ному действию, и за осуществление ферментативного катализа называется:

- 1) каталитическим центром
- 2) активным центром
- 3) субстратным центром
- 4) аллостерическим центром

8. Цитидинтрифосфат по отношению к аспараткарбамойлтрансферазе служит:

- 1) аллостерическим ингибитором
- 2) индифферентным веществом
- 3) конкурентным ингибитором
- 4) реактиватором

9. Сульфаниламиды тормозят синтез фолиевой кислоты, являясь по отношению к ферменту:

- 1) конкурентным ингибитором
- 2) аллостерическим ингибитором
- 3) ингибитором необратимого действия
- 4) активатором

10. Аллопуринол используется в лечении подагры в качестве ингибитора ксантинокиназы:

- 1) аллостерического
- 2) конкурентного
- 3) необратимого действия

11. Зарин (фосфорорганическое отравляющее вещество) является ингибитором ацетилхолинэстеразы:

- 1) аллостерического
- 2) конкурентного
- 3) необратимого действия

12. Цианиды, угарный газ, сероводород являются ингибиторами цитохромоксидазы:

- 1) аллостерического
- 2) конкурентного
- 3) необратимого действия

13. При отравлении 2,4-динитрофенолом у пациентов отмечается тяжелая пирогенная реакция, потому что происходит:

- 1) высвобождение эндогенных пирогенов
- 2) разобщение тканевого дыхания и фосфорилирования
- 3) некроз и цитоллиз тканей
- 4) необратимое ингибирование цитохромоксидазы

14. Гипоэнергетическое состояние может возникнуть вследствие дефицита витамина В₁ потому что:

- 1) нарушается окисление пирувата
- 2) тормозится дыхательная цепь
- 3) ингибируется цитратсинтаза

15. В эксперименте с изолированными митохондриями в качестве окисляемого субстрата использовали изоцитрат. В присутствии каких из перечисленных веществ будет тормозиться окисление субстрата:

- 1) амитал натрия, ротенон, 2,4-динитрофенол
- 2) амитал натрия, ротенон, НАДН
- 3) амитал натрия, ротенон, АДФ

16. В эксперименте на дышащих митохондриях в две пробы (а и б), содержащие по 1 мл суспензии митохондрий, добавили одинаковое количество малата и АДФ. В пробу «а» внесли еще дополнительно глюкозу и гексокиназу. В какой из проб скорость поглощения кислорода будет выше?

- 1) а>б
- 2) а<б

17. В результате одного цикла трикарбоновых кислот, связанного с дыхательной цепью, образуется АТФ:

- 1) 6
- 2) 3
- 3) 12
- 4) 24

18. При окислении 1 моль глюкозы в ЦТК, связанном с дыхательной цепью, образуется АТФ:

- 1) 3
- 2) 6
- 3) 12
- 4) 24

19. Донором электронов для укороченной дыхательной цепи является:

- 1) пируват
- 2) малат
- 3) цитрат
- 4) сукцинат
- 5) α -кетоглутарат

20. В процессе аэробного окисления подвергается декарбоксилированию:

- 1) цитрат
- 2) оксалоацетат
- 3) сукцинат
- 4) малат
- 5) пируват

21. Окисление пирувата тормозится при дефиците витамина:

- 1) В₁
- 2) В₆

- 3) В₁₂
- 4) С
- 5) D

22. Предшественником кофермента НАД⁺ является витамин:

- 1) В₁
- 2) В₂
- 3) В₃
- 4) РР
- 5) С

23. Предшественниками кофермента ФАД является витамин:

- 1) В₁
- 2) В₂
- 3) В₃
- 4) С
- 5) В₁₂
- 6) Е

24. Для обеспечения синтеза коллагена необходим витамин:

- 1) В₁
- 2) В₂
- 3) В₃
- 4) С
- 5) В₁₂
- 6) Е

25. Наиболее выраженной антиоксидантной активностью обладает витамин:

- 1) В₁
- 2) В₂
- 3) В₃
- 4) С
- 5) В₁₂
- 6) Е

26. В регуляции кальциевого обмена принимает участие витамин:

- 1) А
- 2) В₂
- 3) С
- 4) D
- 5) Е
- 6) К

27. Суточной нормой углеводов в питании взрослого человека является:

- 1) 50г
- 2) 400г
- 3) 100г
- 4) 200г

28. Не является для человека источником глюкозы при переваривании пищи:

- 1) крахмал
- 2) целлюлоза
- 3) сахароза
- 4) лактоза

29. Максимальное количество энергии образуется в ходе:

- 1) анаэробного распада глюкозы
- 2) аэробного гликолиза
- 3) пентозофосфатного пути окисления
- 4) глюконеогенеза

30. Активируется в сердечной мышце при заболеваниях с нарушением кровообращения и явлениями гипоксии:

- 1) анаэробный распад глюкозы
- 2) аэробный распад
- 3) пентозофосфатный путь
- 4) глюконеогенез

31. Сопряжен с синтезом АТФ при участии митохондриальной цепи переноса электронов:

- 1) анаэробной распад глюкозы
- 2) аэробный распад
- 3) пентозофосфатный путь окисления глюкозы

32. Лактат превращается в пируват и включается в глюконеогенез:

- 1) в скелетной мышце
- 2) в печени
- 3) в миокарде
- 4) головном мозге

33. Субстратом для синтеза глюкозы не является:

- 1) пируват
- 2) лактат
- 3) ацетил-КоА
- 4) сукцинат
- 5) глицерин

34. Активация процесса при высоком энергетическом заряде клетки характерна:

- 1) для гликолиза
- 2) для глюконеогенеза

35. Действие регуляторов направлено на необратимые реакции:

- 1) гликолиза
- 2) глюкозогенеза
- 3) обоих процессов

36. Синтез гликогена в печени через 3-4 часа после приема пищи стимулирует:

- 1) инсулин
- 2) адреналин
- 3) глюкагон
- 4) кортизол

37. Процесс, являющийся источником энергии для скелетных мышц в начальный период их интенсивного сокращения, стимулируется гормоном:

- 1) инсулином
- 2) глюкагоном
- 3) кортизолом
- 4) адреналином

38. При распаде гликогена конечным продуктом является глюкоза:

- 1) в печени
- 2) в скелетной мышце
- 3) в обеих тканях

39. В период между приемами активируется в первую очередь:

- 1) гликолиз
- 2) глюкогенез
- 3) распад гликогена

40. При гликогенезе 1 типа (болезнь Гирке) нарушен процесс:

- 1) синтеза гликогена
- 2) распада гликогена
- 3) обоих процессов

41. Производным холестерина является:

- 1) лецитин
- 2) триацилглицерины
- 3) простагландины
- 4) витамин D₃

42. Структурным компонентом мембран является:

- 1) триглицерин
- 2) жирные кислоты
- 3) фосфатидилхолин
- 4) таурохолевая кислота

43. Незаменимым фактором питания являются:

- 1) холестерин
- 2) пальмитиновая кислота
- 3) олеиновая кислота
- 4) линолевая кислота

44. Не участвует в переваривании жира в тонком кишечнике:

- 1) липопротеидлипаза
- 2) панкреатическая липаза
- 3) HCO_3^-
- 4) таурохолевая, гликохолевая кислоты

45. После приема жирной пищи сыворотка крови становится мутной из-за высокого содержания:

- 1) хиломикронов
- 2) ЛПОНП
- 3) ЛПНП
- 4) ЛПВП

46. С высоким риском атеросклероза связано повышение в плазме:

- 1) хиломикронов
- 2) ЛПОНП
- 3) ЛПНП
- 4) ЛПВП

47. Донором водорода, необходимым для синтеза жирных кислот в организме человека, является:

- 1) ФАДН_2
- 2) НАДН
- 3) $\text{НАДФ}\cdot\text{H}$
- 4) QH_2

48. Не используются в качестве источников энергии кетоновые тела в:

- 1) мозге
- 2) скелетных мышцах
- 3) сердце
- 4) печени
- 5) корковом слое почек

49. При внутривенном введении адреналина животному в 2-хдневном эксперименте содержание жирных кислот в плазме крови:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

50. В результате 3-х дневного полного голодания в сыворотке крови содержание жирных кислот:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

51. У больного феохромоцитомой (гормонпродуцирующая опухоль мозгового слоя надпочечников) скорость мобилизации жира:

- 1) увеличивается

- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

52. Препараты, используемые для лечения атеросклероза ГМГ-КоА-редуктазу:

- 1) активируют
- 2) ингибируют
- 3) не влияют на активность

53. Только по прямому механизму дезаминируется аминокислота:

- 1) аланин
- 2) серии
- 3) фенилаланин
- 4) глутаминовая
- 5) аспарагиновая кислота

54. В реакциях трансаминирования коферментную функцию выполняет витамин:

- 1) В₁
- 2) В₂
- 3) С
- 4) В₃
- 5) В₆

55. При почечной недостаточности содержание мочевины в крови:

- 1) снижается
- 2) возрастает
- 3) остается в пределах нормы

56. При наследственном заболевании цитруллинемии содержание мочевины в крови:

- 1) снижено
- 2) повышено
- 3) остается в пределах нормы

57. Генетический дефект фенилаланин-гидроксилазы проявляется как наследственная болезнь фенилкетонурия, потому что в отсутствие фермента в крови содержание фенилаланина:

- 1) повышается
- 2) снижается
- 3) остается в пределах нормы

58. Альбиносы плохо переносят воздействие солнца, загар у них не развивается, а появляются ожоги. Это связано с нарушением синтеза меланина (пигмент) из аминокислоты:

- 1) аланина
- 2) тирозина
- 3) серина
- 4) глицина

5) метионина

59. Полиурия характерна:

- 1) только для сахарного диабета
- 2) только для несахарного диабета
- 3) характерно для обоих заболеваний

60. Гипертензия характерна:

- 1) для гиперальдостеронизма
- 2) для несахарного диабета
- 3) для обоих

61. Сколько АТФ синтезируется при полном окислении 1 молекулы олеиновой кислоты?

- 1) 147
- 2) 145
- 3) 130
- 4) 128

62. Выберите доноры водорода, необходимые для синтеза жирных кислот в организме человека:

- 1) ФАДН₂
- 2) рН₂
- 3) НАДН
- 4) НАДФН
- 5) аскорбиновая кислота
- 6) глутатион

63. В каком процессе образуются доноры водорода, необходимые для синтеза жирных кислот в организме человека?

- 1) гликолиз
- 2) глюконеогенез
- 3) пентозофосфатный путь
- 4) окисление лактата до пирувата
- 5) митохондриальная цепь переноса электронов

64. При гиперлиппротеинемии I типа содержание ТАГ в плазме, взятой натощак:

- 1) повышено
- 2) снижено
- 3) соответствует нормальным величинам

65. У пациента 30 лет определен коэффициент атерогенности, равный 3,5. Можно предположить, что риск развития ИБС и других осложнений атеросклероза:

- 1) большой

- 2) умеренный
- 3) маловероятный

66. Расщепление какой транспортной формы липидов осуществляется в основном в капиллярном русле под действием липопротеидлипазы?

- 1) ХМ
- 2) ЛПНП
- 3) ЛПОНП
- 4) ЛПВП

67. Метаболизм каких липопротеинов нарушается при недостаточной активности лецитин-холестерин-ацилтрансферазы (ЛХАТ)?

- 1) ХМ
- 2) ЛПНП
- 3) ЛПОНП
- 4) ЛПВП

68. Какие липопротеины осуществляют в организме транспорт эндогенных ТАГ?

- 1) ХМ
- 2) ЛПНП
- 3) ЛПОНП
- 4) ЛПВП

69. Основной функцией бурой жировой ткани является:

- 1) структурная
- 2) генерация тепла
- 3) защитная

70. Физиологическим механизмом предупреждения ацидоза, вызванного накоплением молочной кислоты, является:

- 1) выведение молочной кислоты с мочой
- 2) эндогенный синтез глюкозы (глюконеогенез)
- 3) окисление молочной кислоты

71. Биологическое значение витаминов заключается в том, что они:

- 1) являются источником энергии
- 2) являются структурными компонентами клетки
- 3) входят в состав ферментов в виде коферментов

72. Все аэробные окислительные процессы в клетке проходят:

- 1) в цитоплазме
- 2) в митохондриях
- 3) в лизосомах

73. Неэстерифицированные жирные кислоты - это комплекс жирных кислот с:

- 1) альбумином

- 2) глюкозой
- 3) глицерином

74. Преобладающим путем связывания аммиака в организме взрослого человека является образование:

- 1) амидов
- 2) мочевины
- 3) аммонийных солей
- 4) мочевой кислоты

75. 5-фосфорибозилпирофосфат (ФРПФ) является предшественником фосфорибозы в синтезе нуклеотидов:

- 1) пуриновых
- 2) пиримидиновых
- 3) тех и других

76. Развитие подагры связано с нарушением обмена нуклеотидов:

- 1) пуриновых
- 2) пиримидиновых
- 3) тех и других

77. При лечении подагры аллопуринолом конкурентно ингибируется фермент:

- 1) аденозилдезаминаза
- 2) фосфорилаза
- 3) ксантиноксидаза
- 4) дигидропиримидиназа

78. При наследственной оротацидурии нарушен синтез пиримидиновых нуклеотидов, и с мочой выводится до 1,5 г оротовой кислоты в сутки. Эта патология связана с недостаточностью фермента:

- 1) карбамоилсинтетазы II
- 2) дигидрооротатдегидрогеназы
- 3) оротатфосфорибозилтрансферазы

79. При синдроме Леша-Нихана отсутствует фермент, участвующий:

- 1) в синтезе пуринов
- 2) в распаде пуринов
- 3) в синтезе пиримидинов
- 4) в распаде пиримидинов

80. Обтурационная желтуха развивается при:

- 1) вирусном гепатите
- 2) мочекаменной болезни
- 3) кожных заболеваниях
- 4) серповидной анемии

Реализуемые компетенции	Номера тестов
ОПК – 3, ОПК – 7	1-780

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.

Вопросы к устному опросу по дисциплине **Биохимия**

1. Строение протеиногенных аминокислот. Классификация аминокислот.
2. Посттрансляционная модификация аминокислот. Значение модификации аминокислот на примере карбоксиглутаминовой аминокислоты, гидроксизина и гидроксипролина.
3. Строение белков: простые и сложные белки, глобулярные и фибриллярные белки. Конформация полипептидных цепей.
4. Белки как гидрофильные соединения. Факторы, влияющие на заряд и гидратную оболочку белков (значение рН, присутствие электролитов в растворе).
5. Понятие о строении фермента. Классификация и номенклатура ферментов.
6. Функции кофакторов и коферментов. Механизм функционирования ферментов.
7. Регуляция активности ферментов. Направления, уровни регуляции. Механизмы регуляции: ковалентная модификация структуры, аллостерическая регуляция.
8. Зависимость скорости реакции от концентрации фермента.
9. Зависимость скорости реакции от концентрации субстрата.
10. Зависимость скорости реакции от температуры.
11. Переваривание и всасывание углеводов пищи: локализация процессов, сущность биохимических процессов, конечные продукты и их функции, необходимые для этих процессов ферменты и белки.
12. Синтез гликогена: локализация процесса, сущность биохимического процесса, конечные продукты и их функции, связь с другими биохимическими процессами, регуляция.
13. Распад гликогена: локализация процесса, сущность биохимического процесса, конечные продукты и их функции, связь с другими биохимическими процессами, регуляция.
14. Гликолиз: локализация процесса, сущность биохимического процесса, конечные продукты и их функции, связь с другими биохимическими процессами, регуляция.
15. Глюконеогенез: локализация процесса, сущность биохимического процесса, конечные продукты и их функции, связь с другими биохимическими процессами, регуляция.
16. Взаимосвязь гликолиза в мышцах и глюконеогенеза в печени (цикл Кори).
17. Регуляция концентрации глюкозы в крови: гормоны (место производства, стимул к секреции, органы- и клетки-мишени) и регулируемые ими биохимические процессы.
18. Пентозофосфатный путь: локализация процесса, сущность биохимического процесса, конечные продукты и их функции, связь с другими биохимическими процессами, регуляция.
19. Классификация, строение и биологическая роль триглицеридов, фосфолипидов, сфингомиелинов, гликолипидов. Взаимосвязь структуры, функций и нарушений обмена липидов.
20. Роль желчных кислот и панкреатических липаз в процессе переваривания

липидов.

21. Синтез желчных кислот: локализация процесса, сущность биохимического процесса. Гепатоэнтэральная циркуляция желчных кислот.
22. Ресинтез липидов в энтероцитах и его биологическое значение. Основные пути стр. 14 превращений хиломикронов.
23. Общее строение липопротеинов крови как транспортных форм липидов. Биологическая роль.
24. Место образования, строение, состав липопротеинов. Метаболические превращения ЛПОНП, ЛПНП и ЛПВП.
25. Липолиз. Бета-окисление высших жирных кислот. Биологическое значение. Локализация в клетке, схема процесса, энергетический эффект.
26. Гормоны - общая характеристика. Строение, классификация, механизмы действия. Аденилатциклаза и катализируемая ею реакция.
27. Гормоны гипоталамуса и гипофиза.
28. Гормоны щитовидной железы.
29. Гормоны паращитовидных желез, их регуляторные функции.
30. Гормоны поджелудочной железы.
31. Гормоны мозгового слоя надпочечников.
32. Гормоны коры надпочечников. Молекулярные механизмы действия.
33. Половые гормоны. Сходства и различия в структуре.
34. Витамины - определение, классификация, биохимические функции (примеры). Гипо- и гипervитаминозы, их причины.
35. Витамин А. Строение, пищевые источники, суточная потребность. Биохимические функции. Проявления недостаточности.
36. Витамин Д. Строение, пищевые источники, роль в метаболизме, суточная потребность. Активные формы витамина Д, признаки гиповитаминоза.
37. Витамин К. Биохимические функции и проявление его недостаточности.
38. Витамин Е. Биохимические функции. Проявление недостаточности.
39. Витамин В1. Строение, пищевые источники, роль в метаболизме. Суточная потребность, проявление недостаточности.
40. Витамин В2. Строение, пищевые источники, роль в метаболизме. Суточная потребность, проявление недостаточности.
41. Витамин РР. Строение, пищевые источники, роль в метаболизме. Суточная потребность, проявление недостаточности.
42. Витамин В6. Строение, пищевые источники, роль в метаболизме. Причины недостаточности.
42. Витамин В12 и фолиевая кислота. Строение (описательно). Пищевые источники, суточная потребность.
43. Витамин С. Строение, пищевые источники, роль в метаболизме, проявление недостаточности.
44. Белки плазмы крови, особенности строения. Способы разделения белков плазмы крови.
45. Гипо- гипер- и диспротеинемии. Их выявление. Белки острой фазы, их диагностическое значение.
46. Альбумин плазмы крови - строение, биологические функции.
47. Основные группы глобулинов плазмы крови. Их биологические функции.

48. Транспортные формы липидов плазмы крови. Липопротеиновый спектр плазмы крови в норме и при патологии.
49. Ферменты плазмы крови. Проферменты. Перечислить ферменты, определение которых в плазме крови имеет диагностическое значение.
50. Небелковые компоненты плазмы крови. Остаточный азот крови - содержание этого понятия, диагностическое значение.
51. Минеральные вещества плазмы крови. Их биологические функции и особенности распределения между плазмой и форменными элементами.
52. Особенности химического состава и метаболизма лейкоцитов
53. Дыхательная функция крови. Молекулярные механизмы переноса кислорода и углекислоты.
54. Главнейшие протеолитические системы крови. Общие закономерности их функционирования.
55. Система свертывания крови. Механизмы ее функционирования. Значение принципа каскадности.
56. Система фибринолиза. Механизмы ее функционирования, значение.
57. Антикоагулянты, строение и механизм действия.
58. Общая характеристика участия крови в реакциях иммунитета.
59. Иммуноглобулины - строение, биологическая роль.
60. Система комплемента и ее роль в иммунологических процессах.
61. Функции почек. Особенности их метаболизма. Гормональная регуляция мочеобразования.
62. Физико-химические свойства и химический состав нормальной мочи.
63. Патологические компоненты мочи.
64. Углеводные компоненты соединительной ткани - строение, роль. Написать формулы мономеров гиалуроновой кислоты и хондроитин-6-сульфата.
65. Белки соединительной ткани - строение, биологическая роль.
66. Химический состав и особенности метаболизма нервной ткани.
67. Химический состав и особенности метаболизма мышечной ткани. Биохимия мышечного сокращения.
68. Особенности строения и метаболизма костной ткани.
69. Обмен воды и его регуляция.
70. Формы существования и роль минеральных веществ в организме. Регуляция обмена натрия и калия.
71. Роль кальция и неорганического фосфата в организме человека. Регуляция фосфорно-кальциевого обмена.
72. Роль и обмен железа в организме человека.

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,

5.1. Методические материалы по критериям оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена:

- оценка «отлично» выставляется, если обучающийся в полном объеме раскрыл содержание темы и владеет практическими навыками;
- оценка «хорошо» если обучающийся допускает некоторые ошибки в раскрытии темы и владеет некоторыми практическими навыками;
 - оценка «удовлетворительно» частично раскрывает тему и не владеет практическими навыками;
- оценка «неудовлетворительно» не знает содержание темы и не владеет практическими навыками.

5.2. Методические материалы по критериям оценивания зачета:

Оценки «зачтено» - заслуживает обучающийся, у которого обнаружено всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной кафедрой.

Оценка «незачтено» - выставляется обучающимся, у которых обнаружилось пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы обучающихся, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда обучающийся не понимает существа излагаемых им вопросов, что свидетельствует о том, что обучающийся не может дальше продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

5.3. Критерии оценки ситуационных задач

Оценка знаний и умений обучающихся производится по пятибалльной системе.

Ставится отметка:

- «2» (неудовлетворительно) – за 0-59 % правильно выполненных заданий;
- «3» (удовлетворительно) - за 60%-69 % правильно выполненных заданий;
- «4» (хорошо) - за 70 – 85 % правильно выполненных заданий;
- «5» (отлично) - за 86 – 100 % выполненных заданий.

5.4. Методические материалы по критериям 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.

5.5. Методические материалы по критериям 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.

Преподаватель имеет право поставить студенту оценку выше той, которая предусмотрена нормами, если работа выполнена оригинально

5.6. Методические материалы по критериям оценивания промежуточной аттестации в форме контрольной работы:

оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если обучающийся знает теоретический курс дисциплины и может изложить суть вопросов по варианту контрольной работы в полном объеме;

- оценка «не зачтено» не знает теоретический курс дисциплины и не может изложить суть вопросов по варианту контрольной работы.

5.7. Методические материалы по критериям 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.

5.8. Методические материалы по критериям оценивания 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.

5.9 Критерии оценивания качества устного ответа

Оценка **«отлично»** выставляется за глубокое знание предусмотренного программой материала, за умение четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка **«хорошо»** – за твердое знание основного (программного) материала, за грамотные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы.

Оценка **«удовлетворительно»** – за общее знание только основного материала, за ответы, содержащие неточности или слабо аргументированные, с нарушением последовательности изложения материала.

Оценка **«неудовлетворительно»** – за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за неумение ориентироваться в материале, за незнание основных понятий дисциплины.

Аннотация дисциплины

Дисциплина (Модуль)	Биохимия
Реализуемые компетенции	ОПК-3 Способен к противодействию применения допинга в спорте и борьбе с ним. ОПК-7 Способен назначать лечение и осуществлять контроль его эффективности и безопасности.
Индикаторы достижения компетенций	ИДК ОПК -3.1 Демонстрирует способность к противодействию применения допинга и борьбе с ним ИДК ОПК -3.2 Анализирует биохимические, физико-химические и молекулярно - биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма спортсмена, при приеме запрещенных препаратов, определяя основные принципы течения биохимических процессов при приеме запрещенных препаратов ИДК ОПК – 3.3 Определяет и реализует формы и способы проведения профилактических информационных и практических антидопинговых мероприятий. ИДК ОПК-7.1. Демонстрирует знания о лекарственных препаратах ИДК ОПК-7.2. Способен применить знания о лекарственных препаратах для назначения лечения. ИДК ОПК-7.3. Способен осуществить контроль эффективности и безопасности назначенного лечения.
Трудоемкость, з.е./ час	7/252
Формы отчетности (в т.ч. по семестрам)	3 семестр – контрольная работа (зачет) 4 семестр - экзамен

